

Producción de variedades y clones de café (*Coffea canephora*) en condiciones subtropicales de Guasaganda – Ecuador

Production of coffee varieties and clones (*Coffea canephora*) under subtropical conditions in Guasaganda - Ecuador

Oscar Joel Moreira Angulo¹ , Ricardo Augusto Luna Murillo¹ , Ana Lucia Espinoza Coronel² , Veronica Alexandra Chuquitarco Esmeraldas¹

¹Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.

²Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia, Ecuador.

Autor de correspondencia: ricardo.luna@utc.edu.ec

Recibido: 09/02/2025. Aceptado: 13/06/2025.

Publicado el 02 de julio de 2025.

Resumen

Coffea canephora, conocido como café robusta, es una especie importante en la industria mundial del café, valorada por su contenido de cafeína y su adaptabilidad a diversas condiciones climáticas. La Universidad Técnica de Cotopaxi – Ecuador a través del proyecto “Fomento a la Producción Integral del Cultivo de Café en la Provincia de Cotopaxi”, evaluó la producción de variedades y clones de café robusta (*Coffea canephora* P) bajo condiciones subtropicales en la parroquia Guasaganda provincia de Cotopaxi –Ecuador en el centro experimental Sacha Wiwa. Se establecieron dos lotes experimentales, el lote 1 con las variedades Ecorobusta, Napopayamino y Conirolón y el lote 2 con los clones COF-06; COF-01; COF-02; EET-375611; NP-2024; NP-3051. Cada lote se estudió de forma diferente, en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, para el análisis de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Las variedades y clones se evaluaron en las épocas lluviosa y seca, de los años 2022 y 2023. En el lote 1 la variedad con mayor producción fue Ecorobusta con 9.121,78; 17.548,39 y 13.979,12 g/planta; En el lote 2 los clones que sobresalieron en época lluviosa y seca y lluviosa fue COF-06 con 535,50 y 53.010,00 g/planta y el clon EET-375611 con 6.842,50 y 16.071,00 g/planta. Estas variedades y clones se han adaptado a las condiciones agroclimáticas de la zona por lo que se recomienda divulgar entre los agricultores.

Palabras clave: Rendimiento, cultivo, épocas, agroecosistema.

Abstract

Coffea canephora, known as robusta coffee, is an important species in the world coffee industry, valued for its caffeine content and its adaptability to diverse climatic conditions. The Technical University of Cotopaxi - Ecuador through the project “Promotion of Integral Coffee Production in the Province of Cotopaxi” evaluated the production of varieties and clones of robusta coffee (*Coffea canephora* P) under subtropical conditions in the parish of Guasaganda, province of Cotopaxi - Ecuador in the experimental center Sacha Wiwa. Two experimental lots were established, lot 1 with the varieties Ecorobusta, Napopayamino and Conirolón and lot 2 with the clones COF-06; COF-01; COF-02; EET-375611; NP-2024; NP-3051. Each lot was studied differently, in a randomized complete block design (DBCA) with four replications, for the analysis of means the Tukey’s multiple range test was used at 5 % probability. The varieties and clones were evaluated in the rainy and dry seasons of 2022 and 2023. In lot 1, the variety with the highest production was Ecorobusta with 9,121.78, 17,548.39 and 13,979.12 g/plant; in lot 2, the clones that stood out in the dry and rainy seasons were COF-06 with 535.50 and 53,010.00 g/plant and clone EET-375611 with 6,842.50 and 16,071.00 g/plant. These varieties and clones have adapted to the agroclimatic conditions of the area, so it is recommended to disseminate them among farmers.

Keywords: Yield, crop, seasons, agroecosystem.

Introducción

El café es uno de los productos de origen vegetal de mayor valor económico del mundo y se cultiva en más de 80 países, alcanzando una superficie de producción de más de 10,2 millones de hectáreas en regiones tropicales y subtropicales (Campuzano-Duque y Wohlgemuth Blair, 2022). El café robusta fue descubierto en África a fines del siglo XIX, creciendo de manera silvestre en las zonas tropicales de Guinea y El Congo. Se introdujo a Ecuador en 1943 a través de la Estación experimental Tropical Pichilingue del INIAP, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, proveniente del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) comenzando su producción desde la década de 1950 (COFENAC, 2012).

Se han identificado 104 especies del género *Coffea* siendo las especies: robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) y arábica (*Coffea arabica* L.) las de mayor importancia para los ecuatorianos desde las perspectivas económicas, social, ambiental y de salud humana, en esta última se relaciona el consumo de café con la salud ya que está probado que el consumo muestra correlación inversa con el riesgo de diabetes, daño hepático y enfermedades neurodegenerativas (Motato-Alarcón *et al.*, 2018; Preedy y Patel, 2025).

En relación al café robusta (*Coffea canephora* P.) se distinguen tres grupos genéticos o genotipos principales: Congolensis, Conilón y Guinensis, esta especie se caracteriza por su mayor resistencia a enfermedades mayor contenido de cafeína y mejor adaptación a zonas de menor altitud en comparación con el café arábica. El tipo Congolensis fue introducido en 1951, constatándose una alta diversidad entre y dentro de los clones. En Ecuador y América Latina se cultivan los cafés Congolensis y Conilón, los cuales han demostrado una excelente adaptación a las condiciones edafoclimáticas locales (Chilán- Villafuerte *et al.*, 2025).

Se reporta que el café robusta es una especie alógama, que se caracteriza por la autoincompatibilidad, por tanto, las poblaciones que se derivan por polinización libre tienen una alta variabilidad fenotípica (morfología) y genotípica (diversidad). La selección de árboles “cabeza de clon” se define como la planta seleccionada por sus características fenotípicas que se aproximan al “ideotipo” del cultivar deseable. Un clon también puede referirse a una mezcla de plantas obtenidas por reproducción asexual, que en sentido estricto se trataría de una población policlonal (Duicela-Guambi *et al.*, 2020).

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021) en el Informe de rendimientos de café grano oro 2021 se estableció que la producción de café robusta a nivel nacional fue 0,71 t/ha, teniendo a las variedades robusta con 53 % (0,58 t/ha); Conilón con 33 % (0,88 t/ha); Napo payamino con 12 % (0,67 t/ha) y Pepon con 2 % (0,72 t/ha), la provincia de Cotopaxi registró un rendimiento de 0,03 t/ha. Para el año 2023 la producción fue de 0,19 t/ha con un total de 31,90 ha, registrándose el mes de julio con el 53,33 % de la producción

(SIPA, 2024).

Debido a los fuertes problemas que atraviesa el sector cafetalero como el ataque de roya, broca, falta de asistencia técnica, falta de semillas certificadas entre otros, la Red Universitaria de Investigación y Desarrollo Cafetalero (REDUCAFÉ) junto a diversas Universidades e Institutos de Educación Superior está desarrollando investigaciones debido a que en el Ecuador el café robusta podría ser una alternativa para incrementar la producción del café dadas las características sensoriales excepcionales y la resistencia a enfermedades (Tezara Fernández *et al.*, 2020).

En este contexto, la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de su proyecto Fomento a la Producción Integral del Cultivo de Café en la Provincia de Cotopaxi” busca impulsar la producción de café robusta en la región. Para ello, se evaluó variedades y clones de *Coffea canephora* (café robusta) en condiciones subtropicales de Guasaganda-Ecuador, buscando determinar su potencial productivo y adaptabilidad a esta zona específica, contribuyendo así a la base de conocimiento necesaria para el desarrollo cafetalero local.

Materiales y métodos

El trabajo de adaptación y producción de siete variedades de café robusta (*Coffea canephora*) se realizó en el Centro Experimental Sacha Wiwa ubicado entre las coordenadas geográficas WGS84 de 0° 47' 46" latitud S; 79° 09' 31" longitud W, a una altitud de 500 m s.n.m en la parroquia Guasaganda del cantón La Maná en la provincia de Cotopaxi. Los datos de temperatura y precipitación se describen en la Figura 1.

Las variedades y clones de café se encontraban distribuidas en dos lotes, el lote 1 con una extensión de 1.984 m² donde se encuentran 216 plantas de las variedades Napo payamino, Ecorobusta y Conilón, el lote 2 con una extensión de 2.800 m² se mantienen 260 plantas de los clones COF-06, COF-01, COF-02, NP-2024, NP-3051 y EET-375611 con una edad promedio de cuatro años desde el momento de la siembra. Todas las plantas del lote 1 y 2 durante sus fases de crecimiento y desarrollo fueron tratadas con abonos orgánicos foliares y edáficos, mezclas nutricionales de fertilizante inorgánico con la finalidad de cubrir los requerimientos nutritivos y tener plantas vigorosas y de buena producción. Para el análisis de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5 % de probabilidad, empleando el programa estadístico INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2020). Los periodos evaluados fueron la época lluviosa (enero-mayo) y seca (junio-noviembre) de los años 2022 y 2023, la variable que se evaluó fue producción de grano maduro (cereza) por época y total.

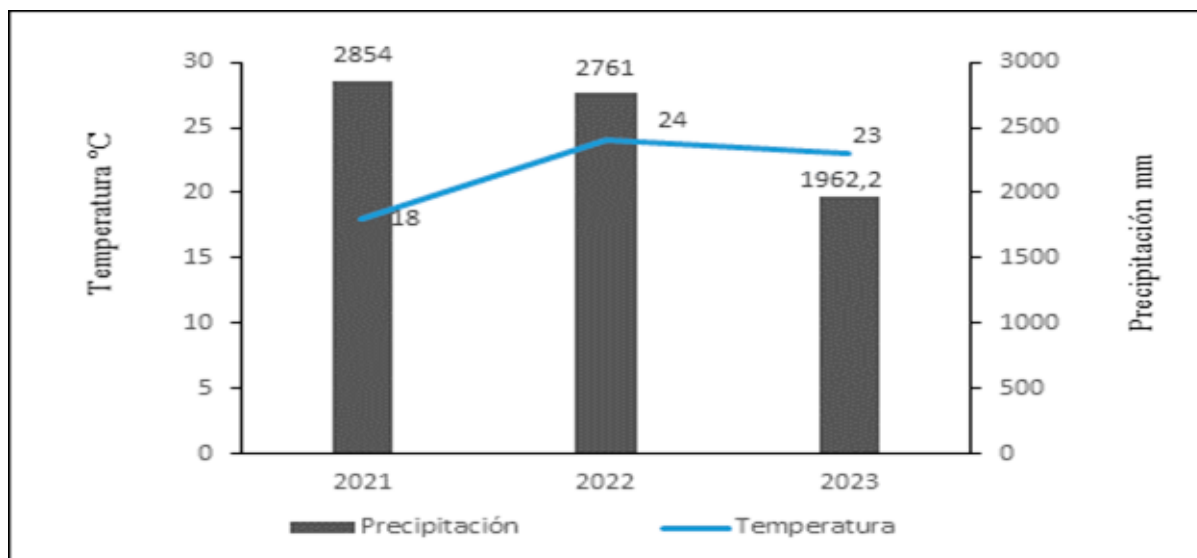


Figura 1. Temperatura promedio (°C) y precipitación (mm/año) del Centro Experimental Sacha Wiwa Guasaganda-La Maná-Cotopaxi- Ecuador.

Tabla 1. Análisis de suelo del lote 1 en la producción de variedades de café (*Coffea canephora*) en el centro experimental Sacha Wiwa

Descripción	2022 ¹			2023 ²	
	Valores e interpretación				
pH	5,40 Ac RC	5,60 Me AC	5,60 Me AC	5,40 Acido	5,10 Acido RC
Materia orgánica (%)	5,50 A	4,60 M	3,80 M	3,0 0 M	5,70 A
NH4 mg/kg	10,00 B	13,00 B	11,00 B	11,00 B	40,00 M
P mg/kg	12,00 M	6,00 B	3,00 B	12,00 M	10,00 M
K meq/100 mL	0,10 B	0,13 B	0,09 B	0,15 B	0,23 M
Ca meq/100 mL	3,00 B	3,00 B	4,00 M	2,00 M	3,00 B
Mg meq/100 mL	0,90 B	0,90 B	0,60 B	1,40 M	0,90 B
S mg/kg	8,00 B	8,00 B	8,00 B	7,00 B	51,00 A
Zn mg/kg	0,90 B	0,50 B	1,10 B	1,60 B	1,90 B
Cu mg/kg	6,50 A	8,30 A	5,80 A	7,70 A	7,20 A
Fe mg/kg	264,00 A	316,00 A	33,00 M	129,00 A	279,00 A
Mn mg/kg	0,30 B	1,50 B	1,80 B	2,90 B	3,40 B
B mg/kg	0,25 B	0,40 B	0,26 B	0,32 B	0,18 B
Ca/Mg	3,30	3,30	6,60	1,40	3,30
Mg/K	9,00	6,92	6,67	9,33	3,91
Ca+Mg/K	39,00	30,00	51,11	22,67	16,96

Clase textural: Franco arenoso

Análisis de suelo: ¹diciembre 2021 – febrero 2022; ²abril 2022 – febrero 2023

Ac RC=Ácido requiere cal; Me AC= Medianamente ácido; A= Alto; M= Medio; B= Bajo

Resultados y discusión

Durante la producción de café en la época lluviosa y seca se monitoreó el suelo para conocer el estado de macro y micronutrientes, donde se notó que el pH inició con 5,40 ácido con requerimiento de cal y al final se redujo a 5,10; la materia orgánica se mantuvo alta, los elementos como NH_4 , fósforo, potasio, calcio, magnesio se mantuvieron entre bajo y medio, los microelementos zinc, manganeso y boro se mantuvieron bajos, hierro y cobre presentaron valores altos (Tabla 1).

En el lote 2 se muestreo el suelo y se evidencio que en su gran mayoría el suelo presentaba un pH de mediamente ácido con rangos de 5,60 a 5,99, la materia orgánica se encontraba en rangos de media y baja, los macroelementos primarios y secundarios presentaban valores entre medios y bajos, los

microelementos como hierro y cobre presentaban valores altos (Tabla 2).

La variedad Ecorobusta en la época lluviosa y seca 2022 y seca 2023 presentó los mayores valores con 9.121,78 g (0,14 t/ha); 17.548,39 g (0,26 t/ha) y 13.979,12 g (0,21 t/ha). La variedad Conilón reportó el mayor valor en la época lluviosa 2023 con 6.087,53 g (0,13 t/ha), estos valores son inferiores a los mencionado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021) quien en el informe de rendimiento de café grano oro para Ecuador menciona a robusta con 0,58; Conilón 0,88 y Napo payamino 0,67 t /ha, mientras que Toapanta-Añarumba *et al.* (2023) reporto valores para Napo payamino de 0,26 t /ha, Ecorobusta 3,25 t /ha y Conilón 2,42 t /ha, al emplear diferentes niveles de fertilización inorgánica-orgánica (Tabla 3) y (Figura 2).

Tabla 2. Análisis de suelo del lote 2 en la producción de variedades de café (*Coffea canephora*) en el centro experimental Sacha Wiwa

Descripción	Experimental Station - VINA							
	2022 ¹				2023 ²			
	Valores e interpretación							
pH	5,90 Me AC	5,4 Ac RC	5,80 Me AC	5,60 Me AC	5,76 Me AC	5,65 Me AC	5,99 Me AC	5,80 Me AC
Materia orgánica (%)	4,00 M	4,60 M	4,60 M	3,80 M	3,82 M	2,50 B	3,43 B	2,40 B
NH4 mg/kg	12,00 B	19,00 B	17,00 B	14,00 B	18,70 B	12,90 B	19,99 B	8,00 B
P mg/kg	6,00 B	6,00 B	5,00 B	7,00 B	2,79 B	2,19 B	1,99 B	39,00 A
K meq/100 mL	0,18 B	0,17 B	0,15 B	0,14 B	0,30 M	0,26 M	0,10 B	0,39 M
Ca meq/100 mL	3,00 B	3,00 B	4,00 M	3,00 B	2,00 B	2,00 B	2,00 B	8,00 M
Mg meq/100 mL	0,90 B	0,80 B	1,00 B	0,90 B	0,45 B	0,38 B	0,44 B	3,00 A
S mg/kg	19,00 M	15,00 M	11,00 M	14,00 M	14,67 M	25,31 A	14,67 M	5,00 B
Zn mg/kg	0,60 B	0,50 B	0,40 B	0,30 B	1,20 B	5,50 M	5,30 M	4,30 M
Cu mg/kg	11,20 A	9,80 A	9,70 A	10,20 A	5,00 A	3,80 M	4,80 A	26,60 A
Fe mg/kg	374,00 A	385,00 A	375,00 A	339,00 A	279,1 A	182,00 A	196,20 A	170,00 A
Mn mg/kg	2,00 B	2,20 B	1,80 B	2,00 B	8,30 M	5,50 M	4,40 B	11,70 M
B mg/kg	0,38 B	0,38 B	0,39 B	0,34 B	0,24	0,26 M	0,45 M	0,43 B
Ca/Mg	3,30	3,70	4,00	3,30	4,44	5,25	4,55	2,60
Mg/K	5,00	4,71	6,67	6,43	1,50	1,46	4,40	7,69
Ca+Mg/K	21,67	22,35	33,33	27,86	8,17	9,15	24,4	28,21

Clase textural: Franco arenoso

Análisis de suelo: ¹diciembre 2021 – febrero 2022; ²abril 2022 – febrero 2023

Ac RC=Ácido requiere cal; Me AC= Medianamente ácido; A= Alto; M= Medio; B= Bajo

Tabla 3. Producción de variedades de café robusta (g) lote 1 durante la época lluviosa y seca durante los años 2022-2023 en el centro experimental Sacha Wiwa

Variedades de café	Época			
	2022		2023	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
Napopayamino	1.322,89 b	3.520,67 b	2.091,67 b	4.795,48 b
Ecorobusta	9.121,78 a	17.548,39 a	4.049,99 ab	13.979,12 a
Conilón	6.582,78 a	6.977,00 b	6.087,53 a	7.674,65 b
<i>p</i> -valor	0,0001	<0,0001	0,0175	0,0032
Promedio	5.675,81	9.348,69	4.149,70	9.074,13

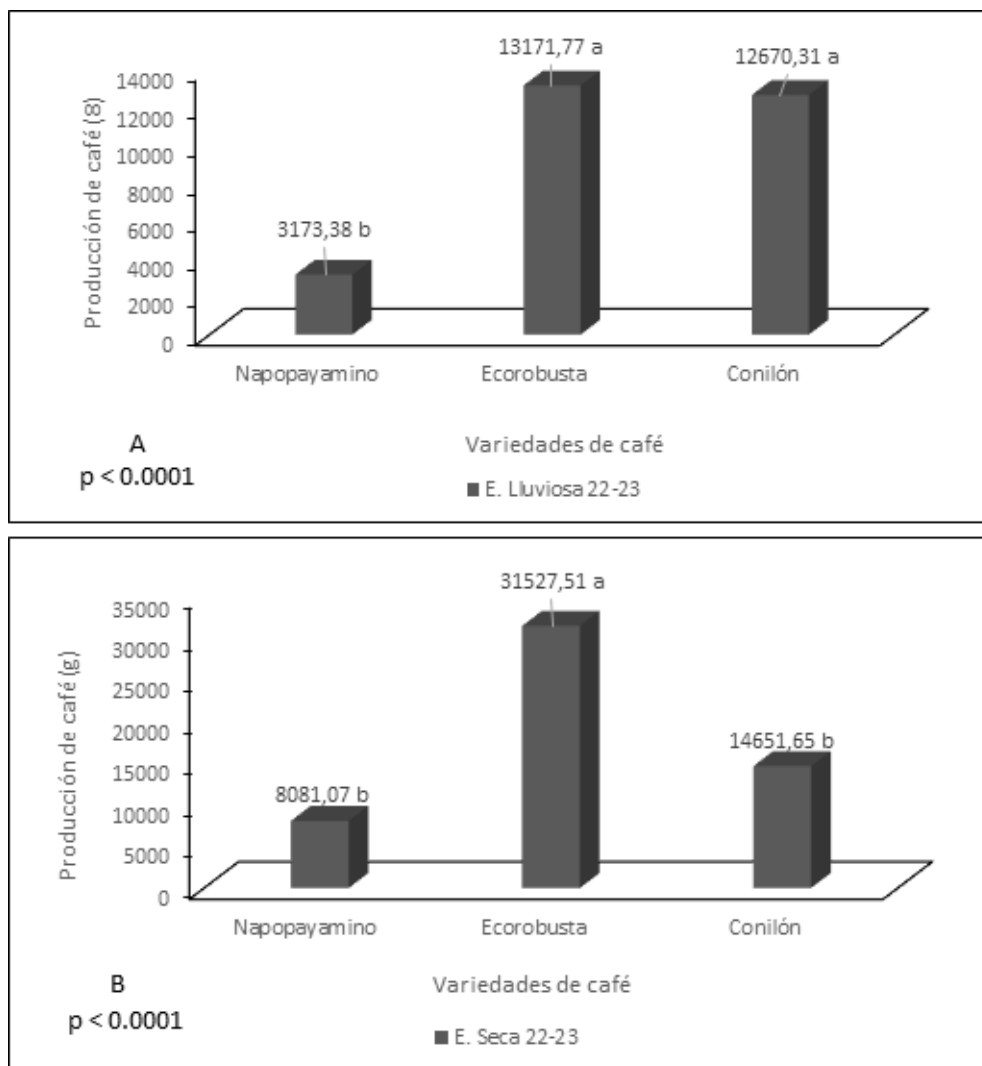


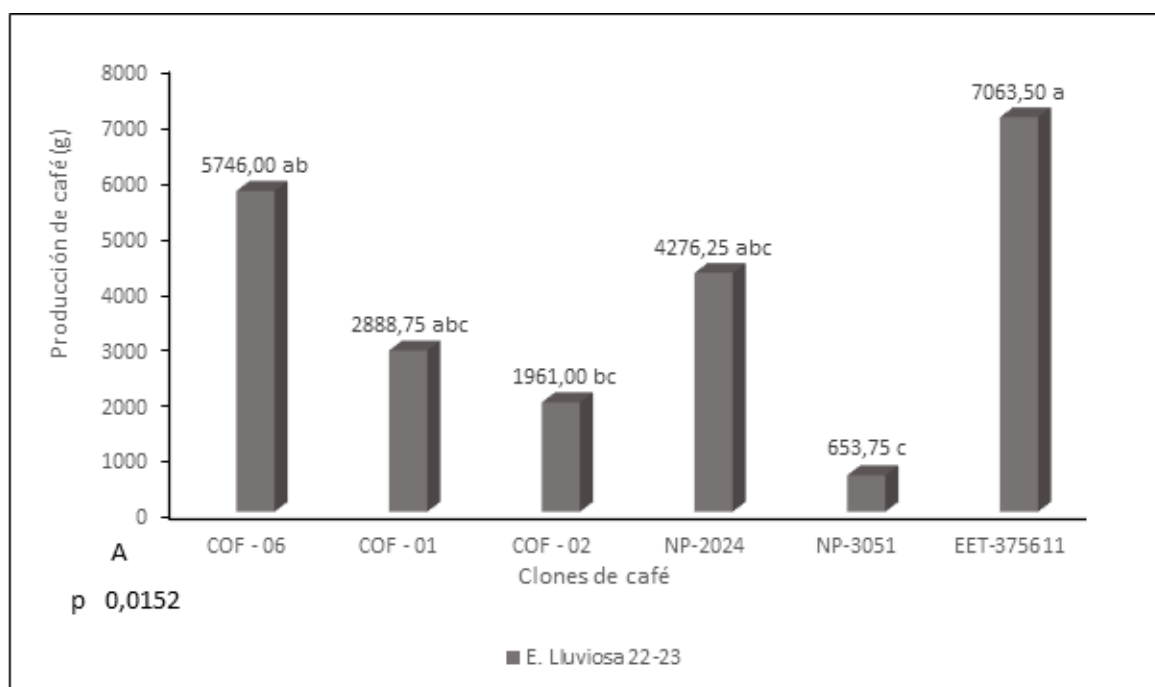
Figura 2. Producción total de variedades de café robusta (g) lote 1 durante las épocas lluviosa (A) y seca (B) de los años 2022 -2023 en el centro experimental Sacha Wiwa

El clon COF-06 presenta la mayor producción tanto en la época lluviosa como en la época seca del año 2022 con 535,50 g (0,01 t/ha) y 53.010,00 g (0,96 t/ha), para el año 2023 el clon EET-375611 presenta los mayores en la época lluviosa y seca con valores con 6.842,50 g (0,23 t/ha) y 16.071,00 g (0,54 t/ha) con un promedio general de todos los clones evaluados de 6.592,35 g valor superior al reportado Plaza Avellán *et al.* (2015) al evaluar las características fenotípicas del germoplasma de *Coffea canephora* Pierre base para su mejoramiento en Ecuador. De la misma forma Arzube *et al.*

(2017) al evaluar clones de café robusta con rendimientos de 4,20 t/ha en la provincia de Santa Elena, así Tomalá (2017) encontró que el clon NP- 2024 reportó una producción de 1,16 t/ha en su estudio análisis económico de la producción de café robusta. Al analizar la producción kg/planta se pudo observar que los clones COF-01 presenta 1,97; COF-02 con 1,57 y NP2024 con 1,51 kg/planta valores que son inferiores a los reportados por Zambrano- Flores *et al.* (2018) que obtienen 7,95 a 13,80 kg de café (Tabla 4) y (Figura 3).

Tabla 4. Producción de clones de café robusta (g) lote 2 durante la época lluviosa y seca durante los años 2022-2023 en el centro experimental Sacha Wiwa

Clones de café	Época			
	2022		2023	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
COF-06	535,50 a	53.010,00 a	5.210,50 ab	7.450,50 b
COF-01	107,50 b	12.204,00 a	2.781,25 ab	3.978,50 b
COF-02	271,00 ab	7.508,75 a	1.690,00 b	3.529,75 b
NP-2024	227,00 ab	9.624,75 a	4.049,25 ab	4.329,00 b
NP-3051	143,75n b	1.644,75 b	510,00 b	1.601,75 b
EET-375611	221,00 ab	26.114,00 a	6.842,50 a	16.071,00 a
p-valor	0,009	0,0521	0,0218	0,0003
Promedio	253,68	17.645,32	3.211,32	5.259,09



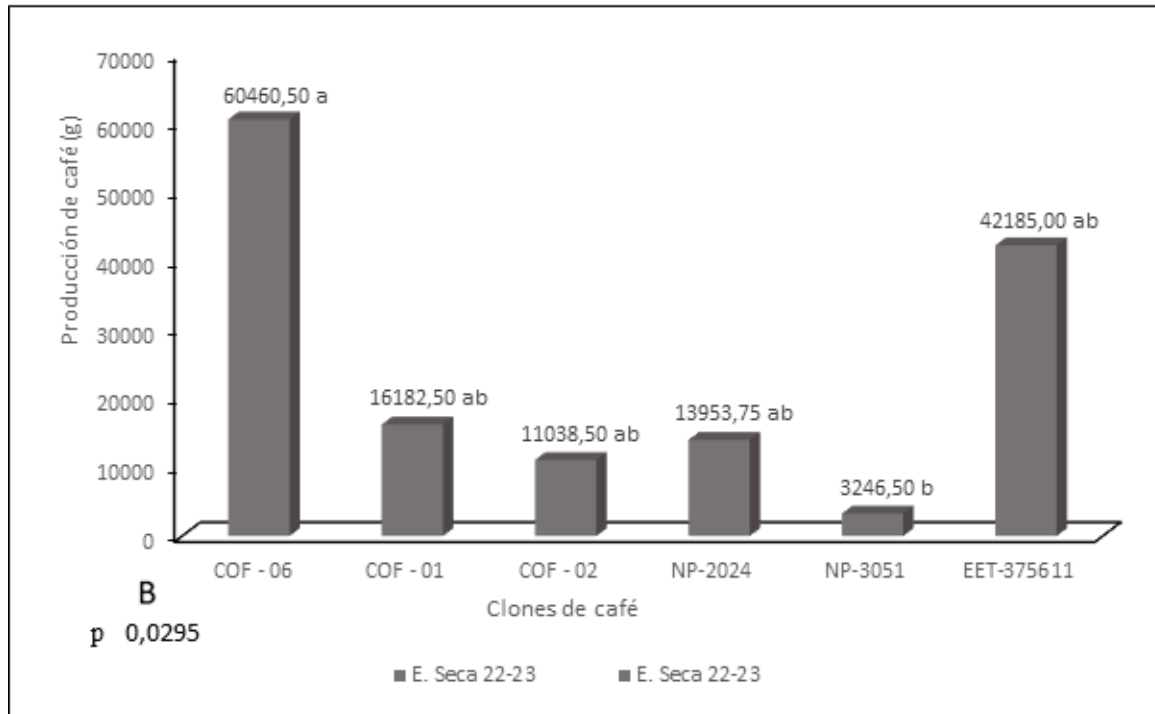


Figura 3. Producción total de clones de café robusta (g) lote 2 durante las épocas lluviosa (A) y seca (B) de los años 2022 -2023 en el centro experimental Sacha Wiwa

Conclusiones

En las condiciones subtropicales de Guasaganda - La Maná (Ecuador), la variedad Ecorobusta demostró una productividad superior en comparación con Napopayamino y Conilón. En cuanto a los clones de café evaluados sobresalieron los materiales COF-06 y EET-375611 por su alto rendimiento. Es importante destacar que, tanto en variedades como en clones, la mayor producción se concentró durante la época seca.

Agradecimiento

Se deja constancia del agradecimiento a la Red Universitaria de Investigación y Desarrollo Cafetalero (REDUCAFÉ), a la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales con el proyecto "Fomento a la producción integral del cultivo de café en la provincia de Cotopaxi".

Referencias bibliográficas

- Arzube Mayorga, M., Orrala Borbor, N., León Mejía, Ángel. y Ramírez Flores, L. (2017). Comportamiento productivo de clones de café robusta (*Coffea canephora* P) en Manglaralto, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(1), 34-38. <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/237>
- Campuzano-Duque, L. y Wohlgemuth Blair, M. (2022). Estrategias para el mejoramiento del café robusta (*Coffea canephora*) como nuevo cultivo en Colombia. *Agriculture*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/agriculture12101576>
- Chilán Villafuerte, W., Duicela Guambi, L., Pinargote Alonso, P. y Salcedo Benítez, J. (2025). Competitividad de los cafés robustas especiales por origen y métodos de beneficio, en Ecuador: 2016-2022. *Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista (DATEH)*, 7(1). <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/dateh/article/view/982/1468>
- COFENAC. (2012). Mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías para la producción de café robusta, en el trópico seco del litoral ecuatoriano. Consejo Cafetalero Nacional, Dublinsa, Portoviejo.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2020). InfoStat versión 2020 Centro de transferencia. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infobostat.com.ar>
- Duicela Guambi, L., Guamán Aguilar, J., Farfán Talledo, D. y Chilán Villafuerte, W. (2020). Poscosecha y calidad del café robusta. Calceta, cantón Bolívar, Manabí: Humus. <https://reducafe.com/wp-content/uploads/2022/08/Libro-Poscosecha-y-calidad.pdf>

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021). Informe de rendimientos de café grano oro. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). https://fliphtml5.com/ijia/npaz/Informe_de_rendimientos_objetivos_de_caf%C3%A9_2021/
- Motato-Alarcón, N., Orrala-Borobor, N., Castro, L. y Duicela-Guambi, L. (2018). Plan de Investigación y Desarrollo Cafetalero: Café, Caficultura y Caficultores. Red Universitaria de Investigación y Desarrollo Cafetalero (REDUCAFÉ), Manta.
- Plaza Avellán, L., Loor Solórzano, R., Guerrero Castillo, H. y Duicela Guambi, L. (2015). Caracterización fenotípica del germoplasma de Coffea canephora Pierre base para su mejoramiento en Ecuador. *ESPAMCIENCIA*, 6(1), 7-13. https://revistasespam.eslam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/90/73
- Preedy, V. y Patel, V. (2025). *Coffee In Health and Disease prevention* (2ª ed.). Elsevier Inc. https://elsevier-books-eproof.tnq.co.in/ECOMPS/0d7cb741646b711c6096681861295769/PREEDY_9780443138690.pdf
- SIPA. (2024). Rendimientos objetivos de café. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ecuador, Quito. <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/informe-de-rendimientos-objetivos/rendimiento-de-cafe>
- Tezara Fernández, W., Mendoza Cortez, P., Loyaga Guerrero, W., Reynel Chila, V. y Bolaños Ortega, M. (2020). Capacidad fotosintética de 15 clones de café robusta (Coffea canephora) en Esmeraldas, Ecuador. *ESPAMCIENCIA*, 11(2), 57-67. https://doi.org/https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i2.206
- Toapanta Añarumba, J., Quinatoa Lozada, E., Luna Murillo, R. y Macías Pettao, R. (2023). Producción de café (Coffea canephora P) en el subtrópico ecuatoriano en respuesta a diferentes niveles de fertilización inorgánica-orgánica. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 7(1), 2750-2761. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4623
- Tomalá, J. (2017). *Análisis económico de la producción de café robusta (Coffea canephora P) en el centro de prácticas Manglaralto a partir del primer año de producción*. [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena] <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/3961/UPSE-TAA-2017-0005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zambrano-Flores, F., Loor-Solorzano, R., Plaza-Avellán, L., Jaimez-Arellano, R., Guerrero- Castillo, H., Casanova-Mendoza, T., López, D. y Rodríguez-Zamora, G. (2018). Relación entre productividad y calidad integral del grano en selecciones avanzadas de café robusta (Coffea canephora) en Ecuador. *Agrociencia*, 52(4), 593-607. <https://www.agrociencia-colpos.org/index.php/agrociencia/article/view/1691/1691>

