

COMPORTAMIENTO DE 33 ACCESIONES DE CAFÉ (*Coffea sp.*) TIPO CATIMOR EN SAN RAMÓN, CHANCHAMAYO, PERÚ

Behavior of 33 coffee (*Coffea sp.*) accessions of the Catimor type in San Ramón, Chanchamayo, Perú

Deyna Malory Valderrama-Palacios¹, Fabiola León-Rojas², Leonel Alvarado-Huamán³, Ricardo Borjas-Ventura⁴, Viviana Castro-Cepero⁵, Alberto Julca-Otiniano⁶

RESUMEN

El café se cultiva en el Perú, hace más de 100 años, y desde entonces, se introdujeron diversas variedades comerciales, mayormente de manera informal, aunque este accionar está cambiado en los últimos años, para bien de la caficultura nacional. Dentro de este contexto, la presencia de los Catimores es necesaria de documentar, pues es un grupo de variedades importante, con presencia en todas las zonas productoras de café. Este trabajo tuvo como objetivo conocer las características de 33 accesiones de café tipo Catimor en San Ramón, Chanchamayo, Perú. El estudio, se realizó en la campaña cafetalera 2018-2019. La localización fue en el Banco de Germoplasma de Café de la Universidad Nacional Agraria La Molina (BGC-UNALM), instalado en el fundo "La Génova", en San Ramón, Chanchamayo, Perú, ubicado a una altitud de 965 m s.n.m., 11°05.70' de LS y 75°20.969' de LO. Se analizaron 33 accesiones con cinco repeticiones cada una, evaluando la incidencia de roya (%), nivel de infestación de broca (%), número de cosechas, peso de cien frutos maduros (g), peso de pulpa de 100 frutos maduros (g), peso de 100 semillas (g), rendimiento de café cerezo [quintal(qq) ha⁻¹], rendimiento de café pergaminoso seco (qq ha⁻¹) y la relación café pergaminoso seco/café cerezo. Teniendo en cuenta que se obtuvo el peso final en kg de cada cosecha en campo para luego transformarlo en quintales (1 qq equivale a 46 kg). Los resultados mostraron que los Catimores, son un grupo de variedades, cuya principal característica es la resistencia a la "roya del café". En este ensayo, 11 de las 33 accesiones evaluadas, tuvieron una incidencia cero, es decir, no mostraron síntomas de la enfermedad durante el periodo de estudio. También presentaron un alto rendimiento de café pergaminoso seco, en este caso, las accesiones más sobresalientes fueron UNACAF-70 y UNACAF-114, con 54.582 qq ha⁻¹ y con 42.88 qq ha⁻¹; respectivamente. Se concluyó que los Catimores, pueden usarse en programas de manejo integrado de la "roya del café" en el Perú debido a la presencia de resistencia a la "roya del café" y su alto rendimiento.

Palabras clave: Catimor, roya del café, germoplasma de café, rendimiento, selva peruana.

ABSTRACT

Coffee has been cultivated in Peru for over 100 years, and since then, various commercial varieties have been introduced, mostly informally, although this approach has been changing in recent years, benefiting national coffee farming. Within this context, documenting the presence of Catimors is necessary, as it is an important group of varieties with presence in all coffee-producing areas. This study aimed to understand the characteristics of 33 Catimor-type coffee accessions in San Ramón, Chanchamayo, Peru. The study was conducted during the 2018-2019 coffee growing season. The location was at the Coffee Germplasm Bank of the National Agrarian University La Molina (BGC-UNALM), located on the "La Génova" estate, in San Ramón, Chanchamayo, Peru, at an altitude of 965 meters above sea level, 11°05.70' LS and 75°20.969' LO. Thirty-three accessions were analyzed with 5 replications each, evaluating the incidence of rust (%), infestation level of coffee berry borer (%), number of harvests, weight of one hundred ripe fruits (g), weight of pulp of one hundred ripe fruits (g), weight of one hundred seeds (g), cherry coffee yield (quintal [qq] ha⁻¹), dry parchment coffee yield (qq ha⁻¹), and the ratio of dry parchment coffee to cherry coffee. Considering that the final weight in kg of each field harvest was obtained and then transformed into quintals (1 qq equals 46 kg). The results showed that Catimors are a group of varieties whose main characteristic is resistance to coffee rust. In this trial, 11 out of the 33 evaluated accessions had zero incidence, meaning they showed no symptoms of the disease during the study period. They also showed a high yield of dry parchment coffee; in this case, the most outstanding accessions were UNACAF-70 and UNACAF-114, with 54.582 qq ha⁻¹ and 42.88 qq ha⁻¹; respectively. It was concluded that Catimors can be used in integrated management programs for coffee rust in Peru due to their resistance to coffee rust and high yield.

Keywords: Catimor, coffee rust, coffee germplasm, yield, Peruvian jungle.

¹✉ Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5849-6884>. 20230900@lamolina.edu.pe

²Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2072-4084>. 20230898@lamolina.edu.pe

³Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2121-2454>. lealvarado@lamolina.edu.pe

⁴Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7819-1810>. rborjas@lamolina.edu.pe

⁵Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8747-2665>. vcastro@lamolina.edu.pe

⁶Investigador, Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3433-9032>. ajo@lamolina.edu.pe

INTRODUCCIÓN

El café se cultiva en el Perú desde hace más de cien años, y desde entonces, se han introducido diversas variedades comerciales, mayormente de manera informal, aunque este accionar está cambiado en los últimos años, para bien de la caficultura nacional. En un trabajo de colecta de germoplasma de café, realizado en el 2010 en las diversas zonas cafetaleras del país, se colectaron 234 accesiones correspondientes a veintisiete variedades comerciales. Café tipo Catimor fue el más numeroso con cuarenta accesiones, seguida de Típica, Caturra Roja, Caturra Amarilla, Pache y Bourbon Rojo (Julca-Otiniano et al., 2019).

Los Catimores, es un grupo de variedades obtenidas a partir del cruce de Caturra x Híbrido de Timor. Los Catimores, fueron desarrollados con criterios de alta productividad y resistencia a la raza II de *Hemileia vastatrix*, el hongo causante de la roya del café (López, 2010). Existen pocas referencias escritas sobre su comportamiento en nuestro país y en los últimos años, esta característica ha sido puesto en duda por algunos actores de la cadena productiva del café peruano. Además, algunas variedades derivadas de Catimores están perdiendo resistencia en otros países, por ejemplo, Lempira en Honduras, Oro Azteca y Costa Rica 95 en México (Flores, 2022; Libert, 2017; Morales, 2019).

La roya del café, es considerada la enfermedad más importante del cultivo del café a nivel mundial y causante de importantes pérdidas económicas (Talhinhias et al., 2017). En Perú, fue reportada por primera vez en 1979 en la selva central (Satipo) y desde hace cuarenta años está presente en cafetales (Julca-Otiniano et al., 2013). En 2013, durante la llamada crisis de la roya, los daños alcanzaron niveles de importancia económica en todos los países productores de café (Avelino y Rivas, 2013). En Perú, la crisis puso de manifiesto la falta de información técnica mínima para elaborar un plan de emergencia y una de esas carencias fue el conocimiento sobre el comportamiento de los cultivares comerciales frente a esta enfermedad (Borjas-Ventura et al., 2020).

En evaluaciones realizadas en San Ramón (Chanchamayo), las accesiones pertenecientes al grupo de los Catimores fueron las que mejores resultados presentaron en rendimiento en campo y respuesta a la roya del café (Alvarado, 2016; Apaza, 2013; Vértiz, 2017). En otro estudio, realizado en

campos comerciales en la selva central peruana, se evaluó Catimor, Colombia y Costa Rica 95, donde los tres cultivares estudiados pueden considerarse resistentes a la roya. Además, los tres tuvieron una productividad mayor al promedio nacional y tuvieron una buena calidad de taza, con calificaciones en las variedades Costa Rica 95 y Colombia que permiten calificarlos como cafés de especialidad (Julca-Otiniano et al., 2018).

El uso de variedades mejoradas de café, altamente productivas, de buena calidad de taza, resistentes a roya del café y adaptadas al cambio climático es una estrategia que contribuirá con la sostenibilidad del cultivo. En ese sentido son importantes los trabajos realizados por Alvarado et al. (2020) y Borjas et al. (2020), el primero para conocer el comportamiento de diferentes accesiones de la variedad Típica frente a la roya y el segundo para estudiar la respuesta de diferentes variedades de café frente a la roya, ambos en la selva central del Perú. Por ello, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de 33 accesiones de café tipo Catimor en San Ramón, Chanchamayo, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

La fase de campo se llevó a cabo en el Banco de Germoplasma de Café (BGC-UNALM), instalados en el Fundo “La Génova” del Instituto Regional de Desarrollo de Selva (IRD-Selva) de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, a una altitud de 965 m s.n.m. (11°05.790' S y 75°20.969' O).

En esta zona, la temperatura mínima se registra en los meses de junio (21.47 °C) y julio (21.32 °C) y la máxima en octubre (23.76 °C). El mayor porcentaje de humedad relativa se presenta en el mes de enero (89.79 %) y el mínimo en octubre (76.52 %) (Alvarado, 2016). El suelo, es de textura franco arenoso, con pH ácido de 5.17, con un contenido medio de potasio y niveles altos de materia orgánica y fósforo, se considera que las condiciones del suelo son óptimas para el desarrollo del cultivo de café (Vertiz, 2017). El BGC-UNALM fue establecido en el año 2010, las plantas se establecieron en un arreglo de 2 x 1m (5 000 plantas ha⁻¹) con árboles de *Inga* sp. como sombra, instalada a 12 x 12 m. En total, se tienen más de 150 accesiones pertenecientes a diferentes variedades de café.

Metodología

La principal labor durante el periodo 2017-2019 fue la poda de renovación en el año 2017. La primera cosecha, después de la poda de renovación, se realizó entre los meses de marzo a junio del 2019, se recolectaron los frutos maduros de café de forma manual y selectiva, se consideró como fruto maduro a aquellos que presentaban el color rojo vino o amarillo característico y que es un criterio práctico que usan los productores de la zona. El peso de frutos en cereza se determinó por planta y el peso total por accesión. Posteriormente, se realizó el beneficio húmedo y secado hasta un 11-12 % de humedad.

De las 33 accesiones (UNACAF-7, 9, 11, 15, 23, 68, 70, 73, 74, 79, 88, 90, 91 114, 116, 133, 135, 137, 139, 141, 149, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 171, 173, 210,

215, 220 y 225), se estudiaron 5 plantas por accesión. Se evaluó la incidencia de roya (%) (1), nivel de infestación de broca (%) (2), número de cosechas, peso de cien frutos maduros (g), peso de 100 semillas (g), rendimiento de café cerezo [quintal (qq) ha^{-1}], rendimiento de café pergamino seco (qq ha^{-1}) y la relación café pergamino seco/ café cerezo. Teniendo en cuenta que se obtuvo el peso final en kg de cada cosecha en campo para luego transformarlo en quintales (1 qq equivale a 46 kg). Las evaluaciones fueron realizadas según la metodología empleada por Alvarado (2016). Para la incidencia de la roya se usó la metodología propuesta por Samayo y Sánchez (2000) y para medir el nivel de Infestación de la broca, se trabajó con la metodología del Centro Nacional de Investigaciones en Café (Cenicafé) de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia citado por Benavides et al. (2013).

$$Incidencia\ de\ roya\ (%) = \frac{\text{Número\ de\ hojas\ infectadas\ por\ rama\ x\ 100}}{\text{Total\ de\ número\ de\ hojas\ por\ rama}} \quad [1]$$

$$Nivel\ de\ infestación\ de\ broca\ (%) = \frac{\text{Número\ de\ frutos\ brocados\ x\ 100}}{\text{Total\ de\ frutos}} \quad [2]$$

Para el análisis estadístico, se trabajó como un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 33 tratamientos (1 accesión = 1 tratamiento) y cinco repeticiones cada una (1 planta = 1 repetición).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de cosechas

Se observaron diferencias estadísticas ($p>0.05$) en el número de cosechas para las accesiones evaluadas. Las accesiones con mayor número de cosecha fueron UNACAF-68, UNACAF-70, UNACAF-116; con cinco cosechas. El rango fue de 2 a 5, y el número de cosechas promedio fue de 4.14, existiendo 22 accesiones con el número de cosechas mayor a este valor (Tabla 1), es importante mencionar que la segunda cosecha fue cuantitativamente la más importante.

El número de cosechas fue variable según los resultados obtenidos en la presente investigación, similar a un trabajo previo reportado en las 95 accesiones en el BGC-UNALM (Alvarado, 2016) cuya diferencia entre el más alto y más bajo fue de 3 y el promedio fue de 3.75, con 52 accesiones con el número de cosechas mayor a este valor. También en el estudio de Alvarado (2016), la segunda cosecha fue la más significativa, lográndose obtener casi el 50 %

del total de cosecha. La presencia de diferentes momentos de cosecha es respuesta a características genéticas de la especie *Coffea arabica* L. y a condiciones climáticas y prácticas agronómicas (Julca et al., 2020).

Peso de 100 frutos maduros

El peso de cien frutos maduros de café o cerezo, estuvo en un rango entre 135.6 a 181.6 g, con un promedio de 155.46 g, valor que fue mayor en 15 de las accesiones evaluadas (Tabla 1). Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias significativas entre las accesiones estudiadas. La accesión con mayor peso de 100 frutos maduros fue la UNACAF-137 con 181.6 g y la de menor peso fue UNACAF-173, a la que le correspondió 135.6 g, ambos valores fueron diferentes estadísticamente (Tabla 1).

Los valores encontrados para el peso de 100 frutos fueron menores a los reportados por Montilla-Pérez et al. (2008), que encontraron pesos entre 185 y 199 g; pero los mismos autores señalaron que el peso del fruto maduro o cerezo, depende del cultivar evaluado. Además, se ha reportado que el clima puede afectar el desarrollo normal del fruto del café, por ejemplo, una deficiencia hídrica entre las semanas seis y diez, después de floración, ocasiona una disminución en el tamaño y peso del grano (Rendón et al., 2008).

Peso de 100 semilla

Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p>0.05$). La accesión con mayor peso de 100 semillas fue UNACAF-137 con 21.2 g en promedio y la de menor peso fue la accesión UNACAF-79 con 14.4 g en promedio (Tabla 1). El peso promedio de 100 semillas para las accesiones del ensayo fue 17.06 g, existiendo 14 accesiones con un peso mayor a este.

Estudios anteriores realizados en la selva central del Perú al evaluar 71 accesiones correspondientes a

diversas variedades de café, encontró que el peso de 100 semillas estuvo entre 15.64 y 28.75 g (Apaza, 2013). De igual manera, al estudiar 95 accesiones correspondientes a diversas variedades de café, se encontró que el peso de 100 semillas estuvo entre 12.5 a 23.5 g (Alvarado, 2016). Para Arcila et al. (2007), el tamaño de la semilla de café, puede cambiar dependiendo de la variedad, de la época de cosecha y de un año a otro. Apaza (2013), también ha reportado, cambios en las dimensiones de las semillas dentro de una misma variedad y al comparar una con otra.

Tabla 1. Resultados de la evaluación en el BGC-UNALM de 33 accesiones de café tipo Catimor en San Ramón, Chanchamayo, Perú, año 2019 (Prueba de Duncan, $p\leq 0.05$).

| Nº | Accesiones | IBC (%) | IRC (%) | NC | PCM (g) | PCS (g) | RCC (qq ha ⁻¹) | RCPS (qq ha ⁻¹) | CPS/CC |
|----------|------------|---------|---------|--------|---------|------------|-------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1 | UNACAF-7 | 19.5 ab | 0.8 ab | 4.2 ab | 159.8 b | 17.2 fghij | 115.8 ab | 23.9 ab | 0.207 ab |
| 2 | UNACAF-9 | 19.0 ab | 5.0 ab | 4.0 ab | 156.9 b | 16.8 hijkl | 71.8 ab | 15.9 ab | 0.221 a |
| 3 | UNACAF-11 | 7.0 ab | 0.0 ab | 3.6 ab | 146.2 b | 16.7 ijklm | 146.7 ab | 30.1 ab | 0.205 ab |
| 4 | UNACAF-15 | 13.3 ab | 0.0 ab | 4.4 ab | 138.8 b | 16.5 klm | 120.1 ab | 24.1 ab | 0.201 ab |
| 5 | UNACAF-23 | 15.3 ab | 3.0 ab | 4.4 ab | 165.5 b | 17.7 def | 80.4 ab | 14.8 ab | 0.184 ab |
| 6 | UNACAF-68 | 36.5 ab | 0.0 ab | 5.0 ab | 140.7 b | 16.1 mno | 97.3 ab | 17.9 ab | 0.184 ab |
| 7 | UNACAF-70 | 20.4 ab | 0.2 ab | 5.0 ab | 171.9 b | 19.0 c | 265.5 a | 54.6 a | 0.206 ab |
| 8 | UNACAF-73 | 12.2 ab | 0.6 ab | 3.4 ab | 163.6 b | 18.2 d | 119.6 ab | 23.3 ab | 0.195 ab |
| 9 | UNACAF-74 | 11.6 ab | 0.0 ab | 4.2 ab | 142.9 b | 15.6 opq | 123.3 ab | 22.7 ab | 0.184 ab |
| 10 | UNACAF-79 | 8.4 ab | 0.2 ab | 3.4 ab | 144.0 b | 14.4 r | 131.2 ab | 25.8 ab | 0.196 ab |
| 11 | UNACAF-88 | 7.1 ab | 0.4 ab | 4.8 ab | 156.5 b | 16.4 klmn | 90.6 ab | 17.2 ab | 0.190 ab |
| 12 | UNACAF-90 | 15.8 ab | 0.2 ab | 4.6 ab | 156.0 b | 16.5 klm | 174.9 ab | 35.6 ab | 0.203 ab |
| 13 | UNACAF-91 | 19.4 ab | 0.0 ab | 4.4 ab | 173.7 b | 16.7 ijklm | 141.4 ab | 27.5 ab | 0.194 ab |
| 14 | UNACAF-114 | 22.9 ab | 0.6 ab | 4.0 ab | 171.0 b | 20.8 a | 244.5 ab | 42.9 ab | 0.175 ab |
| 15 | UNACAF-116 | 33.0 ab | 0.2 ab | 5.0 a | 168.5 b | 16.3 lmn | 110.7 ab | 19.5 ab | 0.176 ab |
| 16 | UNACAF-133 | 14.2 ab | 5.8 ab | 4.2 ab | 160.0 b | 16.3 lmn | 118.3 ab | 22.7 ab | 0.192 ab |
| 17 | UNACAF-135 | 10.5 ab | 0.6 ab | 4.4 ab | 151.4 b | 16.6 jklm | 174.8 ab | 33.7 ab | 0.193 ab |
| 18 | UNACAF-137 | 40.3 a | 1.6 ab | 4.2 ab | 181.6 a | 21.2 a | 195.2 ab | 35.7 ab | 0.183 ab |
| 19 | UNACAF-139 | 25.4 ab | 0.6 ab | 4.0 ab | 164.3 b | 19.7 b | 64.6 ab | 12.8 ab | 0.199 ab |
| 20 | UNACAF-141 | 8.1 ab | 10.8 a | 3.6 ab | 152.1 b | 15.1 q | 179.9 ab | 33.1 ab | 0.184 ab |
| 21 | UNACAF-149 | 3.4 ab | 6.4 ab | 3.0 ab | 141.3 b | 15.4 pq | 118.4 ab | 23.5 ab | 0.199 ab |
| 22 | UNACAF-160 | 23.9 ab | 0.4 ab | 4.2 ab | 156.3 b | 18.1 d | 181.9 ab | 33.9 ab | 0.186 ab |
| 23 | UNACAF-161 | 8.0 ab | 0.2 ab | 4.8 ab | 153.2 b | 16.8 hijkl | 118.0 ab | 24.3 ab | 0.206 ab |
| 24 | UNACAF-163 | 1.3 b | 0.0 ab | 3.0 ab | 145.2 b | 15.8 nop | 186.3 ab | 38.9 ab | 0.209 ab |
| 25 | UNACAF-164 | 9.5 ab | 5.0 ab | 4.6 ab | 154.9 b | 17.2 fghij | 156.2 ab | 29.9 ab | 0.191 ab |
| 26 | UNACAF-166 | 3.8 ab | 0.0 ab | 4.2 ab | 147.8 b | 17.9 de | 144.0 ab | 28.3 ab | 0.196 ab |
| 27 | UNACAF-167 | 9.2 ab | 0.0 ab | 3.6 ab | 135.9 b | 17.4 efg | 79.0 ab | 16.9 ab | 0.215 ab |
| 28 | UNACAF-171 | 8.3 ab | 0.0 b | 4.6 ab | 168.3 b | 15.3 pq | 143.6 ab | 27.0 ab | 0.188 ab |
| 29 | UNACAF-173 | 13.3 ab | 0.0 ab | 4.6 ab | 135.6 b | 15.6 opq | 64.5 b | 10.9 b | 0.168 b |
| 30 | UNACAF-210 | 15.1 ab | 0.4 ab | 4.2 ab | 160.5 b | 17.3 efg | 146.0 ab | 26.6 ab | 0.182 ab |
| 31 | UNACAF-215 | 17.6 ab | 4.0 ab | 4.2 ab | 158.5 b | 17.7 def | 145.4 ab | 27.9 ab | 0.192 ab |
| 32 | UNACAF-220 | 17.4 ab | 0.0 ab | 2.0 b | 145.8 b | 17.6 defg | 100.1 ab | 20.0 ab | 0.200 ab |
| 33 | UNACAF-225 | 28.9 ab | 3.8 ab | 4.8 ab | 161.6 b | 17.0 ghijk | 165.7 ab | 32.4 ab | 0.196 ab |
| Promedio | | 15.75 | 1.54 | 4.14 | 155.46 | 17.06 | 136.84 | 26.49 | 0.19 |

IBC: nivel de Infestación de broca de café (%); IRC: incidencia de roya del café (%); NC: número de cosechas; PCM: peso de 100 frutos maduros (g); PCS: peso de 100 semilla (g); RCC: rendimiento de café cerezo (qq ha⁻¹); RCPS: rendimiento de café pergamiento seco (qq ha⁻¹); CPS/CC: relación café pergamiento seco/café cerezo.

Rendimiento de café cerezo

Los resultados del rendimiento de café cerezo indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio de peso de cosecha fue de 136.84 qq ha⁻¹ de café cerezo, encontrándose que 16

accesiones tuvieron un peso mayor a este valor. La accesión con mayor rendimiento promedio de café cerezo fue la UNACAF-70 con 265.5 qq ha⁻¹ y la de menor valor fue UNACAF-173 con 64.5 qq ha⁻¹ (Tabla 1).

El peso de café cerezo por planta obtenido en este estudio, es menor a lo reportado por Alvarado (2016) y Anzueto (2013), debido a que estos valores corresponden a la primera cosecha luego de la poda del 2017. Rafael (2014), señala que, al margen de la edad, una planta con poda de renovación recién produce dos años después de haber realizado esta práctica. El rendimiento del café va subiendo de un año a otro, hasta llegar a su máximo nivel de producción en la quinta o sexta cosecha (Arcila et al., 2007).

Rendimiento de café pergámido seco

El rendimiento de café pergámido mostró diferencias significativas entre los tratamientos. Con una densidad de plantación de 5 000 plantas ha^{-1} , la accesión con mayor rendimiento de café pergámido seco fue la UNACAF-70 con 54.6 qq ha^{-1} y este valor fue estadísticamente diferente a UNACAF-173 con 10.9 qq ha^{-1} que tuvo el menor valor (Tabla 1). El valor promedio obtenido en este estudio, fue de 26.49 qq ha^{-1} , aun así, es mayor que el promedio nacional que es de 17.96 qq ha^{-1} (Midagri, 2018), además dieciséis accesiones tuvieron valores mayores, a pesar que era la primera cosecha después de la poda del 2017.

Un rendimiento de 26.49 qq ha^{-1} reportado en el presente estudio es menor si lo comparamos con los resultados de otros trabajos, por ejemplo, en la selva central del Perú, se reportó que el mayor peso de café pergámido seco correspondió a la UNACAF, una accesión tipo de Catimor con 1.11 kg por planta, es decir unos 120 qq ha^{-1} , si el cálculo se hace con una densidad de plantación de 5000 plantas ha^{-1} . En dicho estudio, el rendimiento promedio fue de 35.6 qq ha^{-1} (Alvarado, 2016). El peso de café pergámido seco es afectado principalmente por la calidad del café cerezo y por la tecnología utilizada durante el proceso de beneficio (Marín et al., 2003).

Relación café pergámido seco/café cerezo (CPS/CC)

Los resultados del análisis de varianza indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos. La Prueba de Duncan a un nivel de 0.05 indica que existen diferencias estadísticas entre los valores de las accesiones. La accesión con la mayor relación CPS/CC fue UNACAF-9 con 0.221 en promedio y con menor valor fue UNACAF-173 que tuvo una relación CPS/CC de 0.168. El valor promedio de la relación CPS/CC fue 0.194 y hubo diecisiete accesiones con un valor mayor a este (Tabla 1).

Incidencia de la “roya del café”

La incidencia de la “roya del café” estuvo entre 0 a 10.8 % y el promedio fue de 1.54 %. De las 33 accesiones evaluadas, en 11 la incidencia fue 0 % y en 13, fue menor al 1 %. Se observaron diferencias significativas estadísticamente en la respuesta de los tratamientos a la roya. Solamente tres accesiones tuvieron incidencias > al 5 %, UNACAF-141 (10.8 %), seguido de UNACAF-149 (6.4 %) y UNACAF-133 (5.8) (Tabla 1).

La incidencia y la severidad, son variables altamente correlacionadas con la roya del café (Julca-Otiniano et al., 2019). Los resultados confirmarían que la mayor parte de los genotipos evaluados, son resistente a esta enfermedad como se ha reportado para el caso de tres tipos de Catimores, bajo condiciones de campo en la selva central del Perú (Julca-Otiniano et al., 2018).

Nivel de infestación de la “broca del café”

Se encontraron diferencias significativas entre las diferentes accesiones y el nivel de infestación estuvo entre 1.3 a 40.3 % y el promedio fue de 15.75 %. La prueba de Duncan a un nivel de 0.05 indica que la accesión con el mayor nivel de infestación fue UNACAF-137 con 40.3 % en promedio y fue estadísticamente diferente a UNACAF-163 que tuvo un nivel de infestación de 1.3 % (Tabla 1).

Una respuesta diferente al ataque de *H. hampei*, en las diferentes accesiones de Catimor en el BGC en San Ramón (Chanchamayo), ya ha sido reportada anteriormente, por ejemplo, en la cosecha del 2016, Alvarado (2016) evaluó un grupo de 20 accesiones y Vertiz (2017), otro grupo de 13 accesiones. En el primer grupo, el nivel de infestación estuvo entre 1.47 y 21.92 y el valor más bajo correspondió a la UNACAF-141 y el más alto a UNACAF-139. En el segundo, se reportó una infestación entre 7.73 a 18.59, el valor más bajo, correspondió a UNACAF-163 y el más alto a UNACAF-171.

Estos datos son importantes para estimar el daño real que causa esta plaga, ya que, en este estudio, las accesiones con mayor porcentaje de infestación en el campo, también presentaron la mayor cantidad de granos brocados en el laboratorio, a excepción de UNACAF-137. Los resultados, también mostraron que existen algunas accesiones que podrían ser usadas en un programa de manejo integrado de esta plaga por presentar un menor porcentaje de daño. Sin embargo,

hay que elegir adecuadamente la línea de Catimor a cultivar, porque Julca-Otiniano et al. (2018) encontraron que Catimor tuvo una mayor infestación

de broca, comparado con Típica y Caturra Roja en la zona de Chanchamayo.

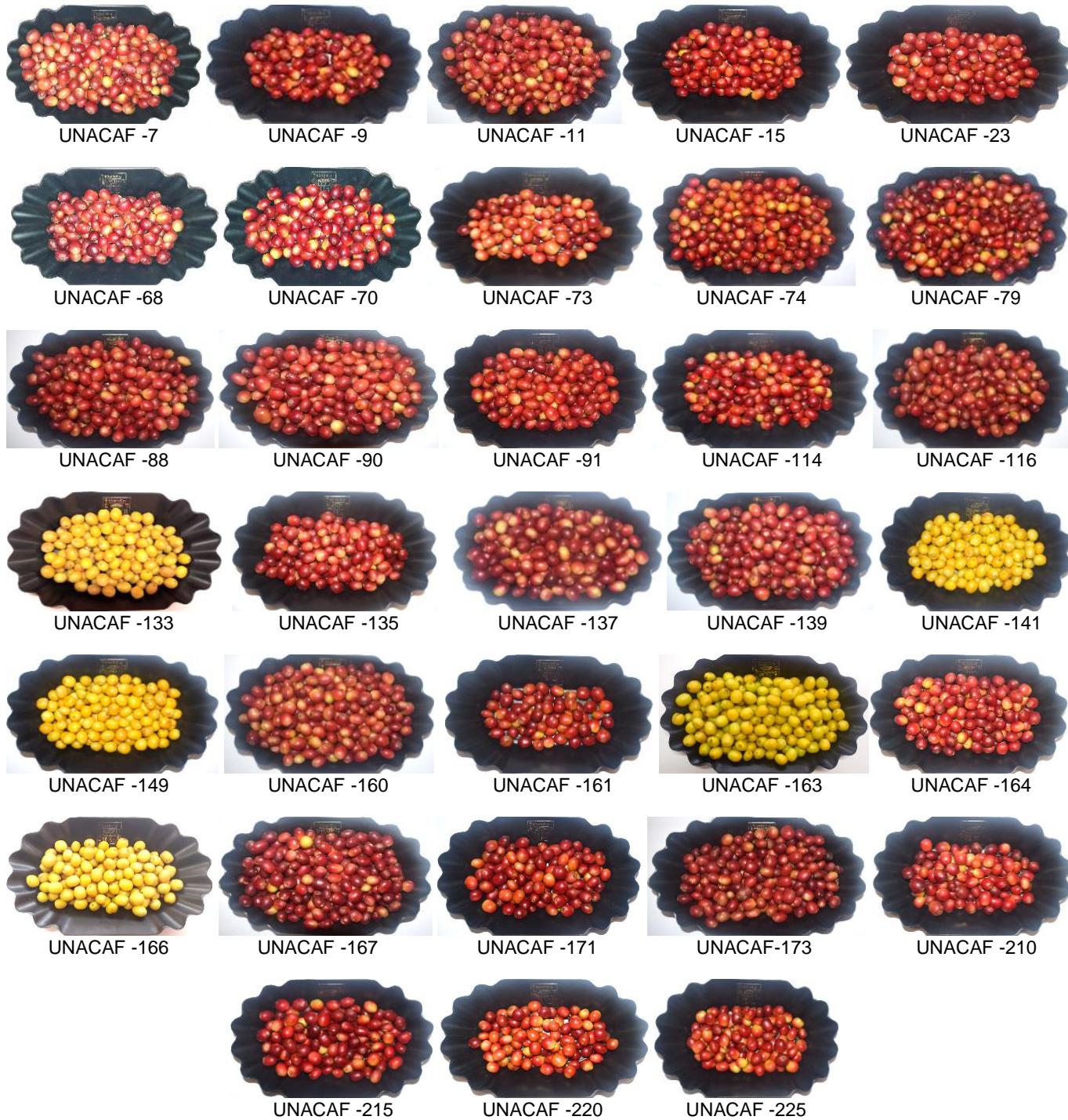


Figura 1. Frutos maduros de 33 accesiones de café tipo Catimor en San Ramón, Chanchamayo, Perú.

CONCLUSIONES

Este trabajo muestra que en el BG-UNALM ubicado en San Ramón (Chanchamayo, Perú), las accesiones de café tipo Catimor UNACAF 11, UNACAF 15, UNACAF 68, UNACAF 74, UNACAF 91, UNACAF 163, UNACAF

166, UNACAF 167, UNACAF 171, UNACAF 173 y UNACAF 220, no presentaron síntomas de la “roya del café”, durante el periodo de estudio. Por lo que, estos genotipos podrían ser usados en programas de manejo integrado de esta enfermedad en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, LE. 2016. Caracterización agronómica de 95 accesiones de café (*Coffea arabica L.*) en San Ramón, Chanchamayo, año 2016 (en línea). Tesis. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado 11 jun. 2023. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/UNALM/2618/1/F01-A4834-T.pdf>
- Alvarado-Huamán, LE; Borjas-Ventura, R; Castro-Cepero, V; García-Nieves, L; Jimenez-Davalos, J; Julca-Otiniano, A; Gomez-Pando, L. 2020. Dynamics of severity of coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*) on coffee in Chanchamayo (Junín, Perú) (en línea). *Agronomía Mesomaericana* 31(3):517-529. Consultado 11 feb. 2023. Disponible en <http://dx.doi.org/10.15517/am.v31i3.39726>
- Anzueto, F. 2013. Variedades de café resistentes a la roya (en línea). *Revista El Cafetal la revista del caficultor*, (35):3-5. Consultado 21 oct. 2023. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/994322fc9be142579b05ddaea4c84e43/El-Cafetal-14.pdf>
- Apaza, A. 2013. Caracterización morfológica y de calidad de 71 accesiones de café (*Coffea arabica L.*) en San Ramón, Chanchamayo (en línea). Tesis Lic. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado 05 may. 2023. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3061>
- Arcila, PJ; Farfán, VF; Moreno, B; Salazar, A; Hincapié, GE. 2007. Sistemas de producción de café en Colombia. CENICAFÉ (en línea). 1:13-309. Consultado 21 oct. 2023. Disponible en <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/720>
- Avelino, J; Rivas, G. 2013. La Roya Anaranjada del cafeto (en línea). Capítulo 6. Hal Open Science. 1:1-47. Consultado 25 jun. 2023. Disponible en https://hal.science/hal-01071036/file/LA_ROYA_ANARANJADA_DEL_CAFETO_V1.pdf
- Benavides, P; Gil-Palacio, Z; Constantino, LM; Villegas, C; Giraldo-Jaramillo, M. 2013. Plagas del café: Broca, minador, cochinillas harinosas, araña roja y monalonion (en línea). En Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura, 2:215-260. Cenicafe. Consultado 27 jun. 2023. Disponible en https://doi.org/10.38141/cenbook0026_24
- Borjas-Ventura, R; Alvarado-Huaman, L; Castro-Cepero, V; Rebaza-Fernández, D; Gómez-Pando, L; Julca-Otiniano, A. 2020. Behavior of Ten Coffee Cultivars against *Hemileia vastatrix* in San Ramón (Chanchamayo, Perú) (en línea). *Agronomy* 2020. 10(12):1867. Consultado 08 jun. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.3390/agronomy10121867>
- Flores, E. 2022. Efecto bioprotector con hongos micorrizícos arbusculares nativos sobre *Hemileia vastatrix* de la región Frailesca, Chiapas (en línea). Tesis de maestría. Chiapas, México. Universidad Autónoma de Chiapas. Consultado 16 feb. 2023. Disponible en <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/3775>
- Julca-Otiniano, A; Echevarría, C; Ladera, Y; Borjas, R; Janampa, R; Bello, S; Crespo, R. 2013. Una revisión sobre la roya del café (*Hemileia vastatrix*) algunas experiencias y recomendaciones para el Perú (en línea). Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado 25 feb. 2023. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/325382050_Universidad_Nacional_Agraria_La_Molina_Instituto_Regional_de_Desarrollo_de_Selva_IRD-Selva_Una_revision_sobre_la_roya_del_cafe_Hemileia_vastatrix_algunas_experiencias_y_recomendaciones_para_el_Peru
- Julca-Otiniano, A; Alarcón-Aguila, G; Alvarado-Huaman, L; Borjas-Ventura, R; Castro-Cepero, V. 2018. Comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) en el valle de El Perené, Junín, Perú (en línea). *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences* 34(3):205-215. Consultado 11 oct. 2023. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902018005000504>
- Julca-Otiniano, A; Alvarado-Huamán, L; Borjas-Ventura, R; Castro-Cepero, V; Bello-Amez, S; Jimenez-Davalos, J. 2019. Caracterización agronómica de las accesiones del banco de germoplasma (en línea). Consultado 06 feb. 2023. Disponible en <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.34216.21764>
- Julca-Otiniano, A; Borjas-Ventura, R; Alvarado-Huamán, L; Julca-Vera, N; Bello-Amez, S; Castro-Cepero, V. 2019. Relación entre la incidencia y la severidad de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en San Ramón, Chanchamayo, Perú (en línea). *Journal of Science and Research* 4(4):1-9. Consultado 16 oct. 2023. Disponible en <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/706>
- Julca-Otiniano, A; Borjas, R; Alvarado, L; Castro-Cepero, V; Bello, N; Bello, S. 2020. Comportamiento de variedades de café en San Ramón, Chanchamayo (en línea). UNALM. Lima. Consultado 11 oct. 2023. Disponible en https://issuu.com/marcialencisoojeda9/docs/comportamiento_de_variedades_de_cafe_2020
- Libert, A. 2017. La preparación ante un futuro incierto, respuestas al cambio climático en la sierra madre de Chiapas, México (en línea). Tesis doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México. Consultado 23 oct. 2023. Disponible en <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/1326>
- López, D. 2010. Efecto de la carga fructífera sobre la roya (*Hemileia vastatrix*) del café, bajo condiciones microclimáticas del sol y sombra en Turrialba, Costa Rica (en línea). Tesis de maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. Consultado 22 oct. 2023. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4863>
- Marín, S; Arcila, J; Montoya, E; Oliveros, C. 2003. Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida (en línea). Cenicafe 54(4):297-315. Consultado 26 oct. 2023. Disponible en <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/254>
- Midagri. 2018. Plan nacional de acción del café peruano (en línea). Consultado 11 oct. 2023. Disponible en https://www.minagri.gob.pe/portal/images/cafe/PlanCafe_2018.pdf
- Montilla-Pérez, J; Arcila-Pulgarin, J; Aristizábal-Loayza, M; Montoya-Restrepo, EC; Puerta-Quintero, GJ; Oliveros-Tascón, CE; Cadena-Gómez, G. 2008. Caracterización de algunas propiedades físicas y factores de conversión del café durante el proceso de beneficio húmedo tradicional (en línea). Cenicafe. 59(2):120-142. Consultado 10 nov. 2023. Disponible en

- [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc059\(02\)120-142.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc059(02)120-142.pdf)
- Morales, Y. 2019. Durabilidad de la Resistencia Genética a la Roya del Café (*Hemileia vastatrix*) en Variedades Mejoradas en Honduras al 2019 (en línea). Instituto Hondureño del Café. Consultado 21 feb. 2023. Disponible en <http://apps.iica.int/pccmca/docs/MT%20Frutales%20y%20Cafe/Martes%2030%20abril/8-Durabilidad%20de%20la%20Resistencia%20Gen%C3%A9tica%20a%20la%20Roya.pdf>
- Rafael, R. 2014. Poda de renovación como práctica cultural para la producción sostenible de *Coffea arabica* L. en la selva central del Perú (en línea). Tesis doctoral. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Consultado 26 oct. 2023. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2332>
- Rendón, S; Arcila, P; Montoya, R. 2008. Estimación de la producción de café con base en los registros de floración (en línea). Cenicafé, 59(3):238-259. Consultado 28 nov. 2023. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/277139994_ESTIMACION_DE_LA_PRODUCCION_DE_CAFE_CO_N_BASE_EN_LOS_REGISTROS_DE_FLORACION#fullTextFileContent
- Samayoa, J; Sánchez, V. 2000. Enfermedades foliares en café orgánico y convencional. Manejo Integrado de Plagas. 58:9 -19.
- Talhinas, P; Batista, D; Diniz, I; Vieira, A; Silva, D; Loureiro, A; Tavares, S; Pereira, A; Azinheira, H; Guerra-Guimarães, L; Várzea, V; Céu, M. 2017. The coffee leaf rust pathogen *Hemileia vastatrix*: One and half centuries around the tropics (en línea). Mol. Plant Pathol, 18(8):1039-1051. Consultado 21 oct. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.1111/mpp.12512>
- Vértiz, R. 2017. Caracterización agronómica de 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) en el banco de germoplasma en San Ramón, Chanchamayo, año 2016 (en línea). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado 23 oct. 2023. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2685>

Artículo recibido en: 21 de febrero del 2024
Aceptado en: 19 de abril del 2024