

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“CULTIVARES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.): CRECIMIENTO Y  
DESARROLLO EN EL DISTRITO DE VILLA RICA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**KENNETH CARLOS SCHULER GAVINO**

**LIMA – PERÚ**

**2023**











---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 Reglamento de Propiedad Intelectual)**

## Document Information

Analyzed document	TESIS FINAL APROBADA.pdf (D159162533)
Submitted	2023-02-21 13:15:00
Submitted by	Ricardo Borjas Ventura
Submitter email	rborjas@lamolina.edu.pe
Similarity	2%
Analysis address	rborjas.unalm@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>monografia cabrera febrero.doc</b> Document monografia cabrera febrero.doc (D12355972)	 1
<b>SA</b>	<b>TITULACIÓN URKUND MARIA ILIANA MAYO 12 DEL 2021 (3).docx</b> Document TITULACIÓN URKUND MARIA ILIANA MAYO 12 DEL 2021 (3).docx (D104878032)	 1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional Agraria La Molina / TesisDeynaValderrama.pdf</b> Document TesisDeynaValderrama.pdf (D142340661) Submitted by: ajo@lamolina.edu.pe Receiver: ajo.unalm@analysis.orkund.com	 8
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional Agraria La Molina / 2. Plagas y enfermedades en café - umbral y metodología..docx</b> Document 2. Plagas y enfermedades en café - umbral y metodología..docx (D138164996) Submitted by: clivia@lamolina.edu.pe Receiver: clivia.unalm@analysis.orkund.com	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.scielo.br/j/cagro/a/HwvyxqD4ScpBPzDJgTGPxxN/?lang=en&amp;format=html">https://www.scielo.br/j/cagro/a/HwvyxqD4ScpBPzDJgTGPxxN/?lang=en&amp;format=html</a> Fetched: 2023-02-21 13:16:00	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://rmf.smf.org.mx/Vol4032022/RMF2204-2.pdf">https://rmf.smf.org.mx/Vol4032022/RMF2204-2.pdf</a> Fetched: 2023-02-21 13:16:00	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://docplayer.es/76987149-Una-revision-sobre-la-roya-del-cafe-hemileia-vastatrix-algunas-e...">https://docplayer.es/76987149-Una-revision-sobre-la-roya-del-cafe-hemileia-vastatrix-algunas-e...</a> Fetched: 2023-02-21 13:16:00	 1
<b>SA</b>	<b>Cesia Keren Segura UriartePT-IIA.pdf</b> Document Cesia Keren Segura UriartePT-IIA.pdf (D134955977)	 1
<b>W</b>	URL: <a href="http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a15v26n2.pdf">http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a15v26n2.pdf</a> Fetched: 2023-02-21 13:16:00	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.mdpi.com/2073-4395/11/12/2590/htm">https://www.mdpi.com/2073-4395/11/12/2590/htm</a> Fetched: 2023-02-21 13:16:00	 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**"CULTIVARES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.): CRECIMIENTO Y  
DESARROLLO EN EL DISTRITO DE VILLA RICA"**

**KENNETH CARLOS SCHULER GAVINO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

.....  
Dr. Federico Alexis Dueñas Dávila  
**PRESIDENTE**

.....  
Dr. Ricardo Roberto Borjas Ventura  
**ASESOR**

.....  
Ing. Mg. Sc. Elías Hugo Huanuqueño  
Coca  
**MIEMBRO**

.....  
Ing. Mg. Sc. Juan Carlos Melchor Jaulis  
Cancho  
**MIEMBRO**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

- Para mi padre Carlos Enrique Schuler Rodríguez y a mi madre Delta Pazce Munive por darme los ánimos de seguir adelante, por creer en mí, ser un ejemplo de superación y apoyarme en todo este trayecto de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

- Al Doctor Ricardo Borjas Ventura por su ayuda y orientación en el presente trabajo tanto en la parte experimental como en la redacción.
  
- Al Catador Q arabica grader Raymundo Santi peralta y a su esposa por su amabilidad y predisposición de ayudarme con el proceso de prestación del laboratorio para análisis sensorial del café.
  
- A la Ing. Isabel Canchaya Balvin jefe de la Agencia Agraria Villa rica por darme las facilidades necesarias para realizar la presente investigación.

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. EL CULTIVO DE CAFÉ ( <i>Coffea arabica</i> L.).....	3
2.1.1. Origen del café.....	3
2.1.2. Importancia global del café .....	3
2.1.3. El cultivo de café en el Perú .....	4
2.1.4 Importancia del cultivo de café en Villa Rica .....	5
2.1.5 Requerimientos climáticos .....	5
2.1.6 Clasificación taxonómica .....	6
2.1.7 Morfología del café .....	6
2.1.8 Variedades de café.....	8
2.1.9 Plagas y enfermedades.....	9
2.1.11 Calidad del grano del café .....	11
III. MATERIALES Y METODOS.....	12
3.1. UBICACIÓN .....	12
3.2 MANEJO DEL EXPERIMENTO .....	13
3.4.4 Sanidad .....	15
3.4.2 Variables de Rendimiento .....	15
3.4.5 Calidad Física .....	16
3.4.6 Calidad organoléptica .....	17
3.4.7 Análisis estadístico .....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	20
4.1 ASPECTOS FITOSANITARIOS .....	20
4.1.1 Incidencia de <i>Hemileia vastatrix</i> .....	20
4.1.2 Incidencia de <i>Cercospora coffeicola</i> .....	21
4.1.3 Incidencia de <i>Mycena citricolor</i> .....	23
4.1.4 Granos brocados por <i>Hypothenemus hampei</i> .....	24
4.2 RENDIMIENTO EN CAMPO.....	25
4.2.1 Número de cosechas, rendimiento por planta y por área.....	25
4.3 RENDIMIENTO INDUSTRIAL .....	27
4.3.1 Café pergamino seco, relación CC/CPS y peso de 100 granos maduros .....	27
4.4 CALIDAD FÍSICA .....	28

4.5 CALIDAD ORGANOLÉPTICA.....	30
V. CONCLUSIONES.....	33
VI. RECOMENDACIONES .....	34
VII. BIBLIOGRAFIA .....	34
VIII. ANEXOS .....	42

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Variedades utilizadas para las evaluaciones de la campaña 2021-2022 en el fundo Schuler, en Villa Rica. ....	12
Figura 2. Beneficio del café. (A) despulpado, (B) fermentación, (C) lavado, (D) secado. .	14
Figura 3. Diferentes procesos de la investigación. A. Maduración del grano del café B, C. recolección del café. D Muestras de pergamino para evaluación física y sensorial. E, F. Evaluaciones de broca. ....	14
Figura 4. Determinación de la calidad física. ....	17
Figura 5. . Calidad organoléptica. A. Café Tostado B. Café Molido C,D. Cata .....	18
Figura 6. Incidencia de roya ( <i>H. vastatrix</i> ) en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. 21	
Figura 7. Incidencia de <i>Cercospora coffeicola</i> en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. ....	22
Figura 8. Incidencia de <i>Mycena citricolor</i> en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. .	23
Figura 9. Granos brocados por <i>Hypothenemos hampei</i> en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. Gráfico superior, incidencia de broca en cada tercio de la planta. Gráfico inferior, Incidencia promedio de broca en cada cultivar estudiado. ....	24
Figura 10. A) Número y peso de cereza colectado en cada cosecha, B) Número de frutos/planta (en miles). C) Peso de cereza cosechado/planta. D) Rendimiento quintales (qq)/ha de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. ....	26
Figura 11. A) Rendimiento de café seco (11%) /planta, B) Relación café cereza-café pergamino seco de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. C. Peso de 100 granos de café. ....	28
Figura 12. A) Oro exportable, B) Defectos, C) Descarte, D) Cascarilla y E) Rendimiento de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. ....	29
Figura 13. A) Aroma, B) Sabor, C) Residual y D) Acidez de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. ....	30
Figura 14. A) Cuerpo, B) Balance, C) Apreciación y D) Puntaje final de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. ....	31



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de suelo del fundo denominado “Schuler” en el distrito de Villa Rica .	43
Anexo 2. Datos de las variedades estudiadas en el fundo Schuler .....	43
Anexo 3. Total de hojas contabilizadas durante los 3 meses de evaluación .....	44
Anexo 4. Evaluación de ojo de pollo (%).....	47
Anexo 5. Evaluación de Cercospora (%).....	50
Anexo 6. Evaluación de Roya .....	53
Anexo 7. Evaluación de Broca .....	56
Anexo 8. Evaluaciones cualitativas .....	58
Anexo 9. Evaluación de rendimiento .....	64
Anexo 10. TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.....	70
Anexo 11. Evaluación física.....	71
Anexo 12. Evaluación sensorial .....	72

## RESUMEN

Este trabajo se realizó en el fundo “Schuler”, en la campaña cafetalera 2021-2022, ubicado en la región de Pasco, Provincia de Oxapampa y distrito de Villa Rica, con la finalidad de evaluar el comportamiento de 6 cultivares de café la cual mostro que la roya (*Hemileia vastatrix*), cercospora (*Cercospora coffeicola*) presentan mayor incidencia en los cultivares Typica, Pache y Pacamara mientras que el Catimor y Colombiano presentaron poca o nula infestación. Mientras que la enfermedad ojo de pollo (*Mycena citricolor*) tuvo poco o nula incidencia. Con respecto a la broca (*Hipotenemus hampei*) los cultivares más afectados fue el Catimor y Colombiano en la parte media del dosel de la planta. El mayor rendimiento en campo se obtuvo del Colombiano seguido del Catimor, y en última instancia fue Pacamara, esta relación se reflejó en la cantidad el peso de granos por planta, en efecto, el Colombiano tuvo 3240 g/planta, el Catimor tuvo 2973 g/planta, mientras que Pacamara tuvo 1320 g/planta. al rendimiento en qq/ha (café pergamino) se encontró que el Colombiano y Catimor fueron los que obtuvieron mayor rendimiento con 57.79 y 52.79 qq/ha, respectivamente mientras que, Pacamara fue de 25.85 qq/ha; en calidad del café encontramos que el mayor rendimiento físico fue de la variedad Pache, que obtuvo 80.31% seguido del Typica con 80.19 mientras que el más bajo fue la variedad Caturra con 77.5 %. Por otro lado, la calidad organoléptica fue de 84 puntos para la variedad Typica, seguida de la variedad Caturra con 83.81 puntos, en tercer lugar, el Catimor con 83.5, Colombiano 83.31, la que obtuvo menor puntaje fue el Pache con 82.81.

**Palabras Clave:** Cultivares de café; roya; *Hypothenemus hampei*, calidad organoléptica

## ABSTRACT

This work was carried out in the "Schuler" farm, in the 2021-2022 coffee campaign, located in the Pasco region, Oxapampa Province and Villa Rica district, with the purpose of evaluating the behavior of 6 coffee cultivars which showed that leaf rust (*Hemileia vastatrix*), cercospora (*Cercospora coffeicola*) present a higher incidence in the Typica, Pache and Pacamara cultivars while the Catimor and Colombiano presented little or no infestation. While fungi *Mycena citricolor* had little or no incidence. Regarding *Hypothenemus hampei*, the most affected cultivars were Catimor and Colombiano in the middle part of the plant canopy. The highest yield in the field was obtained from the Colombian followed by the Catimor, and ultimately it was Pacamara, this relationship was reflected in the amount of grain weight per plant, in effect, the Colombian had 3240 g/plant, the Catimor had 2973 g /plant, while Pacamara had 1320 g/plant. to the yield in qq/ha (parchment coffee) it was found that Colombiano and Catimor were the ones that obtained the highest yield with 57.79 and 52.79 qq/ha, respectively, while Pacamara was 25.85 qq/ha; In terms of coffee quality, we found that the highest physical yield was from the Pache variety, which obtained 80.31%, followed by Typica with 80.19, while the lowest was the Caturra variety with 77.5%. On the other hand, the organoleptic quality was 84 points for the Typica variety, followed by the Caturra variety with 83.81 points, in third place, the Catimor with 83.5, Colombian 83.31, the one that obtained the lowest score was the Pache with 82.81.

**Keywords:** coffee cultivars; leaf rust; *Hypothenemus hampei*, organoleptic quality

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción de café se centra en dos especies *Coffea arabica* y *Coffea Canephora*, los primeros son considerados cafés de alta calidad y finos que vienen a representar el 65% de la producción mientras que el 35% pertenece al *Canephora* que presentan características de fácil producción y rústicos por lo tanto tienen precios más bajos ((Figuroa, 2012)).

El café (*Coffea arabica L.*) se cultiva en más de 70 países, lo cual demuestra su importancia mundial (Quispe, et al. 2017). Mas del 90% de la producción en el Perú se basa en cultivares que proviene de *Coffea arabica L.* (Vásquez, 2018), especialmente las variedades Typica y Caturra, en menor proporción Pache, Pacamara, Bourbon y más recientemente Catimor el cual proviene del híbrido de Timor con Caturra (Alvarado, 2016).

El café en el Perú tiene gran importancia tanto económica como social ya que más de 223, 482 mil familias dependen de este cultivo de las cuales el 95% son pequeños agricultores quienes producen en menos de 5 ha además de ello actualmente el Perú es el segundo productor orgánico a nivel mundial y el séptimo en café convencional además cabe resaltar que el café peruano es exportado en más 40 países(MIDAGRI, 2015). En Villa Rica el 90% de la producción es el café del cual dependen más del 90% de las familias es ahí la importancia del cultivo en esa zona y a pesar de todos los beneficios que trae el cultivo del café no solo a la sociedad sino también al medio ambiente, aún existe bajos rendimientos debido a que muchas variedades no se han adaptado bien a las condiciones del lugar donde crecen, los bajos rendimiento, muchas veces aunado con bajos precios, ponen en peligro la sustentabilidad de la producción de café (Lozano, 2018).

Cuantificar el comportamiento de diferentes cultivares permite a los agricultores seleccionar correctamente el material genético que crecerá en sus fincas de forma que desde un inicio se garantice los rendimientos deseados. En este sentido, a pesar de que existen algunos trabajos sobre este tema (Julca-Otiniano et al., 2018; Rocca et al., 2019), es necesario más información sobre este tópico. Por tal motivo, en este trabajo se evaluaron los cv Typica,

Catimor, colombiano, Pache y Caturra que son comerciales y que se han estado manejando por muchos años y de las cuales no se tiene información concreta en relación con incidencia de plagas, enfermedades y la calidad de taza que presenta cada una de ellas, por ende el agricultor no tiene una base de datos con la cual tomar decisiones y lo deja al azar.

### **Objetivo general**

- Evaluar el crecimiento, el rendimiento y la sanidad de 6 variedades de café (*Coffea arabica L.*) en el distrito de Villa Rica-Perú.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. EL CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.)**

#### **2.1.1. Origen del café**

La historia del origen del café se remonta al siglo XV en Etiopía, probablemente en la provincia de Kaffa, aunque los primeros que descubrieron las propiedades del café fueron los árabes, a partir de ahí lo cultivaron lo procesaron pero que lo guardaron como secreto dentro de su país ya que prohibieron la extradición del café (Figueroa, 2012).

A finales del siglo XVI, tomar una taza de café se volvió un estilo de vida, tal fue la repercusión que los musulmanes y su deseo de mantenerlo en su país que solo se vendía en granos verdes o tostados para evitar su reproducción, en 1615 los venecianos lograron importar pequeñas cantidades de café, para venderlo a farmacias en forma de medicinas ya así comenzó una gran expansión del café por todo Europa (Figueroa, 2012).

La llegada a América de café fue gracias a migrantes haitianos que trajeron consigo semillas de café al país brasileño, lo que lo convirtió en el primer productor mundial, el segundo fue Colombia donde la primera plantación se realizó en el año 1732, posteriormente llegó al resto de países de Sudamérica, cultivándose en el Perú por primera vez en a partir del siglo XVIII (Mifflin, 2017).

#### **2.1.2. Importancia global del café**

El café principalmente se cultiva en los trópicos de cáncer y capricornio, que está constituido por más de 70 países, de los cuales los más importantes productores son India, Indonesia, Brasil y Colombia. La producción mundial de café en la campaña 2021 se estima que fue alrededor de 164 millones de sacos, mientras que en el 2020 fue de 175.8 millones, esta disminución está dada por el impacto meteorológico, en especial a las lluvias que se han estado dando de manera irregular (Sierra y Selva Exportadora, 2021).

El café es considerado una de las bebidas más consumidas a nivel mundial solo superada por el agua y el té, en promedio se calcula que se consumen más de un trillón de tazas de café anuales, y al ser un energizante natural este consumo se ha ido incrementando durante la pandemia, esto debido al teletrabajo el cual convirtió al café en la bebida preferida para comenzar el día (Rizzuto & Liliana, 2014).

Las dos especies mayores comercializadas a nivel mundial a pesar de existir más de 130 géneros son *Coffea arabica* que cuenta con variedades tales como Bourbon, Caturra, Geisha y *Coffea Canephora* (robusta) del cual las variedades más reconocidas son Comilón y Uganda. A nivel mundial los cafés finos y de alta calidad son considerados a los cafés “Arábicas” que representan el 65% de la producción mundial, mientras que los cafés rústicos y fáciles de producir el cual tienen precios más bajos y representan el 35% de la producción son considerados cafés “Robustas” (Mifflin, 2017).

### **2.1.3. El cultivo de café en el Perú**

El café llegó al Perú hace aproximadamente 200 años de la mano de unos cuantos colonos europeos. Hoy se cultiva, ya, en 425,416 hectáreas lo que representa el 6% del área agrícola nacional (MIDAGRI, 2015), el café requiere de temperaturas templadas y alturas entre los 900 y 1.800 metros sobre el nivel del mar (Centro de Investigaciones en Café, 2011). La especie arábica es prácticamente la única que se cultiva en el país, siendo las variedades Típica (arábica), Bourbon, Caturra y Catimor, las más numerosas (Anacafé, 2019)

De los 24 departamentos del Perú, 10 son productores de café. La principal región productora es el Valle de Chanchamayo, precisamente la zona elegida hace más de 150 años para introducir el cultivo del café en este país (Cleves, 2016).

Una de las mayores ventajas del Perú es poder ofrecer al mercado internacional café “fresco” suave entre los meses de abril y julio, una época en la que los granos arábica de América Central y México comienzan a escasear (MIDAGRI, 2015). Esta posibilidad de ofrecer café fuera de temporada, junto con la inversión realizada por los productores peruanos en la modernización de sus plantas procesadoras y la aplicación de nueva tecnología y capacitación en control de calidad y transacciones, ha permitido un desarrollo importante del sector cafetero de este país (MIDAGRI, 2015).

### **2.1.4 Importancia del cultivo de café en Villa Rica**

Desde que se construyó en la selva central la carretera marginal, hubo cambios notables dentro de la zona, esto debido a masivas migraciones de la sierra hacia Villa Rica, esto con el objetivo de encontrar trabajo en las jornadas cafetales de la cosecha, esto incentivado por los fondos ya que les proveían comida y estadía aparte de un pago, esto ocasionó que muchos de los migrantes se asentaran en Villa Rica (Lozano, 2018).

Villa Rica es considerado un distrito agrícola, debido a que más del 90% de la economía se basa en la producción y comercialización de café, además de que el 90% del total de cultivos agrícolas es el café, por ello tiene mucha relevancia en esta ciudad. Tiene tanta trascendencia que lo incluyen dentro de las festividades, monumentos y desarrollo turístico siendo este último conocido como “La ruta del café”(Lozano, 2018); además de ello en febrero del 2010 Villa Rica obtiene una denominación de origen CAFÉ VILLA RICA esto debido a los componentes climáticos y geográficos permiten al cultivo de café obtener una mayor tasa fotosintética lo que ocasiona un aumento carbohidratos y azúcares lo cual se expresa en la calidad en taza al momento de ser tostado y molido (INDECOPI, 2010).

### **2.1.5 Requerimientos climáticos**

El café se desarrolla en condiciones óptimas a una altura entre los 1200 y 1700 msnm, esto depende de la variedad, dentro de los requerimientos hídricos, se necesita al menos 1000 mm anuales para su buen desarrollo. Las temperaturas óptimas dependen del estado fenológico de la planta, aunque puede situarse dentro de los rangos que varía entre 17 y 25 °C, esto acompañado con una humedad relativa del 80% aproximadamente (Alarcón, 2016).

El cultivo de café necesita de una estación seca para poder iniciar la floración, el cual consiste en 1 o 2 meses, además de tener al menos 11 once horas de luz al día. Dentro de las condiciones edáficas se adapta muy bien a suelos ácidos que tengan un pH mayor a 5, y de textura franco-arenosa hasta franco arcillosas (Valencia, 2000).



### 2.1.6 Clasificación taxonómica

Linneo clasificó el cafeto en un grupo de plantas afines y creó el género *Coffea*. Más tarde Jussie incorporó ese grupo de plantas dentro de la familia de las Rubiáceas (Monroig, 2016) a pesar de contar con más de 100 especies solo son 3 las que se cultivan comercialmente (Pacotaype, 2017) *Coffea arabica* L., *C. Canephora* y *C. liberica* Bull (Monroig, 2016)

➤ <b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
➤ <b>Subreino:</b>	<b>Trachebionta</b>
➤ <b>Subdivisión:</b>	<b>Spermatophyta</b>
➤ <b>División:</b>	<b>Magnoliophyta</b>
➤ <b>Clase:</b>	<b>Magnoliopsida</b>
➤ <b>Subclase:</b>	<b>Asteridae</b>
➤ <b>Orden:</b>	<b>Rubiales</b>
➤ <b>Familia:</b>	<b>Rubiaceae</b>
➤ <b>Género:</b>	<b><i>Coffea</i> L.</b>
➤ <b>Especie:</b>	<b><i>Coffea arabica</i> L.</b>

### 2.1.7 Morfología del café

El café es considerado un arbusto, el cual presenta un eje principal que crece durante todo el año. Es de producción anual y pertenece al grupo de las angiospermas. Este cultivo puede llegar hasta los 20 metros de altura, pero para fines comerciales se mantienen mediante podas a una altura de 2-4 metros (Romero, 2019).

La planta de café presenta un eje central o ramas ortotrópicas, el cual tiene un crecimiento vertical y solo produce yemas vegetativas mientras que las ramas plagiotrópicas, son las ramas primarias, que dan origen a ramas de segundo o tercer orden (Monroig, 2016).

La cosecha se concentra en el crecimiento en los puntos de crecimiento de ramas nuevas del ápice y de ramas inferiores, las yemas florales del café solo producen una sola vez, esto ocasiona que los mayores rendimientos se obtengan entre los años 4-5. Esta labor se realiza de forma empírica, ya que dependiendo del cultivar un cerezo maduro se considera amarillo, rojo o rojo intenso por lo que en la cosecha se mezcla las diferentes tonalidades (Monroig, 2016).

### **A. Hoja**

Las hojas en el cafeto están presentes durante todo el año independientemente de las estaciones. Éstas aparecen en las ramas plagiotrópicas dentro de un mismo plano, pero con disposición opuesta. La lámina es ondulada, fuerte y de textura fina. Su forma varía de acuerdo al cultivar desde ovalada a lanceolada. La parte superior de la hoja es hundida. El tamaño que puede tener una hoja madura puede ser desde los 7 hasta los 15 cm de longitud y su tiempo de vida es de 7 a 8 meses (Romero, 2019).

### **B. Raíz**

La raíz tiene morfología similar que el tallo del cafeto, ya que contiene un eje central o raíz pivotante, la cual se desarrolla de forma cónica, que puede alcanzar en condiciones ideales hasta un metro de profundidad (Valencia, 2000).

El cafeto presenta 2 tipos de raíces, una denominada principal que son fuertes, vigorosas y que crecen de forma lateral la cual su función es de anclaje, a partir de estas raíces salen otras de carácter secundario conocida como raicillas o pelos absorbentes (Quintana, 2018).

### **C. Flor**

Las flores son de tamaño pequeño con olor fragante y de color blanco, presenta 5 pétalos los cuales forman un tubo. Las yemas florales empiezan a desarrollarse después de dos o tres años, esto depende de variedad del café, la mayor cantidad de flores de un cafeto aparece entre los años 3-5 (Monroig, 2016).

Las inflorescencias (cima) se muestran en el crecimiento y posterior lignificación de las ramas plagiotrópicas de la campaña anterior, las cuales se autopolinizan en *Coffea arabica* L. (Valencia, 2000).

### **D. Fruto**

El fruto del café es de forma ovalada o elipsoidal, el cual es considerado una drupa, que contiene 2 semillas separadas por el tabique interior del ovario (Quintana, 2018). El proceso de maduración comienza con un color verde el cual se va tornando amarillo y finalmente un rojo intenso, aunque hay excepciones que maduran cuando el color se torna amarillo, el tiempo que se demora en formar un fruto desde flor en *Coffea arabica* L es de 6 a 8 meses (Monroig, 2016).

## **2.1.8 Variedades de café**

### **A. Caturra**

Fue descubierta por primera vez en Brasil (Fernández, 2010), esta variedad es una mutación de Bourbon que entre sus principales características destaca su calidad en taza y alta producción teniendo en cuenta que tiene una demanda nutricional alta. Dentro de su morfología presenta una rama principal corta, pero con muchas ramas secundarias, sus hojas son tamaño grande y presenta ondulaciones. Los mejores rendimientos se obtienen entre los 450 y 1650 msnm, aunque la mejor calidad de taza se produce cuando se rebasa los 1650 msnm (Anacafé, 2019).

### **B. Catimor**

Variedad creada en el 1959 en Portugal, el cual es producto del cruce entre el híbrido de Timor y Caturra (Fernández, 2010). Es de alta producción y se le considera de maduración temprana, actualmente esta variedad de café tiene infinidad de líneas con características diferentes tales como Catimor de zonas bajas (Catimor T-5269), frutos grandes y estatura pequeña que presenta el Catimor T-8667 o muy productivos y robustos que presenta el Catimor T-5175. Esta variedad presenta una tasa de calidad excelente debajo de los 1200 msnm y no está bien adaptado a alturas que sobrepasen los 1300 msnm (Anacafé, 2021).

### **C. Pacamara**

Es el resultado del cruce entre Pacas y Maragogype Rojo. Fue desarrollado por el instituto Salvadoreño para Investigaciones del Café. Una de sus características principales es referida a su excepcional calidad en taza que presenta cuando es cultivado a altitudes mayores de 1500 msnm, esto produce un equilibrio en el sabor y aroma de los granos, llegando a tener notas cítricas, florales y dulces, en cuanto a morfología de la planta, presenta un aspecto compacto que lo hace resistente al viento además ser tolerante a las sequías (Wither, 2019).

### **D. Colombia**

La variedad Colombia (o también conocida en el Perú como Colombiano) fue creada por Cenicafe en 1980, la cual está formada por más de 50 componentes 23 de fruto rojo y 27 de fruto amarillo, esto se obtuvo gracias a la separación de las progenies que fueron obtenidas cuando fueron propagadas, es resistente a la roya además de considerarse un cultivar compuesto, presenta alta productividad, uniformidad fenotípica razonable y una calidad de taza alta (Vertiz, 2017).

## **E. Pache**

El Pache es una mutación natural de Typica, que fue descubierta en la granja El Brito en Guatemala. Es una variedad de buena producción, porte bajo con distancia entre nudo cortas y con ramas secundarias en gran cantidad. El color de sus brotes es de color vino tinto al igual que sus frutos (Anacafé, 2021).

## **F. Typica**

Es uno de los pilares junto como la variedad Bourbon para el inicio del mejoramiento genético en café. Las características de esta variedad es que puede alcanzar los 4 metros de altura, la forma del cafeto es cónica con un eje principal y ligera inclinación, el ángulo de inserción de la rama plagiotrópicas con el eje principal forma es de 50-70 grados, es de producción baja pero excelente calidad de tasa (Alvarado, 2016).

### **2.1.9 Plagas y enfermedades**

#### **A. Roya**

La enfermedad más importante en el cultivo del café es la roya amarilla (*Hemileia vastatrix*) (González & Ramírez, 2013), que fue reportada por primera vez en tierras peruanas en los años 70, en el departamento de Junín, provincia de Satipo (Vásquez, 2018). A partir del 2012 la roya tuvo una mayor repercusión debido a que causó daños de hasta en un 60% de la producción esto debido a la defoliación y no maduración de granos que derivó en pérdidas aproximadas de 1000 millones de soles en el Perú (Alvarado, 2016).

Los síntomas que presentan son manchas pálidas amarillas en el envés de las hojas, a medida que van aumentando de tamaño se tornan amarillo-naranja lo que significa que la uredospora, el cual es la estructura de reproducción del hongo, está lista para ser diseminada por lluvias, viento o los mismos agricultores (Barrios et al., 2016). A diferencia de otras royas que atraviesan la epidermis de las hojas para poder ingresar y colonizar, la roya amarilla del cafeto realiza esta acción a través de estomas (Hernández-Martínez & Velázquez-Premio, 2016).

El método de control más recomendado para evitar la roya amarilla es sembrar variedades que presenten genes de resistencia a esta enfermedad tales como Catimor, Colombiano, Castillo y Obata (Barrera, 2016). esto debido a lo costoso que representa poder manejar la

enfermedad mediante el uso de fungicidas de contacto tales como sulfato de cobre o sistémicos que generalmente son a base de un triazol (Aguilera, 2019).

### **B. La broca del café**

La broca del café (*Hypotenemus hampei*), fue reportada en 1962 en la localidad de Satipo (Alvarado, 2016), es la plaga más importante en el cultivo de café, debido a que ocasiona daños directos en el fruto causando pérdidas de hasta el 25% de la producción total (Vertiz, 2017).

Las principales fuentes de infestación de la broca se encuentran en las mismas parcelas donde se cultiva, debido a que la broca sobrevive en granos de la campaña anterior que no han sido cosechados (Bustillo, 2007). Las hembras son las que se disipan perforando el fruto por la parte posterior conocida como corola, teniendo 20 días de ovoposición en donde dejarán 3 o 4 huevos por fruto, estimando que cada hembra deja una progenie de 74 individuos (Fernández & Cordero, 2007).

Los métodos de control que se utilizan para manejar la broca del café son: realizar la labor de raspa, la cual consiste en una cosecha sanitaria no dejando granos en las matas de café; la utilización de trampas con el objetivo de capturar las brocas hembras mediante un atrayente elaborado a base de alcohol metílico y etílico además del control biológico que se realiza aplicaciones de *Bauveria bassiana* entre los 90 y 120 después de la floración (CropLife Latin America, 2016).

### **C. Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)**

Es una de las enfermedades más comunes que se encuentra en los cafetos debido a las condiciones de alta humedad y baja temperatura causada por la sombra excesiva (Zamora, 2017). La enfermedad inicia con pequeños puntos rojos o manchas que son notables en el haz de la hoja, esto ocurre cuando el patógeno ingresa a través del parénquima de las hojas dando como síntoma necrosis, esto ocasiona debilitamiento de la planta y posterior caída de frutos (Granados, 2015).

### **D. Cercospora (*Cercospora coffeicola*)**

Esta enfermedad se presenta en cualquier estado fenológico de la planta, es decir desde el momento en que germina hasta en estado de producción. La forma de acción del patógeno es que ingresa a través de las estomas posterior a ello empieza a desarrollarse en el

parénquima. La sintomatología inicia con manchas cloróticas cuando la infección llega a ser severo se forma una necrosis circular en la hoja del cafeto (Alarcón, 2016).

### **2.1.11 Calidad del grano del café**

#### **a. Fragancia**

Es el olor de los gases que emite los granos tostados recién molidos, que emiten cuando su estructura celular sufre una ruptura (CATAST, 2012).

#### **b. Aroma**

Es el olor de los vapores que emana el café molido al tener contacto con el agua hirviendo, mientras el aroma presente mayor intensidad, el puntaje que se le otorga es más alto.

#### **c. Sabor**

Es una de las características principales que está presente en el café el cual toma como referencia los aromas retronasales que van de la boca a la nariz y que conecta con nuestro cerebro, además de las sensaciones gustativa que se percibe (Alarcón, 2016).

#### **d. Sabor residual**

Es la duración de los sabores positivos que aún están presentes en el paladar después de iniciar el proceso de catación, cuando se expectora o es absorbido, si este es desagradable el puntaje será bajo (CATAST, 2012).

#### **e. Acidez**

La acidez tiene 2 maneras de describirse las cuales vienen ser “favorable” cuando este realiza la vivacidad del café, tales como el dulzor o el carácter de este y “agria” que consiste en una intensidad excesivamente intensa o dominante, el sabor ácido generalmente depende del origen del grano, el grado de tostado y el proceso que se le da (Osorio, 2021).

#### **f. Cuerpo**

Es la sensación del café líquido cuando entra en contacto con la lengua y el paladar, los cafés de cuerpo pesado sedoso, cremoso, oleoso o untuoso reciben una mejor valoración, el cuerpo pesado lo da la cantidad de coloides que están presentes en el café (Osorio, 2021).

#### **g. Balance**

Es el equilibrio de 4 componentes sabor, sabor residual, acidez y cuerpo del cual ser vera la armonía de estas o el contraste, si los atributos se emparejan las puntuaciones serán mayores, pues mientras alguno realce y opaque a las demás la calidad de taza se verá afectada con una puntuación más baja (Alarcón, 2016).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

La fase de campo se realizó en el Fundo “Schuler”, ubicado en el departamento de Pasco, provincia de Oxapampa, distrito de Villa Rica a una altitud de 1650 m.s.n.m, y ubicado en la latitud  $-10.752956^{\circ}\text{S}$  y longitud  $-75.262472^{\circ}\text{O}$ . Este estudio se llevó a cabo en la campaña 2021-2022 durante los meses de mayo a julio.

El fundo “Schuler” cuenta con una plantación de 6 variedades de café las cuales son Pacamara, Typica, Catimor, Pache, colombiano y Caturra las cuales tienen 6 años (Figura 1). Las variedades Typica y Pacamara presentan un distanciamiento de entre planta de 2 m y entre surco 2.5 m mientras que las variedades Catimor, Colombiano, Caturra y Pache presentan 2 m entre surcos y 1 m entre plantas, todos los lotes evaluados presentan un sistema de sombra del 35% utilizando como especie forestal *Inga edulis*.



**Figura 1.** Variedades utilizadas para las evaluaciones de la campaña 2021-2022 en el fundo Schuler, en Villa Rica.

### 3.2 MANEJO DEL EXPERIMENTO

De cada lote varietal se escogieron 20 plantas al azar para realizar las evaluaciones correspondientes. Los 6 cultivares del fundo “Schuler” tuvieron un mismo manejo agronómico, el cual consistió en la fertilización se agregó al suelo 80 gramos por planta del fertilizante yaramila hydran (que es un fertilizante que contiene NPK y micronutrientes en las siguientes proporciones: 19%N, 4%P, 19%K, 3%Mg, 0.1%Zn, 1.8%S y 0.1% B). Para el control de las malezas se utilizó Glyphosate (1.5 litros por hectárea; 1 vez en época seca, y cada 2 meses en invierno), para la fertilización foliar se utilizó Frutyflor-PK ( que contiene 45% K, 26% P, 1.5% S, 900 mg/L de Zn y Mg, 360 mg/L Fe, 110 mg/L, 30 mg/L Mn, 20 mg/L Ca y B, 2 mg/L Mb, precursores hormonales 110 g/L; el cual se aplicó 3 veces, la primera al inicio de la floración, y las subsiguientes cada 2 meses después de la última).

La recolección de los cerezos se realizó cuando se observó que el cerezo del café alcanzo su madurez fisiológica, estos se guardaron en bolsas plásticas debidamente identificadas.

Se procedió al despulpado de los cerezos, en una maquina despulpadora manual N°3, siempre seraparando las muestras una de otra y limpiando con agua después del despulpado de cada muestra para que no quede ningún residuo de la anterior muestra. Después, se dejó fermentar entre 16-18 horas en pequeños trozos de plástico de acuerdo con la cantidad de café despulpado que presentaba cada muestra. Se procedía al lavado de esta en bandejas de plástico para remover el mucilago frotándolos entre si para que los pergaminos queden libres del exocarpio.

Para el secado se colocó en parihuelas de 2 metros dentro de las cuales se colocó cada muestra separada en pequeños trozos de plástico hasta que las muestras lleguen al oreado del café, para proceder a ponerlas en pequeñas cajas de cartón para terminar con el secado. Los cafés estuvieron con luz directa por un periodo de 10 -15 días hasta que los granos dejen de tener una estructura blanda para después almacenarlos en papel Kraft correctamente etiquetadas.





**Figura 2.** Beneficio del café. (A) despulpado, (B) fermentación, (C) lavado, (D) secado.

Para el muestreo rendimiento físico y calidad organoléptica se tomaron 200 gramos de cada muestra para realizar las evaluaciones.



**Figura 3.** Diferentes procesos de la investigación. A. Maduración del grano del café B, C. recolección del café. D Muestras de pergamino para evaluación física y sensorial. E, F. Evaluaciones de broca.

Este ensayo tuvo 6 tratamientos siendo cada uno de ellos una variedad en particular siendo T1: Pacamara. T2: Pache. T3: Typica. T4: Caturra. T5: Colombiano. T6: Catimor. Cada tratamiento tuvo 20 repeticiones. A continuación se describirán las variables evaluadas.

#### **3.4.4 Sanidad**

##### **A. Enfermedades**

Se cuantificó la incidencia de *Hemileia vastatrix*, *Mycena citricolor* y *Cercospora coffeicola* por un periodo de 90 días. La evaluación se hizo mensualmente. Para ello, se escogió una rama del tercio inferior, medio y superior, a la misma se le contó el número de hojas totales y enfermas. Luego, se obtuvo el porcentaje en cada tercio, y finalmente se hizo un promedio del porcentaje obtenido en cada sector.

##### **B. Plagas**

Se midió la presencia de *Hypothenemus hampei*. Para ello, se seleccionó al azar como máximo 100 frutos de cada planta. Luego se contaron los frutos infestados; la proporción de granos infestados con el total de granos escogidos al azar fue el grado de infestación, este procedimiento se realizó en ramas del tercio superior, medio e inferior.

#### **3.4.2 Variables de Rendimiento**

- Numero de cosechas, se contó el número de cosechas de cada planta cuando la cereza de café alcance su madurez fisiológica.
- Peso de 100 frutos maduros, la evaluación se realizó con el fruto maduro de todas las cosechas, de las cuales se tomó 100 frutos al azar por cada planta, el cual se repitió 3 veces siendo el promedio de las 3 observaciones el valor de peso de 100 frutos maduro.
- Numero de frutos por planta, se calculó dividiendo el total de peso de café cerezo de cada planta entre el peso promedio cada cereza de café.
- Rendimiento café cerezo (qq/ha), se cosecho el total de cerezos que alcanzaron la madurez fisiológica por planta, luego se pesó el total de cerezos recolectados en una

balanza de precisión y se obtuvo el total de peso de café cerezo por planta. El peso total de café por planta fue multiplicado por la cantidad de plantas en una ha.

- Rendimiento de café pergamino seco (qq/ha), la evaluación se realizó por cada planta con una balanza de precisión y después se determinó, el peso de café pergamino seco cuando llegue a una humedad del 11%. El dato obtenido se llevará a Qa/ha.
- Relación café cerezo / café pergamino seco, será la proporción del peso del café cerezo con relación al café pergamino seco.

### **3.4.3 Variables de calidad del grano de café**

Respecto a estas variables, en este trabajo se determinaron la calidad física y organoléptica de los cafés cosechados.

#### **3.4.5 Calidad Física**

Para esta variable se tuvieron cuatro repeticiones por tratamiento. Cada muestra estuvo compuesta por 200 gramos de pergamino seco por cada variedad, posteriormente se procedió al trillado, después de ello el grano oro se pesó utilizando una balanza electrónica de precisión y se determinó el porcentaje de humedad. Luego se procedió a la clasificación de tamaño de grano (granulometría) en el cual se utilizará tamices con aberturas circulares de 15 mm, aquellos que llegaron al tamiz de 0 mm fueron considerados como descarte. Finalmente se escogió y descarto todos los granos con defectos como: grano negro, agrio, brocado, cerezo seco, daño de hongos, materia extraña, pergamino, inmaduro, concha, arrugado o partido y se calculó el porcentaje de oro exportable.



**Figura 4.** Determinación de la calidad física.

### **3.4.6 Calidad organoléptica**

La evaluación de la calidad organoléptica se hizo con cuatro réplicas por tratamiento. Cada muestra estuvo formada por 200 gr de café verde, el cual paso por diferentes procesos que se describen a continuación:

#### **A. Tostado**

Se tomó una muestra de café y se procedió a tostar. El café verde se introdujo en el tostador por aproximadamente 8 minutos, el tostador se calentó hasta una temperatura entre 180 y 190°C, las muestras de café se tostaron hasta que los granos alcancen un tostado medio. Así se obtuvo el punto óptimo de tostado, se tomó como referencia el momento en que el café comenzó el segundo crujido.

#### **B. Molienda**

La molienda de las muestras de café tostado se realizó después de haber concluido el tostado de todas las muestras que se evaluaron, una vez que el café tostado se enfrió. Se pesaron 11 gramos de café tostado, esto se hizo antes y durante la molienda, se cumplieron con todos los controles de limpieza del molido respectivo esto para evitar que las muestras de café fueran mezcladas, se introdujo en el molino, una pequeña muestra que sirvió para purgar y pasar a la molienda de la siguiente muestra. Los grados de tostado y molido fueron medio para todas las muestras. El café se tostó y se molió individualmente para cada taza por separado.

### C. Catación

Para la catación se utilizó por muestra 5 tazas de cafés previamente limpiadas, empleando en total 6 muestras por mesa de cata. Aproximadamente se usó 11 gramos de café molido los cuales se colocaron en cada una de las tazas, la concentración fue del cinco por ciento. Se utilizó 11 gramos de café molido por 200 mililitros de agua limpia, en estado de ebullición. Las partículas de café se elevaron en la superficie al principio, hasta que se formen una capa. Después de cuatro minutos, se “rompió” la capa para café con la finalidad de asegurar que todas las partículas queden en contacto con el agua y se hundan al fondo de la taza. Las partículas que no se hunden, serán retiradas con la cuchara, luego se procederá a evaluar el aroma. Finalmente se realizará la degustación, se repetirá 3 veces para obtener un promedio. A los atributos fragancia y aroma se les dará una sola calificación y se determinará la presencia de los descriptores

de ambos (chocolate, dulce, floral, frutas, cítrico, madera, etc.). Luego se esperará un par de minutos para que se asienten las partículas en suspensión y así calificar los demás atributos (sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza, limpita, dulzor).



**Figura 5. . Calidad organoléptica. A. Café Tostado B. Café Molido C,D. Cata**

### **3.4.7 Análisis estadístico**

Se trabajó con un diseño completamente al azar con seis tratamientos (variedades de café: Pacamara, Caturra, Catimor, Pache, Typica y Colombiano) y 20 repeticiones. Con los datos obtenidos se hará un ANOVA y luego una comparación de medias con la prueba de Tukey (95%).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

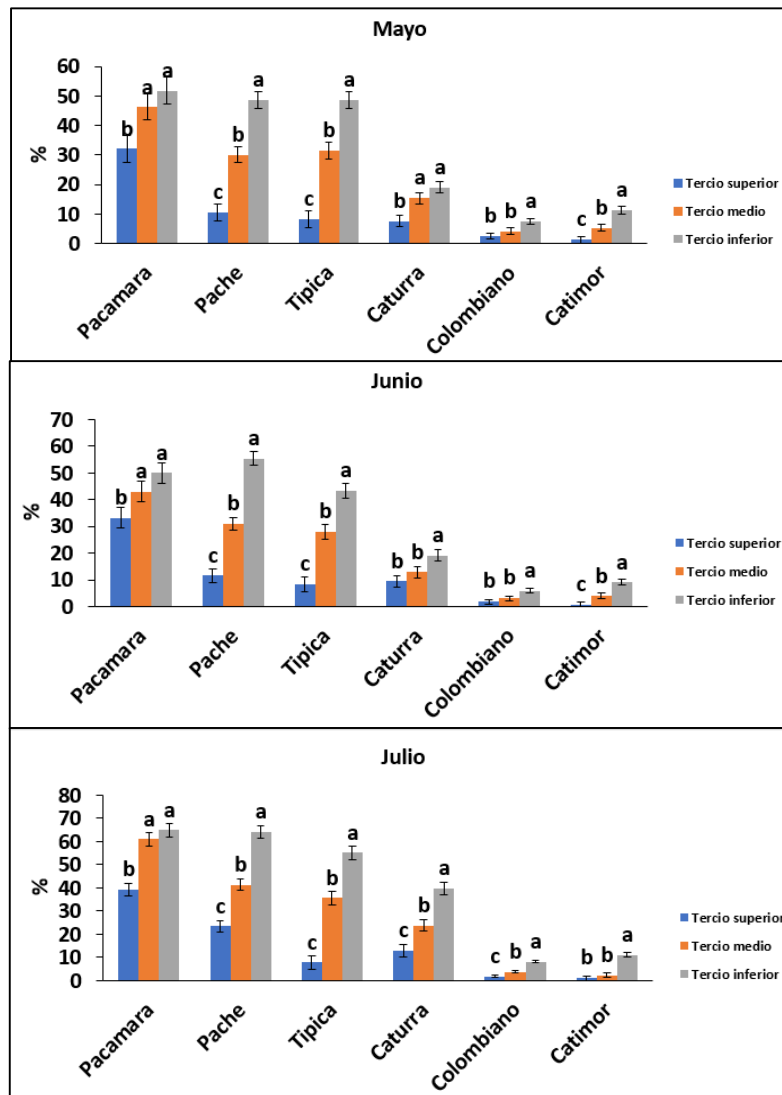
### 4.1 ASPECTOS FITOSANITARIOS

#### 4.1.1 Incidencia de *Hemileia vastatrix*

La roya es la principal amenaza biótica que tiene el café en el mundo entero (Julca et al., 2013; Gichuru et al., 2021). Aunque su incidencia y por lo tanto su impacto sobre el café depende de factores de manejo y ambientales (Julca et al., 2013; Toniutti et al., 2017), del estado fisiológico de la planta (Aristizabal y Johnson, 2022) y del cultivar en estudio. Razón por la cual se han venido desarrollando variedades resistentes a este patógeno, sin embargo, este atributo puede cambiar en función del manejo. Las evaluaciones hechas en mayo, junio y julio muestran claramente que los cultivares Pacamara, Pache y Típica fueron extremadamente sensibles a la roya, donde su incidencia se incrementó drásticamente en la parte media y baja del dosel de la planta ( $p \leq 0.05$ ), sugiriendo que en estas secciones se dan condiciones óptimas para este organismo. Investigaciones han demostrado que la proliferación de la roya se exagera cuando la temperatura es cálida (22-27 °C) (Toniutti et al., 2017), sombra y humedad en las hojas.

Por otra parte, WCR (2022-a; 2022-b; 2022-c) informa que Pacamara, Pache y Típica son muy susceptibles a la roya, lo cual se confirma en este trabajo. En evaluaciones hechas en agroecosistemas tropicales peruanos, Borjas-Ventura et al. (2020) informan que Típica y Pache mostraron alta incidencia tanto en las zonas medias como en las zonas bajas de la planta; sin embargo, Pacamara tuvo muy baja incidencia no coincidiendo con los datos presentados en este trabajo. Esta contradicción en los reportes puede estar asociado, a un tipo de roya diferente.

El Caturra también mostró alta incidencia de roya, pero no tanto como las variedades mencionadas anteriormente; no obstante, Colombiano y Catimor fueron los de menor incidencia tanto la parte alta, media y baja de la planta en los meses evaluados datos que son coincidentes con los reportados por Julca-Otiniano et al. (2018) quienes reportan incidencias menores al 5% en ambos cultivares en la zona de Villa Rica.



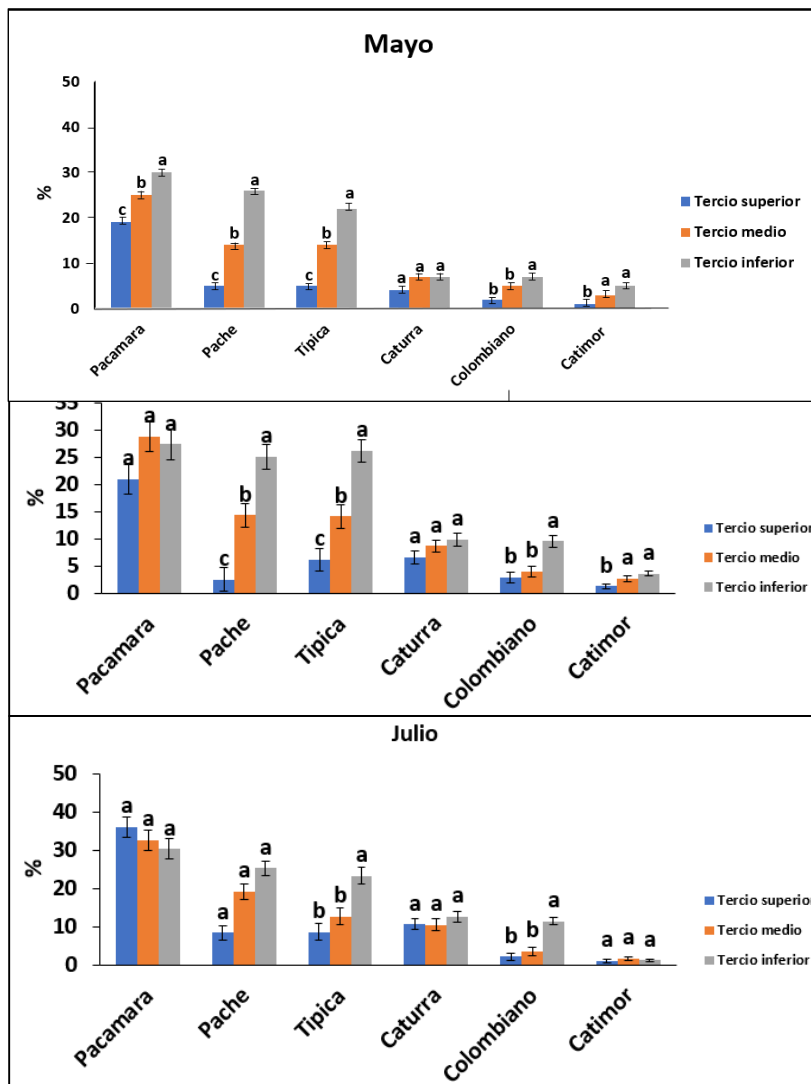
**Figura 6.** Incidencia de roya (*H. vastatrix*) en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.

#### 4.1.2 Incidencia de *Cercospora coffeicola*

*C. coffeicola* es otra de las principales enfermedades del café que puede causar importantes pérdidas en rendimiento y calidad del café (Nelson, 2008). En efecto, se estima que este microorganismo disminuyó entre 15 y 30% el rendimiento (Guimarães et al., 2010). En el caso de *C. coffeicola* se observó el mismo patrón de ataque, es decir, fueron las zonas medias y bajas donde la presencia de esta enfermedad se acentuó, aunque este comportamiento fue mucho más claro en junio y julio cuando la luminosidad aumenta en la zona. Silva et al. (2016) condiciones baja luminosidad y temperaturas entre 17-22 °C favorecen la presencia de este patógeno.



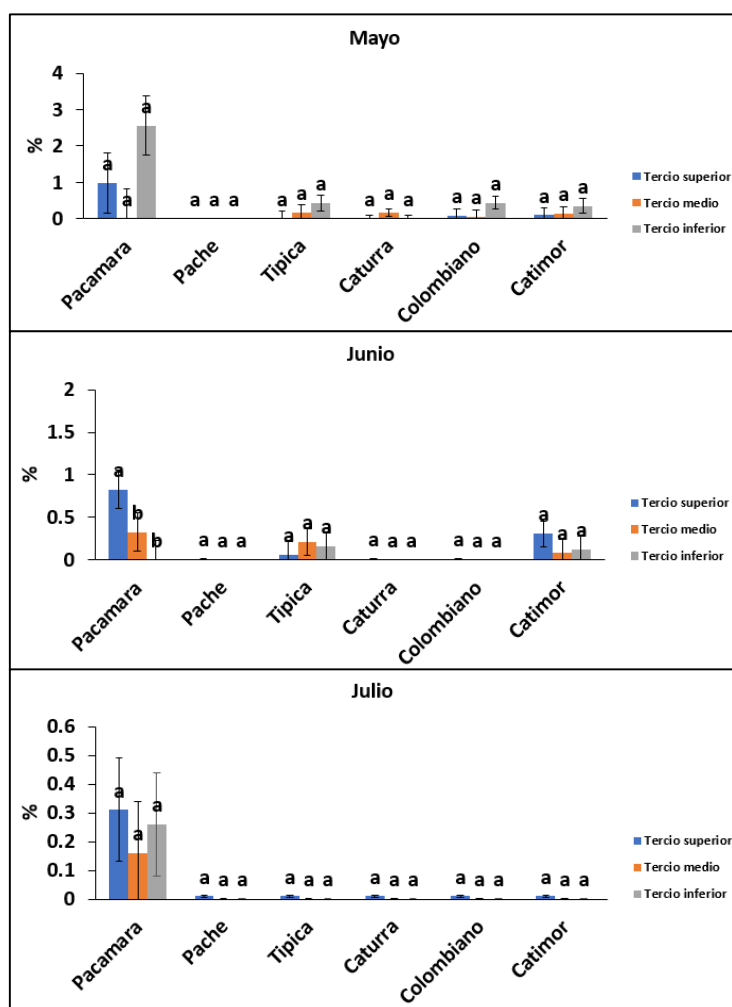
Nuevamente Pacamara, Pache y Típica mostraron la más alta incidencia ( $p \leq 0.05$ ), mientras que Caturra, Colombiano y Catimor mostraron bajas incidencias, y dentro de este último grupo destaca Catimor cuya resistencia a esta enfermedad fue muy alta. Estos datos confirman los resultados encontrados por Julca-Otiniano et al. (2018) quienes, evaluado materiales resistentes a la roya, entre e los Catimor, encuentran que este material genético tubo menor presencia de este patógeno.



**Figura 7.** Incidencia de *Cercospora coffeicola* en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.

### 4.1.3 Incidencia de *Mycena citricolor*

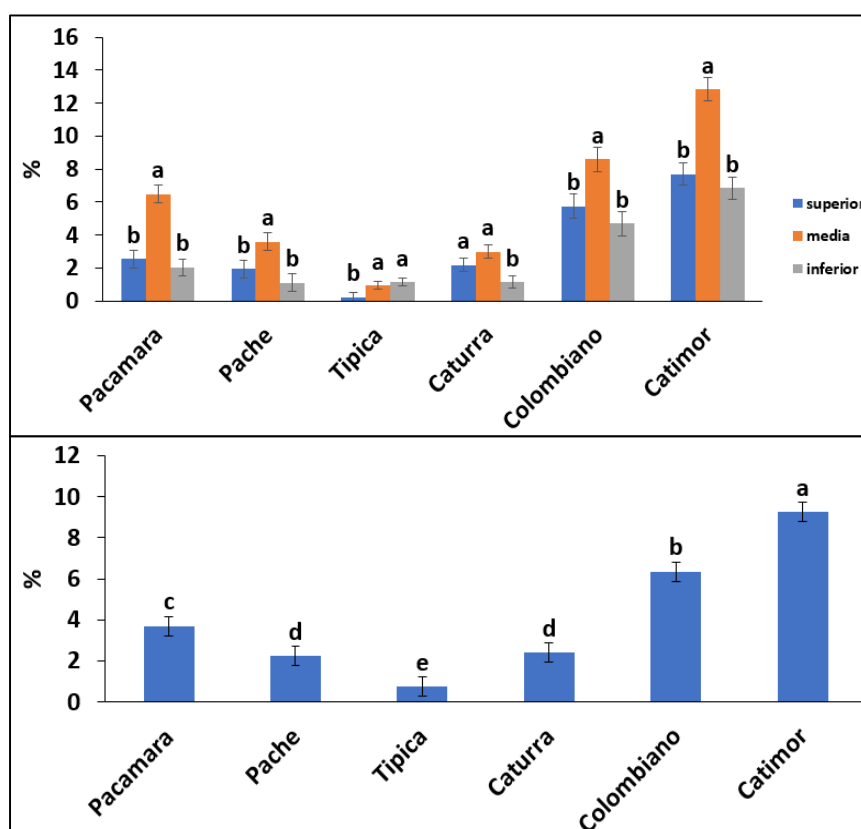
Respecto a esta enfermedad existen pocos datos sobre su efecto en el rendimiento del café, aunque la poca información muestra pérdidas que van del 15 al 75% (SAGARPA, 2014). Aunque de forma general observamos que la incidencia de este patógeno fue menor al 5% durante el experimento, su presencia fue haciendo cada vez menor a medida que avanzaba el tiempo. Esta dinámica puede estar asociada a una disminución de la precipitación en la zona de estudio, lo cual confirma lo reportado por Pino-Miranda et al. (2022) quienes informan que *M. citricolor* incrementa su presencia en épocas lluviosas. Respecto a la incidencia en las diferentes partes de la planta, no se ha observado algún patrón definido. Resultados similares han sido reportado por Julca-Otiniano et al. (2018). Estos resultados sugieren que bajo las condiciones de Villa Rica a una altitud de 1650 msnm las condiciones no son propicias para el desarrollo de este patógeno. Es importante resaltar que el cultivar Pacamara presentó la mayor incidencia, aunque también fue menor al 5%.



**Figura 8.** Incidencia de *Mycena citricolor* en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.

#### 4.1.4 Granos brocados por *Hypothenemus hampei*

Esta plaga daña los granos de café lo que se traduce en pérdidas en cantidad y calidad de granos (SENASA, 2017). Asimismo, su impacto se encuentra relacionado al manejo del cultivo (Rocca et al., 2019; Abate, 2021) a la ubicación dentro de la planta como se ha notado en este ensayo, ya que según la Figura 09, la mayor cantidad de granos brocados estuvo ubicado en el tercio medio de la planta, mientras que el menor porcentaje se ubicó tanto en el tercio superior como inferior en todos los cultivares evaluados ( $p \leq 0.05$ ). Otro factor importante que determina la presencia o el impacto de la broca es el cultivar estudiado (Dishan, 2018). Esto se confirma en este trabajo donde destacan los cultivares Catimor y Colombiano porque presentan, en promedio, la incidencia más alta de granos brocados. Al contrario, el cultivar Típica mostró menor daño de este insecto. Estos resultados confirman otros como los de Julca-Otiniano et al. (2018) quienes reportan que Catimor sufre de forma significativa el daño de esta plaga.



**Figura 9.** Granos brocados por *Hypothenemos hampei* en seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. Gráfico superior, incidencia de broca en cada tercio de la planta. Gráfico inferior, Incidencia promedio de broca en cada cultivar estudiado.

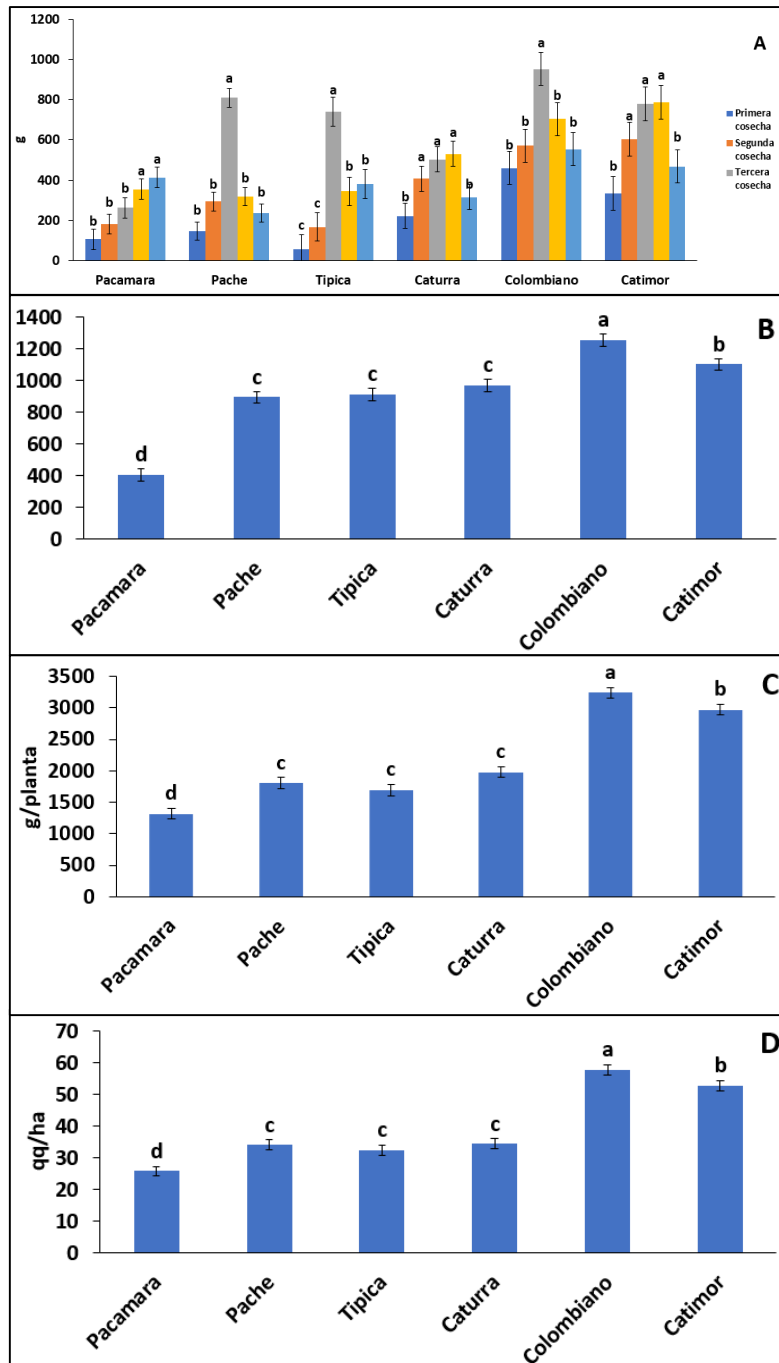
## 4.2 RENDIMIENTO EN CAMPO

### 4.2.1 Número de cosechas, rendimiento por planta y por área

Determinar el número de cosechas es importante puesto que se encuentra relacionada a la necesidad de mano de obra y al momento en qué más se requiera de este factor. Cosechas más prolongadas aumentan los costos, disminuyen la eficiencia y hacen más difícil el control de plagas y enfermedades, si a esto le sumamos un contexto de pandemia, la situación se agrava más. De forma general, todos los cultivares mostraron cinco cosechas; sin embargo, se registraron hasta siete cosechas (Rocca et al., 2019). Esta diferencia podría estar asociada a diferencias en las condiciones climáticas en el momento que se desarrollaron los ensayos. Estos resultados sugieren también que las condiciones ambientales, particularmente precipitación, tiene gran influencia no solo en la variación temporal de aparición de flores sino también en la intensidad de ella, aunque este impacto depende del material genético en estudio, de hecho, casi todos los cultivares concentraron la mayor cantidad de granos entre la segunda y tercera cosecha ( $p \leq 0.05$ ). Pero, el cultivar Pacamara tuvo un comportamiento diferente, en otras palabras, su la cantidad de granos fue aumentando a medida que aumentaba la cosecha. De acuerdo con CENICAFE (2022) para una correcta floración hace falta ligeros periodos de falta de agua, sin embargo, como es conocido, en el trópico peruano estos periodos suelen estar intercalados con precipitaciones lo cual dificulta la concentración de la floración traduciéndose en diversas floraciones y por lo tanto muchas cosechas.

El número de frutos por planta fue estimado y se encontró que el cultivar Colombiano (1255.6 frutos aproximadamente) y Catimor (1102.48 frutos aproximadamente) fueron los dos mayores, aunque el primero fue significativamente superior al segundo. El que presentó menor cantidad de frutos fue Pacamara con 404.79 frutos ( $p \leq 0.05$ ). La misma tendencia fue reportada para el peso de café cereza por planta donde el cultivar Colombiano fue el que superó a todos seguido de Catimor con 3240 y 2973 g de cerezo, respectivamente ( $p \leq 0.05$ ). Sin embargo, el Pacamara fue el que menos masa de cereza cosecha mostró con 1320.3 g ( $p \leq 0.05$ ). El rendimiento por hectárea fue evaluado, y se encontró que ambos cultivares resistentes a roya tuvieron mejor rendimiento con 57.79 qq/ha y 52.79 qq/ha para Colombiano y Catimor. Mientras que Pacamara tuvo un rendimiento de 25.85 qq/ha. Los bajos rendimientos podrían estar asociados a la resistencia a la roya que presentaron los cultivares colombiano y Catimor, caso contrario a Pacamara que mostró una alta sensibilidad a este patógeno. De acuerdo con Gichuru et al. (2021) la roya amarilla es capaz de disminuir el

rendimiento hasta en un 50%. Nuestros datos coinciden con los informados por Julca-Otiniano et al. (2018) donde destaca el cultivar Colombia por presentar mayor biomasa cosechada por planta.

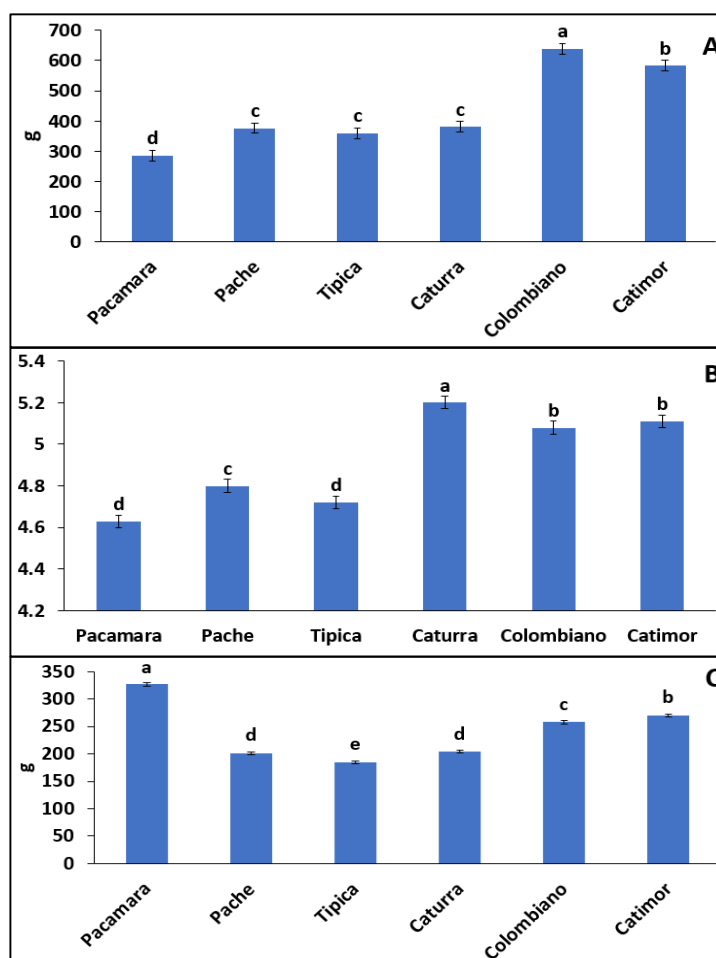


**Figura 10.** A) Número y peso de cereza colectado en cada cosecha, B) Número de frutos/planta (en miles). C) Peso de cereza cosechado/planta. D) Rendimiento quintales (qq)/ha de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.

### **4.3 RENDIMIENTO INDUSTRIAL**

#### **4.3.1 Café pergamino seco, relación CC/CPS y peso de 100 granos maduros**

El mayor rendimiento de café secado hasta un contenido de humedad del 11% fue para el cultivar Colombiano seguido de Catimor con 638 y 582.55 g por planta. El valor más bajo fue para Pacamara con 285.4 g. Los valores obtenidos en este ensayo para Colombiano y Catimor fueron ligeramente superiores a los mostrados por Julca-Otiniano et al. (2018) en la provincia de Chanchamayo. La relación café cerezo-café pergamino seco fue mayor para Caturra (5.2), el mismo que fue seguido de Colombiano (5.08) y Catimor (5.11) ( $p \leq 0.05$ ). Los datos obtenidos para Caturra fueron similares a los presentados por Alvarado et al. (2017) para el mismo cultivar en San Ramón. El menor valor lo compartieron Pacamara y Típica con 4.63 y 4.72. Valores más bajos son más parcialmente favorables ya que sugieren que el fruto está formado en gran proporción por semilla. Esto coincide con el peso de 100 granos donde Pacamara tuvo el más alto valor ( $p \leq 0.05$ ); sin embargo, en el caso de Típica esto no fue así lo que nos sugiere que tanto el fruto fresco como la semilla que contiene son más pequeños. Esta hipótesis se ve reforzada por el hecho de que 100 granos del cultivar Típica pesaron mucho menos ( $p \leq 0.05$ ).

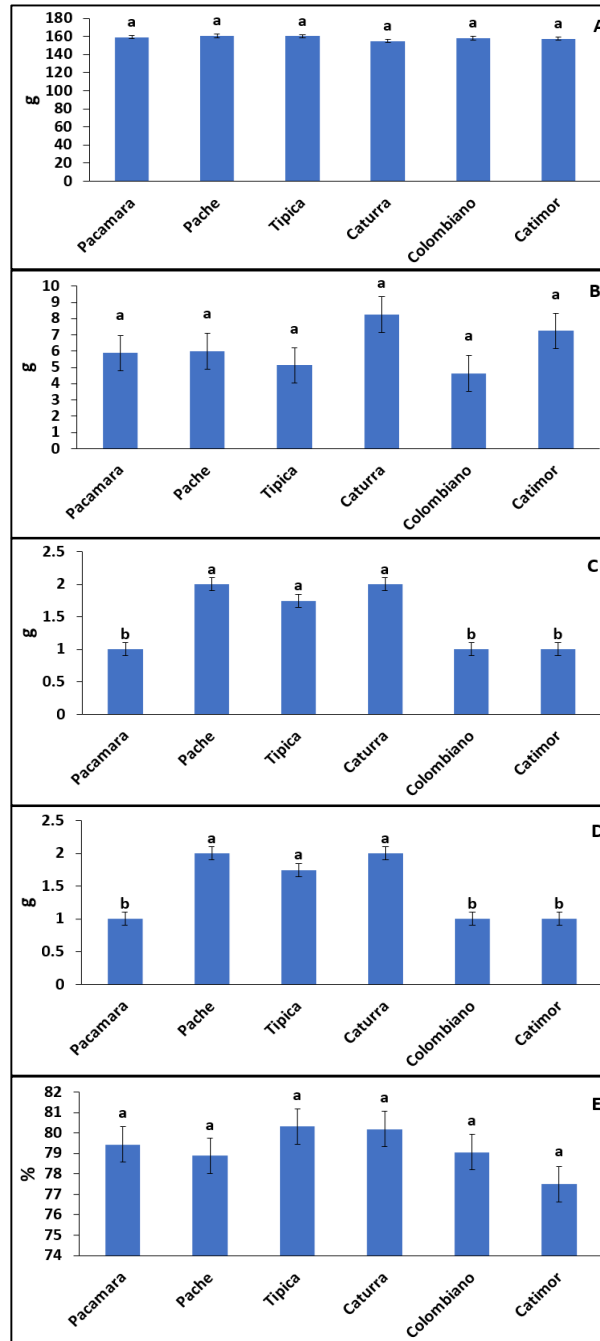


**Figura 11.** A) Rendimiento de café seco (11%) /planta, B) Relación café cereza-café pergamino seco de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú. C. Peso de 100 granos de café.

#### 4.4 CALIDAD FÍSICA

La calidad del café viene a ser la suma de la calidad física y la calidad organoléptica (CENICAFE, 2022-b). Aunque, los precios del café se definen en bolsas de valores internacionales. Suele haber casos en que cafés de buena calidad reciben un precio de compra un poco más elevado. Por tanto, es de suma importancia describir y discutir la calidad de este grano. Comenzaremos describiendo nuestros resultados referentes a la calidad física. Los atributos físicos han sido en su mayoría semejantes ( $p \leq 0.05$ ), aunque en descarte y cascarilla hubo diferencias significativas. La cantidad de café oro exportable estuvo entre 155-160 g, mientras que los defectos estuvieron en el rango de 4.63-7.25 g. En ambos casos no hubo diferencia significativa. Para el caso del descarte fueron los cultivares Pache, Típica y Caturra mostraron valores de 2, 1.75 y 2 g, siendo éstos los mayores valores. La misma tendencia fue encontrada cuando se cuantificó la cascarilla. A pesar de estas variaciones en los componentes de la calidad física, éstos no fueron suficientes para impactar

significativamente en el rendimiento, de hecho, no hubo diferencias significativas entre los cultivares estudiados. Los valores alcanzados para este último estuvieron en el rango de 77.5 a 80.31%, siendo éstos muy próximos a los reportados por Márquez-Romero et al. (2020) y Guevara-Sánchez et al. (2019) en la Convención y en San Martín respectivamente.

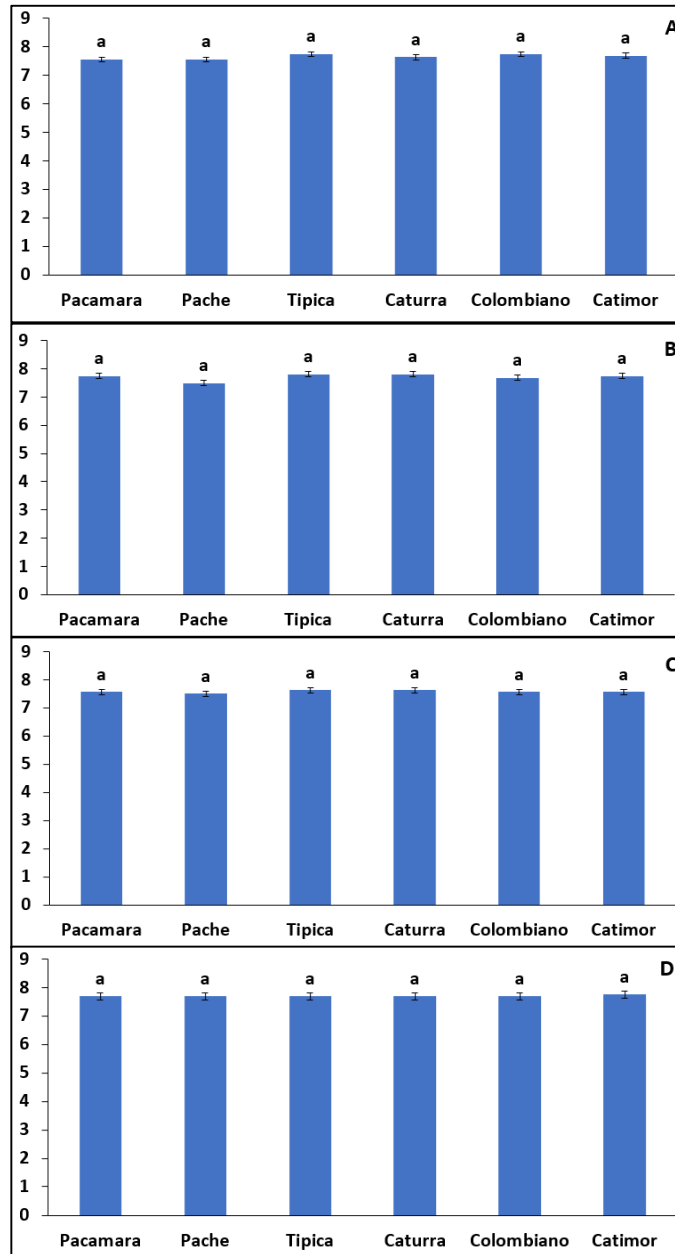


**Figura 12.** A) Oro exportable, B) Defectos, C) Descarte, D) Cascarilla y E) Rendimiento de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú

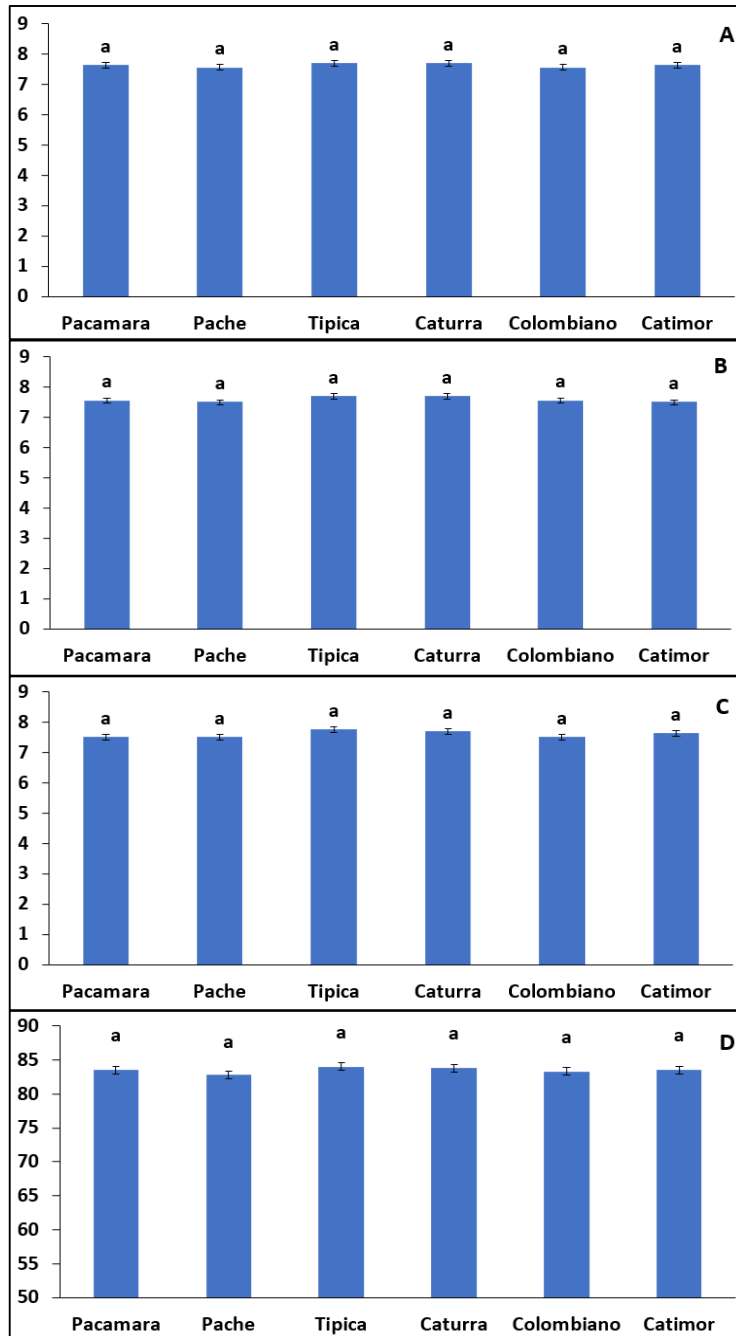


#### 4.5 CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Otra serie de atributos íntimamente relacionados a la calidad y al precio que, potencialmente, puede recibir el productor rural por la venta de este grano son los rasgos organolépticos. En este sentido existe la categoría de cafés especiales que reciben un adicional por mostrar alto puntaje en taza, El monto extra recibido dependerá del puntaje alcanzado (AGRARIA, 2022).



**Figura 13.** A) Aroma, B) Sabor, C) Residual y D) Acidez de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.



**Figura 14.** A) Cuerpo, B) Balance, C) Apreciación y D) Puntaje final de seis cultivares de café en Villa Rica, Perú.

En este ensayo no se encontraron diferencias significativas en perfil sensorial de los distintos cultivares de café. En el puntaje final tampoco se observa diferencias ( $p \leq 0.05$ ), aunque en términos generales estuvo por encima 80 puntos, siendo el mínimo 82.8 y el máximo 84 puntos. Además, este rango superó ligeramente el puntaje de taza media a nivel nacional que es 78 puntos (AGRARIA, 2022). Estos resultados confirman lo mencionado por otros trabajos como el de Julca-Otiniano et al. (2018) quienes encuentran que el puntaje en taza de cultivares resistentes a la roya estuvo alrededor de los 80 puntos. En el caso de Caturra, en el distrito de Pangoa, Rocca et al. (2019) encuentra bajo puntaje en taza, lo cual sugiere que, en las condiciones de Villa Rica, y bajo el manejo dado, este cultivar tiene buena calidad. Otros trabajos como el de Torres (2018) quien muestra una superioridad, en puntaje en taza, del Típica sobre Catimor, lo cual puede deberse al manejo y condiciones climáticas diferentes.

## V. CONCLUSIONES

- De las 6 variedades evaluadas, las que fueron más susceptibles a la roya y cercospora fueron Typica, Pache y Pacamara mientras que la enfermedad del ojo de gallo no tuvo afectación en las 3 variedades.
- Los mejores rendimientos en campo se obtuvieron de las variedades Colombiano (57.79 qq/ha) y Catimor (55.77 qq/ha) seguidas de Caturra (34.44 qq/ha), Pache (34.09 qq/ha), Typica (32.55 qq/ha) y el más bajo fue la variedad Pacamara (25.85 qq/ha)
- Con respecto a la calidad del café el de mayor rendimiento físico fue la variedad Pache (80.31%) seguida del Typica (80.19%), Pacamara (79.5%), Colombiano (79.06 %), Catimor (78.75) en última estancia fue el Caturra (77.50 %), en calidad organoléptica el mejor fue el Typica (84 puntos), en segundo lugar, caturra (83.81 puntos), Pacamara (83.25), el Catimor (83.50 puntos), Colombiano (83.31) y el último fue el Pache (82.81).
- Las 6 variedades no mostraron diferencias significativas en calidad en taza, todas mostraron puntaje superior a los 80 puntos lo que demuestra que la base para conseguir cafés especiales es el manejo agronómico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios durante los primeros 5 años de producción para ver el comportamiento de las variedades
- Continuar estudios similares con variedades que se están introduciendo tales como Tupi, Catigua, Marsellesa, Catuai amarillo, Obata rojo y amarillo, Marshall, Geisha.
- La plaga más importante es la broca del café, que en años pasados a una altitud de 1650 msnm no se encontraba, pues con los cambios climáticos esto cambio, por lo que ya se deberían investigar nuevos métodos de control para la broca para que no sea un problema incontrolable en los próximos años, especialmente en la variedad Catimor la cual es la más afectada.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abate, 2021. Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae): A Challenging Coffee Productions and Future Prospects . Recuperado el 5 de julio del 2022 de [https://www.researchgate.net/profile/Belay-Abate/publication/357348924\\_Coffee\\_Berry\\_Borer\\_Hypothenemus\\_hampeii\\_Ferrari\\_Coleoptera\\_Scolytidae\\_A\\_Challenging\\_Coffee\\_Productions\\_and\\_Future\\_Prospects/links/627c8afd3a23744a727855a9/Coffee-Berry-Borer-Hypothenemus-hampeii-Ferrari-Coleoptera-Scolytidae-A-Challenging-Coffee-Productions-and-Future-Prospects.pdf?\\_sg%5B0%5D=started\\_experiment\\_milestone&origin=journalDetail](https://www.researchgate.net/profile/Belay-Abate/publication/357348924_Coffee_Berry_Borer_Hypothenemus_hampeii_Ferrari_Coleoptera_Scolytidae_A_Challenging_Coffee_Productions_and_Future_Prospects/links/627c8afd3a23744a727855a9/Coffee-Berry-Borer-Hypothenemus-hampeii-Ferrari-Coleoptera-Scolytidae-A-Challenging-Coffee-Productions-and-Future-Prospects.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail)
- Acquaah, G. (2012). Principles of Plant Genetics and Breeding (vol.2). Maryland, USA. Recuperado el 15 de agosto del 2022 de <https://gtu.ge/agro-lib/principles%20of%20plant%20genetics%20and%20breeding.pdf>
- AGRARIA, 2022. Recuperado el 10 de agosto del 2022 de <https://agraria.pe/noticias/cafe-especial-peruano-tiene-en-general-alrededor-10547#:~:text=CAF%C3%89%20ESPECIAL%20PERUANO%20TIENE%20EN%20GENERAL%20ALREDEDOR%20DE%2078%20PUNTOS%20EN%20TAZA>
- Aguilera, G. M. (2019). Roya del cafeto *Hemileia vastatrix*.
- Alarcón, G. (2016). Comportamiento de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.) en el valle del Pereme, Junin-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, 109.
- Alvarado, L. E. (2016). Caracterización agronómica de 95 accesiones de café en el banco de germoplasma en San Ramón, Chanchamayo, año 2016.
- Alvarez Gallo, J. (2000). Despulpado de cafe sin agua. Cenicafé, 164.
- Anacafé. (2019). Guía de variedades de café Guatemala.
- Anacafé. (2021). Guía de variedades de café y selección de semilla.

- Aristizabal y Johnson, 2022. Monitoring Coffee Leaf Rust (*Hemileia vastatrix*) on Commercial Coffee Farms in Hawaii: Early Insights from the First Year of Disease Incursion
- Barrera, J. F. (2016). ¿Cómo contener la roya del café?
- Barrios, M., Cerda, R., de Sousa, K., Diagramación, E., & Jiménez, R. (2016). Prevención y control de la roya del café.
- Borjas-Ventura et al. (2020). Behavior of Ten Coffee Cultivars against *Hemileia vastatrix* in San Ramón (Chanchamayo, Peru)
- CropLife Latin America. (2016). Recuperado el día 6 de junio del 2022 de <https://www.croplifela.org/es/>
- Bustillo, E. (2007). El manejo de cafetales y su relación con control de la broca del café en Colombia. 40.
- CATAST. (2012). Guia de cata de café.
- Centro de Investigaciones en Café. (2011). Guía Técnica para el Cultivo del Café.
- CENICAFE,2022-B. Recuperado el 24 de julio del 2022 de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1033/1/Calidad%20caf%C3%A9.pdf>
- CENICAFE (2022-A). Recuperado el 24 de julio del 2022 de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/859/17/15.%20Agroclimatolog%C3%ADa%20cafeto.pdf>
- Cleves, A., Jarma, A. de J., & Fonseca, J. (2016). Manejo integrado del cultivo de Café. 97–120.
- Córdoba Castro, N. M., & Guerrero Fajardo, J. esteban. (2016). Caracterización de los procesos tradicionales de fermentación de café en el departamento de nariño. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(2), 75. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(14\)75-83](https://doi.org/10.18684/bsaa(14)75-83)
- Dishan, 2018. Field evaluation of different coffee cultivars (*coffea sp.*) Against the infestation of coffee berry borer (*hypothenemus hampei ferrari*)

- Federacion de cafetaleros. (2020). Beneficio del café despulpado remoción de mucilago y lavado.
- Fernández, R. , D. G. Z. , & M. A. (2010). Tissue culture and genetic transformation of coffee.
- Fernández, S., & Cordero, J. (2007). Biología de la broca del café *Hypothenemus hampei*. 19(1), 35–40
- Figueroa, E. (2012). La producción y el consumo del café. Recuperado el 20 de julio del 2022 de [www.ecorfan.org/spain](http://www.ecorfan.org/spain)
- Guevara-Sánchez et al. (2019). Recuperado el 10 de julio del 2022 de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172019000400007&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172019000400007&script=sci_arttext&tlng=pt)
- GUIMARÃES R. J.; MENDES A. N. G.; BALIZA D. P. Semiologia do cafeeiro: Sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas. Lavras: Ed. UFLA, 2010
- Nelson, 2008. Recuperado el 24 de julio del 2022 de <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-41.pdf>
- Gichuru et al., 2021. Coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*). Recuperado el 24 de julio del 2022 de <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/12/2590/htm>
- González, G. R., & Ramírez, del Á. M. (2013). Manual técnico para el manejo preventivo de la roya del cafeto. Guía Práctica Para Iniciativas Agroindustriales, 1–29.
- Granados, M. (2015). Estudio de la epidemiología y alternativas de manejo agroecológico del ojo de gallo (*Mycena citricolor*) en cafeto bajo sistemas agroforestales en Costa Rica. 256.
- Heredia, B. (2011). Centro de Investigaciones en Café CICAPE Guía Técnica para el Cultivo del Café.
- Hernández-Martínez, G., & Velázquez-Premio, T. (2016). Análisis integral sobre la roya del café y su control (Vol. 1, Issue 1).
- Inés, G., & Quintero, P. (1999). Influencia del proceso de beneficio en la calidad del cafe. In 78 Cenicafé (Vol. 50, Issue 1).



- Inés Puerta-Quintero, G. (2000). Beneficie correctamente su café y conserve la calidad de la bebida.
- Inés Puerta-Quintero, G. (2001). Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / beneficie correctamente su café y conserve la calidad de la bebida.
- Julca-Otiniano et al. (2018). Comportamiento de 3 variedades de café (Catimor, Colombia, Costa Rica 95) en el valle del Perene, Junín, Perú. Recuperado el 10 de julio del 2022 <https://www.scielo.cl/pdf/chjaasc/v34n3/0719-3890-chjaasc-00504.pdf>
- Julca et al., 2013. Una revisión sobre la roya del café *Hemileia vastatrix* algunas experiencias y recomendaciones para el Perú. Recuperado el 16 de junio del 2022 <https://docplayer.es/76987149-Una-revision-sobre-la-roya-del-cafe-hemileia-vastatrix-algunas-experiencias-y-recomendaciones-para-el-peru.html>
- Lozano, P. (2018). Villa Rica: asociatividad cafetalera posroya del café.
- Marín López, S., & Ospina Ospina, H. (2005). Recolección café. SENA.
- Márquez-Romero et al. (2020). Caracterización de la calidad física y sensorial de café de Cirialo – La Convención Cusco-Perú
- MIDAGRI. (2015). El Café Peruano. Recuperado el 2 de julio del 2022 de <https://www.midagri.gob.pe/portal/485-feria-scaa/10775-el-cafe-peruano>
- Mifflin, I. (2017). Estudio de mercado del café peruano. Proyecto “Café y Clima,” 41.
- Mikru, T. (2019). Review on Post-Harvest Processing Operations Affecting Coffee (*Coffea Arabica* L.) Quality in Ethiopia. *Journal of Environment and Earth Science*.
- Monroig, M. (2016). Morfología del Cafeto.
- Montañez Artica, A., Arias Ricaldi, J., & Ayala Salcedo Wenceslao. (2022). Manual del cultivo de café en el VRAEM. INIA.
- Oliveros Tascón, C. E., Peñuela Martínez, A. E., & Jurado Chana, J. M. (2009). Controle la humedad del café en el secado solar, utilizando el metodo gravimet.

- Osorio, V. (2021). La calidad del Café. In Guía más agronomía, más productividad, más calidad (pp. 219–234). Cenicafé. Recuperado el 15 de junio del 2022 de [https://doi.org/10.38141/10791/0014\\_12](https://doi.org/10.38141/10791/0014_12)
- Pacotaype, Y. (2017). Caracterización agromorfológica y evaluación molecular de café (*Coffea arabica* L.), anexo Villa Libertad (1440 msnm) -Ayna -La Mar -Ayacucho.
- Pino-Miranda et al., 2022. Spatial and temporal distribution of ojo de gallo (*Mycena citricolor*) in coffee plantations of state of Mexico. Recuperado el 4 de julio del 2022 de <https://rmf.smf.org.mx/Vol4032022/RMF2204-2.pdf>
- Quintana, V. C. (2018). Radiosensibilidad de café (*Coffea arabica* L. Var. Typica) aplicado con radiación gamma.
- Quintero, G. (2012). Factores, procesos y controles de la fermentación del café. [www.cenicafe.org](http://www.cenicafe.org)
- Quintero, G. (2015). Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad. Recuperado el 4 de julio del 2022 de [www.cenicafe.org](http://www.cenicafe.org)
- Rizzuto, Q., & Liliana, M. (2014). El mercado mundial del café: tendencias recientes, estructura y estrategias de competitividad. *Visión Gerencial*, 2, 291–307.
- Rocca et al., 2019. Compostos de esterco de galinha e de ovino melhoram a produtividade de plantas de cafeeiro sob um sistema de produção orgânica Recuperado el 4 de julio del 2022 <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a15v26n2.pdf>
- Romero, J. , & C. J. (2019). Manual de producción sostenible de café.
- SAGARPA, 2014. Ojo de gallo *Mycena citricolor* Recuperado el 4 de julio del 2022 <http://royacafe.lanref.org.mx/Documentos/FTNo49Mycenacitricolor.pdf>
- SENASA, 2017. Broca el enemigo silencioso que afecta la producción cafetalera Recuperado el 4 de julio del 2022 de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/la-broca-enemigo-silencioso-que-afecta-la-produccion-cafetalera/>

- Sierra y Selva Exportadora. (2021). Boletín café junio.
- Torres (2018). Calidad física y sensorial de dos variedades de café (*Coffea arábica* L.), cultivados en dos pisos altitudinales producidos en el distrito de Inkawasi – Cusco
- Silva et al. (2016). Temperature and light intensity interaction on *Cercospora coffeicola* sporulation and conidia germination. Recuperado el 4 de julio del 2022 de <https://www.scielo.br/j/cagro/a/HvvyxqD4ScpBPzDJgTGPxxN/?lang=en&format=html>
- Toniutti et al., 2017. Influence of Environmental Conditions and Genetic Background of *Arabica* Coffee (*C. arabica* L) on Leaf Rust (*Hemileia vastatrix*) Pathogenesis. Recuperado el 14 de junio del 2022 de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2017.02025/full>
- Valencia, G. (2000). Fisiología, nutrición y fertilización del café.
- Vásquez de Díaz, C., López, A., Fuentes, B., & Cote, E. (2010). Recuperado el 4 de julio del 2022 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181220509002>. Revista CENIC CIENCIAS BIOLÓGICAS, 41.
- Vásquez, J. (2018). Factores que influyeron en la presencia, manejo y control de la roya amarilla del café (*Hemileia vastatrix*), en la Provincia Rodríguez de Mendoza – Región Amazonas. 115.
- Vertiz, R. (2017). Caracterización agronómica de 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) En el banco de germoplasma en San Ramón, Chanchamayo, año 2016.
- Valencia, N., Uribe, J., Ramírez, C., & Oliveros, C. (2015). Beneficio del café en Colombia.
- WCR (2022-a). Recuperado el 10 de abril del 2022 de <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/varieties/pacamara>
- WCR (2022-b). Recuperado el 10 de abril del 2022 de <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/varieties/pache>
- WCR (2022-c). Recuperado el 10 de abril del 2022 de <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/varieties/typica>

Wither, J. (2019). Análisis De La Diversidad Genética Del Café Y Su Potencial Uso En El Mejoramiento Genético Frente a La Roya Amarilla. 10–12.

Zamora, K. (2017). Uso potencial de lixiviados y téis de vermicompost en el control del ojo de gallo del cafeto *Mycena citricolor*. *Agronomía Costarricense*, 41(1), 33–51. <https://doi.org/10.15517/rac.v41i1.29747>

## **VIII. ANEXOS**

**Anexo 1.** Análisis de suelo del fundo denominado “Schuler” en el distrito de Villa Rica

<b>ANALISIS DE SUELO DEL FUNDO SCHULER</b>																				
Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
								%	%	%			meq/100g							
<b>5753</b>	<b>Lote Tesis</b>	5.74	0.17	0.00	2.82	5.3	90	40	47	13	Fr.	8.00	5.77	0.68	0.20	0.14	0.10	6.89	6.79	85

**Anexo 2.** Datos de las variedades estudiadas en el fundo Schuler

N°	Variedad	Años	Fundo	Distrito	Provincia	Región
1	<b>PACAMARA</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
2	<b>PACHE</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
3	<b>TYPICA</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
4	<b>CATURRA</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
5	<b>COLOMBIANO</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
6	<b>CATIMOR</b>	6	Schuler	Villa Rica	Oxapampa	Pasco

**Anexo 3.** Total de hojas contabilizadas durante los 3 meses de evaluación

R	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas
1	PACAMARA	17	11	11	13	34	18	13	18	14
2	PACAMARA	19	15	9	20	28	17	14	15	14
3	PACAMARA	15	12	8	20	25	12	15	9	14
4	PACAMARA	15	14	10	21	19	16	12	18	13
5	PACAMARA	13	11	8	21	17	12	15	15	9
6	PACAMARA	18	16	6	15	15	13	17	22	15
7	PACAMARA	11	9	9	20	13	10	18	25	13
8	PACAMARA	8	9	12	19	11	11	20	7	14
9	PACAMARA	13	16	9	18	11	15	19	8	17
10	PACAMARA	10	11	6	27	10	15	24	13	18
11	PACAMARA	12	11	9	21	14	13	21	16	8
12	PACAMARA	10	9	10	18	12	14	17	7	9
13	PACAMARA	13	12	9	23	18	13	18	9	10
14	PACAMARA	13	12	13	19	13	14	16	11	9
15	PACAMARA	6	9	6	22	12	14	16	10	12
16	PACAMARA	10	10	12	21	9	11	19	9	9
17	PACAMARA	9	9	12	18	9	10	20	9	11
18	PACAMARA	6	10	11	21	8	11	16	8	11
19	PACAMARA	4	8	11	23	9	9	13	9	12
20	PACAMARA	9	9	10	14	9	10	15	14	11
1	PACHE	17	19	17	13	13	15	8	7	11
2	PACHE	10	13	15	14	10	15	5	7	7
3	PACHE	8	15	13	17	13	13	10	10	7
4	PACHE	12	17	14	12	15	18	7	7	10
5	PACHE	10	18	14	8	7	10	6	9	11
6	PACHE	11	16	11	11	13	14	8	10	14
7	PACHE	16	12	11	9	11	14	5	6	14
8	PACHE	14	10	12	13	10	12	8	8	13
9	PACHE	13	13	10	14	15	15	11	11	15
10	PACHE	12	13	14	9	10	13	6	20	12
11	PACHE	17	13	12	18	12	13	16	11	8
12	PACHE	13	16	15	12	9	13	7	10	11
13	PACHE	11	14	14	14	13	12	8	10	10
14	PACHE	14	15	14	19	14	16	9	9	9
15	PACHE	13	14	13	13	12	12	8	8	11
16	PACHE	11	15	12	13	9	15	8	9	10
17	PACHE	15	15	16	11	12	12	15	8	9
18	PACHE	12	11	15	8	11	11	7	10	7
19	PACHE	12	13	12	7	11	13	10	11	10
20	PACHE	12	12	10	8	12	11	9	8	10

Rep	Variedad	May	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas
1	TYPICA	16	16	17	11	12	10	11	11	10
2	TYPICA	16	17	15	15	18	18	8	10	10
3	TYPICA	16	19	12	8	10	12	6	8	10
4	TYPICA	17	17	14	15	14	11	7	14	13
5	TYPICA	24	17	16	14	14	16	10	10	13
6	TYPICA	17	17	17	12	13	11	9	8	7
7	TYPICA	15	15	15	12	13	13	5	6	7
8	TYPICA	13	16	17	11	15	13	7	8	8
9	TYPICA	14	13	18	11	10	18	8	8	12
10	TYPICA	13	15	10	13	13	13	6	8	13
11	TYPICA	12	14	15	7	13	15	7	8	15
12	TYPICA	14	17	16	14	9	10	11	12	10
13	TYPICA	12	15	14	13	12	16	10	10	15
14	TYPICA	15	11	14	14	9	12	7	6	13
15	TYPICA	15	16	18	8	9	15	8	7	8
16	TYPICA	13	15	14	14	19	13	8	8	9
17	TYPICA	12	15	14	10	18	15	10	9	10
18	TYPICA	15	14	10	12	14	13	7	7	12
19	TYPICA	17	18	13	10	13	16	7	11	9
20	TYPICA	16	16	15	18	15	12	9	6	13
1	CATURRA	16	17	18	11	13	14	21	13	11
2	CATURRA	14	13	16	15	12	15	14	12	11
3	CATURRA	17	16	14	18	16	12	14	12	11
4	CATURRA	15	15	14	14	15	15	13	16	12
5	CATURRA	11	14	13	9	11	12	11	12	15
6	CATURRA	13	13	19	15	19	12	14	17	13
7	CATURRA	13	18	17	22	16	13	15	14	13
8	CATURRA	13	21	21	21	16	15	19	13	11
9	CATURRA	22	17	18	11	13	11	17	13	12
10	CATURRA	17	18	14	18	20	16	12	14	13
11	CATURRA	13	15	16	19	15	15	14	14	16
12	CATURRA	20	16	17	14	14	12	7	13	11
13	CATURRA	15	13	20	24	20	15	22	18	13
14	CATURRA	16	17	14	20	20	15	13	16	14
15	CATURRA	11	12	13	16	17	16	13	13	14
16	CATURRA	14	20	21	17	14	13	10	15	14
17	CATURRA	17	23	23	19	19	14	13	12	15
18	CATURRA	16	18	18	16	19	13	13	13	12
19	CATURRA	17	16	14	26	20	14	19	13	12
20	CATURRA	15	22	15	18	18	18	16	17	12



R	Variedad	May	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas	T. Hojas
1	COLOMBIANO	15	19	19	12	15	24	11	14	14
2	COLOMBIANO	13	18	21	15	16	29	13	11	15
3	COLOMBIANO	15	18	21	15	16	30	11	11	11
4	COLOMBIANO	16	18	21	21	15	27	12	11	11
5	COLOMBIANO	17	18	23	17	20	24	13	13	15
6	COLOMBIANO	13	15	17	13	15	16	11	14	11
7	COLOMBIANO	11	16	14	13	17	21	9	11	11
8	COLOMBIANO	12	16	19	11	14	17	8	11	13
9	COLOMBIANO	12	15	27	22	12	23	12	13	11
10	COLOMBIANO	11	19	19	21	11	23	20	13	13
11	COLOMBIANO	21	17	18	15	14	25	13	13	13
12	COLOMBIANO	15	14	21	11	17	24	11	10	9
13	COLOMBIANO	14	11	23	12	17	22	14	11	12
14	COLOMBIANO	15	13	20	17	16	29	13	11	9
15	COLOMBIANO	13	18	22	17	13	23	14	11	10
16	COLOMBIANO	17	16	15	19	13	20	14	12	11
17	COLOMBIANO	16	16	18	19	15	23	12	15	13
18	COLOMBIANO	18	13	24	15	17	19	13	13	13
19	COLOMBIANO	14	15	15	17	18	19	11	13	16
20	COLOMBIANO	16	15	17	20	24	21	14	13	12
1	CATIMOR	12	14	18	13	17	26	13	14	14
2	CATIMOR	11	15	17	20	23	24	14	13	11
3	CATIMOR	18	14	17	20	21	25	15	16	18
4	CATIMOR	11	16	21	21	18	23	12	12	14
5	CATIMOR	13	16	17	21	19	25	15	16	15
6	CATIMOR	14	11	17	15	16	26	17	21	15
7	CATIMOR	14	12	13	20	22	20	18	14	15
8	CATIMOR	13	14	19	19	21	25	20	11	13
9	CATIMOR	14	11	16	18	16	22	19	15	13
10	CATIMOR	13	14	18	27	27	23	24	23	17
11	CATIMOR	13	15	17	21	14	24	21	15	14
12	CATIMOR	12	16	16	18	17	20	17	14	14
13	CATIMOR	13	17	15	23	21	24	18	19	14
14	CATIMOR	11	14	17	19	15	25	16	14	22
15	CATIMOR	10	13	16	22	22	18	16	20	15
16	CATIMOR	10	14	20	21	22	21	19	12	12
17	CATIMOR	11	14	18	18	23	20	20	16	10
18	CATIMOR	13	12	14	21	17	23	16	19	11
19	CATIMOR	11	17	15	23	17	20	13	18	15
20	CATIMOR	14	15	15	14	20	25	15	15	13

**Anexo 4.** Evaluación de ojo de pollo (%)

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	PACAMARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	PACAMARA	0	0	0	2	0	0	3	0	0
3	PACAMARA	0	0	0	2	0	0	2	0	0
4	PACAMARA	0	0	4	6	0	2	7	0	0
5	PACAMARA	0	0	0	4	0	0	2	0	0
6	PACAMARA	0	0	0	3	0	0	7	0	0
7	PACAMARA	3	3	0	3	0	0	0	0	3
8	PACAMARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	PACAMARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PACAMARA	0	0	0	0	2	0	0	0	0
11	PACAMARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	PACAMARA	5	4	0	10	0	0	15	0	0
13	PACAMARA	4	0	0	0	0	0	1	0	0
14	PACAMARA	4	2	0	0	0	0	0	0	0
15	PACAMARA	0	0	0	0	0	1	2	0	0
16	PACAMARA	4	0	0	18	0	0	9	0	0
17	PACAMARA	0	6	2	0	3	0	0	0	0
18	PACAMARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	PACAMARA	0	3	0	0	0	0	3	0	3
20	PACAMARA	0	0	0	0	2	0	0	0	0
1	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	PACHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	TYPICA	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	TYPICA	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	TYPICA	0	0	0	4	0	0	7	0	0
7	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	TYPICA	0	0	0	0	4	0	0	0	0
16	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	3	0
20	TYPICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	CATURRA	0	0	0	3	0	0	0	0	0
12	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	CATURRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	COLOMBIANO	2	0	0	0	0	0	4	0	0
2	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	COLOMBIANO	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	4	0	0
17	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	COLOMBIANO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	CATIMOR	2	0	0	0	0	0	5	0	0
2	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	CATIMOR	0	4	0	0	0	0	2	0	0
8	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	CATIMOR	0	0	0	3	0	0	0	1	0
11	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	2	0
14	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	CATIMOR	0	2	0	0	2	0	0	0	0
19	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	CATIMOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo 5. Evaluación de Cercospora (%)**

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	PACAMARA	47	47	31	27	38	18	19	13	32
2	PACAMARA	6	8	30	23	36	21	5	18	40
3	PACAMARA	24	32	45	13	29	23	17	57	32
4	PACAMARA	5	30	35	13	19	23	19	17	25
5	PACAMARA	8	28	33	14	22	25	11	18	60
6	PACAMARA	16	11	39	9	19	43	19	18	14
7	PACAMARA	11	17	33	39	24	44	27	17	26
8	PACAMARA	28	17	42	54	27	30	25	48	28
9	PACAMARA	12	5	59	12	42	24	66	9	33
10	PACAMARA	19	16	34	29	32	44	35	14	28
11	PACAMARA	20	33	35	16	16	40	34	21	42
12	PACAMARA	22	10	36	18	23	20	32	51	47
13	PACAMARA	18	8	66	28	22	28	28	35	11
14	PACAMARA	18	23	19	28	28	29	31	39	35
15	PACAMARA	34	29	18	37	28	29	33	49	28
16	PACAMARA	7	31	45	13	22	39	2	27	33
17	PACAMARA	17	7	23	33	22	34	28	7	15
18	PACAMARA	38	9	53	52	52	34	75	46	33
19	PACAMARA	22	26	33	34	46	62	34	21	15
20	PACAMARA	16	28	14	10	27	43	55	23	26
1	PACHE	0	0	6	7	10	16	27	19	24
2	PACHE	0	0	2	27	18	18	27	26	50
3	PACHE	5	0	18	21	6	20	11	26	48
4	PACHE	3	1	9	30	14	10	63	19	27
5	PACHE	6	3	13	13	13	9	19	6	13
6	PACHE	2	0	6	12	16	26	18	7	7
7	PACHE	9	5	9	24	8	22	75	42	11
8	PACHE	5	0	6	11	11	17	48	54	16
9	PACHE	7	9	5	16	16	20	24	22	10
10	PACHE	4	3	8	22	28	27	31	12	27
11	PACHE	3	0	6	15	12	23	18	27	23
12	PACHE	4	6	11	8	17	19	22	23	32
13	PACHE	9	3	4	3	17	18	16	15	10
14	PACHE	5	5	13	8	20	37	10	9	30
15	PACHE	1	2	7	6	14	21	37	44	29
16	PACHE	4	2	15	9	15	7	33	13	21
17	PACHE	6	3	1	2	12	15	10	16	43
18	PACHE	6	7	4	19	7	18	15	9	37
19	PACHE	8	0	10	16	13	26	15	53	31
20	PACHE	7	2	13	20	16	14	6	58	18

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	TYPICA	2	5	4	21	9	26	13	19	28
2	TYPICA	18	5	3	13	3	11	35	23	22
3	TYPICA	6	3	5	26	18	9	42	16	7
4	TYPICA	5	6	12	12	17	10	9	17	8
5	TYPICA	2	4	8	15	14	18	6	15	17
6	TYPICA	1	5	5	3	12	25	28	11	36
7	TYPICA	6	3	10	13	14	9	24	40	13
8	TYPICA	4	9	9	14	26	9	40	27	35
9	TYPICA	7	11	9	14	6	10	37	21	36
10	TYPICA	0	6	13	9	24	5	24	28	11
11	TYPICA	3	14	15	20	2	5	45	30	15
12	TYPICA	10	0	7	12	29	13	6	26	49
13	TYPICA	7	5	12	11	33	5	14	7	7
14	TYPICA	3	16	10	10	17	29	0	34	5
15	TYPICA	7	4	4	20	21	0	13	64	60
16	TYPICA	2	3	12	3	6	11	23	27	22
17	TYPICA	4	8	12	18	6	9	18	34	26
18	TYPICA	0	5	5	18	11	10	47	20	19
19	TYPICA	4	6	6	16	10	20	8	17	20
20	TYPICA	3	4	11	7	4	19	13	46	30
1	CATURRA	1	4	4	16	13	3	17	6	7
2	CATURRA	10	9	9	11	4	16	10	3	15
3	CATURRA	8	5	8	1	6	14	1	8	8
4	CATURRA	2	3	2	0	22	11	4	12	30
5	CATURRA	16	8	15	19	4	3	17	5	9
6	CATURRA	0	15	6	2	2	10	2	5	13
7	CATURRA	6	6	9	9	6	11	3	6	13
8	CATURRA	0	6	12	4	19	4	3	8	17
9	CATURRA	0	6	15	0	2	13	10	8	9
10	CATURRA	9	8	6	6	6	6	15	27	14
11	CATURRA	0	3	30	4	11	22	9	12	8
12	CATURRA	0	7	9	9	9	5	14	15	17
13	CATURRA	0	5	9	5	9	27	1	10	18
14	CATURRA	3	2	13	6	3	8	3	10	5
15	CATURRA	2	7	24	7	1	11	6	6	11
16	CATURRA	5	14	7	7	6	4	6	5	8
17	CATURRA	2	6	5	9	11	6	4	5	7
18	CATURRA	4	4	7	5	5	14	3	13	16
19	CATURRA	0	7	13	4	12	12	0	14	19
20	CATURRA	5	6	7	8	19	11	7	20	6

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	COLOMBIANO	0	0	0	8	3	5	3	4	0
2	COLOMBIANO	2	2	2	4	4	2	9	12	6
3	COLOMBIANO	2	2	0	3	5	2	2	13	15
4	COLOMBIANO	4	3	4	6	3	3	10	10	20
5	COLOMBIANO	2	4	4	4	5	6	5	8	5
6	COLOMBIANO	15	8	2	15	1	3	17	11	17
7	COLOMBIANO	2	3	4	6	5	4	21	6	8
8	COLOMBIANO	7	0	7	3	3	4	5	21	12
9	COLOMBIANO	0	2	3	2	3	2	4	2	16
10	COLOMBIANO	0	4	2	0	3	3	0	18	13
11	COLOMBIANO	0	3	0	7	18	1	20	4	10
12	COLOMBIANO	0	0	1	6	13	2	10	15	20
13	COLOMBIANO	2	10	1	9	0	7	0	3	0
14	COLOMBIANO	0	1	3	3	1	2	10	8	29
15	COLOMBIANO	0	1	0	0	1	4	1	0	10
16	COLOMBIANO	3	2	5	1	2	3	10	8	13
17	COLOMBIANO	3	5	0	3	1	3	4	22	18
18	COLOMBIANO	3	4	3	7	5	4	2	14	6
19	COLOMBIANO	0	3	1	3	0	4	5	6	6
20	COLOMBIANO	2	2	0	3	3	6	5	5	5
1	CATIMOR	2	0	0	2	0	0	5	0	3
2	CATIMOR	0	0	1	0	2	2	0	10	0
3	CATIMOR	1	4	0	6	5	5	2	2	0
4	CATIMOR	0	1	0	0	3	1	4	3	0
5	CATIMOR	0	2	0	6	0	3	9	7	0
6	CATIMOR	0	0	3	4	1	2	5	7	0
7	CATIMOR	0	2	3	3	4	0	5	3	2
8	CATIMOR	2	4	0	6	1	6	10	0	0
9	CATIMOR	2	0	0	10	6	0	5	4	5
10	CATIMOR	0	0	0	4	1	3	1	1	0
11	CATIMOR	0	2	3	3	7	1	5	1	2
12	CATIMOR	0	1	0	5	3	0	4	0	3
13	CATIMOR	0	0	0	0	1	0	8	3	0
14	CATIMOR	0	2	0	0	2	0	8	2	0
15	CATIMOR	0	0	0	1	3	3	7	4	7
16	CATIMOR	0	2	1	3	1	3	1	2	0
17	CATIMOR	0	0	0	2	1	3	2	5	0
18	CATIMOR	3	3	4	2	5	0	0	6	3
19	CATIMOR	0	0	3	0	1	0	4	5	0
20	CATIMOR	11	2	0	9	4	1	3	6	0

### Anexo 6. Evaluación de Roya

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	PACAMARA	53	42	46	35	52	69	43	26	74
2	PACAMARA	9	40	50	33	39	58	33	33	65
3	PACAMARA	44	38	52	39	30	46	22	78	53
4	PACAMARA	5	52	44	21	18	43	21	40	72
5	PACAMARA	2	21	51	28	40	60	10	42	61
6	PACAMARA	25	16	58	23	20	50	40	17	58
7	PACAMARA	28	32	46	56	36	59	61	29	86
8	PACAMARA	41	29	41	100	72	66	89	92	72
9	PACAMARA	8	21	17	49	39	48	73	73	51
10	PACAMARA	37	33	45	34	38	71	55	36	50
11	PACAMARA	22	39	60	32	34	75	44	40	66
12	PACAMARA	32	38	44	39	38	37	45	66	67
13	PACAMARA	31	34	66	38	22	51	49	81	65
14	PACAMARA	31	53	21	38	37	65	57	48	72
15	PACAMARA	47	43	28	71	57	78	80	46	64
16	PACAMARA	47	49	16	47	42	83	51	25	66
17	PACAMARA	42	26	31	82	77	75	65	65	76
18	PACAMARA	43	18	20	76	49	52	88	82	59
19	PACAMARA	66	17	21	55	73	70	52	70	55
20	PACAMARA	27	24	28	28	44	61	59	54	62
1	PACHE	4	17	27	34	35	18	27	41	68
2	PACHE	11	8	37	36	30	19	58	64	71
3	PACHE	14	13	11	30	28	58	42	52	78
4	PACHE	3	14	44	49	28	21	77	60	66
5	PACHE	21	9	26	41	33	39	48	74	57
6	PACHE	11	6	40	45	20	27	42	53	64
7	PACHE	22	7	30	58	27	34	92	70	65
8	PACHE	10	11	28	28	13	52	70	45	72
9	PACHE	10	17	39	30	11	42	50	52	67
10	PACHE	14	13	14	48	25	55	54	22	57
11	PACHE	10	15	16	13	39	54	27	34	69
12	PACHE	8	10	3	18	42	49	39	43	69
13	PACHE	5	14	26	18	30	44	53	60	63
14	PACHE	5	9	20	21	13	41	37	65	69
15	PACHE	16	11	19	33	34	43	63	92	73
16	PACHE	4	1	30	17	43	27	45	52	56
17	PACHE	10	12	5	27	45	45	38	68	54
18	PACHE	13	13	16	19	40	56	32	62	68
19	PACHE	12	24	16	22	40	51	46	47	56
20	PACHE	9	7	24	16	40	48	32	48	37



Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	TYPICA	1	5	6	40	23	38	54	56	60
2	TYPICA	10	6	9	33	20	32	66	40	40
3	TYPICA	5	6	6	58	45	42	63	39	28
4	TYPICA	13	8	5	27	35	49	68	25	27
5	TYPICA	11	3	12	41	37	19	46	10	37
6	TYPICA	3	9	4	25	25	22	55	77	86
7	TYPICA	16	10	6	26	33	49	64	75	49
8	TYPICA	14	9	10	24	27	57	60	45	88
9	TYPICA	3	7	10	38	21	27	53	67	41
10	TYPICA	3	9	15	17	21	43	48	74	61
11	TYPICA	11	10	1	55	26	33	60	36	35
12	TYPICA	9	9	3	33	38	23	9	19	60
13	TYPICA	5	7	8	15	23	27	19	28	36
14	TYPICA	13	14	12	35	25	49	36	33	64
15	TYPICA	17	6	8	42	38	33	50	24	85
16	TYPICA	6	12	8	24	24	39	45	24	59
17	TYPICA	5	5	9	34	21	39	61	53	62
18	TYPICA	11	22	19	36	25	30	72	67	59
19	TYPICA	8	3	0	9	28	24	16	37	78
20	TYPICA	3	8	4	19	22	39	26	38	49
1	CATURRA	12	6	18	33	14	7	45	67	49
2	CATURRA	3	18	10	22	19	10	14	20	33
3	CATURRA	6	4	21	12	10	6	18	9	25
4	CATURRA	4	6	11	12	17	25	19	35	21
5	CATURRA	23	15	2	30	17	43	26	23	24
6	CATURRA	2	25	10	16	14	46	8	11	30
7	CATURRA	28	4	11	12	7	6	17	2	22
8	CATURRA	14	5	4	20	12	37	20	12	58
9	CATURRA	7	3	9	16	13	19	29	18	38
10	CATURRA	8	4	20	14	5	19	36	22	55
11	CATURRA	0	9	13	10	4	29	17	18	62
12	CATURRA	4	4	7	26	6	31	17	21	47
13	CATURRA	6	11	9	7	9	23	4	12	39
14	CATURRA	4	11	4	17	11	33	21	14	39
15	CATURRA	7	15	21	14	22	15	15	22	21
16	CATURRA	5	11	14	14	5	40	30	18	28
17	CATURRA	12	8	24	9	18	23	12	28	39
18	CATURRA	2	14	21	10	10	34	12	11	52
19	CATURRA	0	13	22	5	18	20	0	12	48
20	CATURRA	7	3	8	8	26	9	18	6	65

Rep	Variedad	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
		superior			Medio			Inferior		
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	COLOMBIANO	2	1	1	0	0	2	6	7	14
2	COLOMBIANO	2	2	1	9	2	1	21	15	11
3	COLOMBIANO	2	0	1	2	6	4	3	8	8
4	COLOMBIANO	1	1	0	6	0	7	6	2	9
5	COLOMBIANO	5	1	2	0	6	7	3	5	6
6	COLOMBIANO	0	5	3	2	4	11	10	0	10
7	COLOMBIANO	2	3	3	4	0	4	11	6	8
8	COLOMBIANO	15	3	0	10	4	0	13	20	9
9	COLOMBIANO	0	4	4	8	6	3	8	0	13
10	COLOMBIANO	0	1	4	0	0	2	0	3	11
11	COLOMBIANO	6	2	0	15	4	6	24	8	3
12	COLOMBIANO	2	1	1	0	4	2	13	8	11
13	COLOMBIANO	2	2	1	7	2	9	3	2	6
14	COLOMBIANO	1	0	3	1	0	3	2	10	11
15	COLOMBIANO	4	0	1	0	5	3	1	9	2
16	COLOMBIANO	1	2	5	1	0	2	9	10	8
17	COLOMBIANO	0	3	0	4	15	4	6	1	1
18	COLOMBIANO	2	2	4	9	0	4	3	0	6
19	COLOMBIANO	2	4	1	4	3	3	6	2	10
20	COLOMBIANO	2	2	2	3	3	0	4	2	8
1	CATIMOR	0	0	1	0	0	0	10	8	5
2	CATIMOR	4	0	0	4	1	1	6	3	8
3	CATIMOR	1	0	1	0	7	0	8	9	10
4	CATIMOR	0	2	0	3	9	0	5	4	17
5	CATIMOR	2	0	0	2	6	2	30	8	7
6	CATIMOR	2	0	0	9	6	0	17	3	5
7	CATIMOR	0	0	3	6	0	11	11	10	6
8	CATIMOR	2	3	1	6	7	5	15	26	4
9	CATIMOR	2	0	0	20	9	6	10	16	16
10	CATIMOR	0	2	5	5	1	1	7	6	10
11	CATIMOR	0	0	1	9	9	1	11	2	14
12	CATIMOR	0	0	0	10	3	4	17	8	3
13	CATIMOR	0	1	0	1	4	5	10	3	26
14	CATIMOR	0	0	2	2	3	2	9	15	8
15	CATIMOR	0	0	0	3	1	0	13	14	8
16	CATIMOR	3	2	1	2	1	2	4	26	26
17	CATIMOR	0	2	0	4	2	3	19	1	13
18	CATIMOR	3	0	3	2	1	0	3	2	21
19	CATIMOR	0	0	0	0	6	4	19	3	5
20	CATIMOR	1	2	3	18	1	0	3	14	13

Anexo 7. Evaluación de Broca

Pocentaje de granos Brocados																	
R	Variedad	Tercio			PROM	R	Variedad	Tercio			PROM	R	Variedad	Tercio			PROM
		Superior	Medio	Inferior				Superior	Medio	Inferior				Superior	Medio	Inferior	
		%	%	%				%	%	%				%	%	%	
1	Pacamara	4	10	3	6	1	Typica	0	0	0	0	1	colombiano	5	7	4	5
2	Pacamara	5	7	2	5	2	Typica	0	0	0	0	2	colombiano	4	4	4	4
3	Pacamara	0	2	0	1	3	Typica	1	2	4	2	3	colombiano	4	9	4	6
4	Pacamara	2	6	2	3	4	Typica	0	1	1	1	4	colombiano	3	5	1	3
5	Pacamara	5	9	3	6	5	Typica	0	0	0	0	5	colombiano	2	4	3	3
6	Pacamara	1	5	1	2	6	Typica	0	0	2	1	6	colombiano	7	10	5	7
7	Pacamara	4	12	3	6	7	Typica	0	0	0	0	7	colombiano	4	9	1	5
8	Pacamara	0	0	1	0	8	Typica	0	0	1	0	8	colombiano	2	8	1	4
9	Pacamara	2	4	1	2	9	Typica	2	2	1	2	9	colombiano	2	3	0	2
10	Pacamara	1	5	2	3	10	Typica	1	0	0	0	10	colombiano	7	10	4	7
11	Pacamara	1	8	1	3	11	Typica	0	2	2	1	11	colombiano	8	12	10	10
12	Pacamara	5	9	4	6	12	Typica	0	0	0	0	12	colombiano	10	8	4	7
13	Pacamara	4	6	4	5	13	Typica	0	3	2	2	13	colombiano	1	7	1	3
14	Pacamara	1	6	1	3	14	Typica	1	4	2	2	14	colombiano	4	8	2	5
15	Pacamara	2	7	1	3	15	Typica	0	2	1	1	15	colombiano	4	9	4	6
16	Pacamara	4	11	6	7	16	Typica	0	0	0	0	16	colombiano	10	14	11	12
17	Pacamara	2	9	1	4	17	Typica	0	0	0	0	17	colombiano	8	10	10	9
18	Pacamara	3	0	0	1	18	Typica	0	3	1	1	18	colombiano	12	15	10	12
19	Pacamara	5	7	4	5	19	Typica	0	0	4	1	19	colombiano	10	10	8	9
20	Pacamara	0	7	1	3	20	Typica	0	0	2	1	20	colombiano	8	10	7	8

Porcentaje de granos Brocados

R	Variedad	Tercio			PROM	R	Variedad	Tercio			PROM	R	Variedad	Tercio			PROM
		Superior	Medio	Inferior				Superior	Medio	Inferior				Superior	Medio	Inferior	
		%	%	%				%	%	%				%	%	%	
1	Pache	4	14	6	8	1	Caturra	3	5	2	4	1	Catimor	10	15	7	11
2	Pache	2	4	1	2	2	Caturra	2	4	2	3	2	Catimor	8	12	5	8
3	Pache	1	0	0	0	3	Caturra	0	1	0	1	3	Catimor	10	14	11	12
4	Pache	0	0	0	0	4	Caturra	6	4	2	4	4	Catimor	9	15	8	11
5	Pache	1	1	0	1	5	Caturra	5	8	2	5	5	Catimor	7	7	6	7
6	Pache	1	4	0	2	6	Caturra	2	3	0	2	6	Catimor	8	12	7	9
7	Pache	2	3	0	2	7	Caturra	0	0	0	0	7	Catimor	1	10	0	4
8	Pache	5	3	1	3	8	Caturra	1	1	0	1	8	Catimor	2	10	8	7
9	Pache	3	7	1	4	9	Caturra	1	2	0	1	9	Catimor	10	15	10	12
10	Pache	0	0	0	0	10	Caturra	1	4	2	3	10	Catimor	8	10	7	8
11	Pache	4	6	1	4	11	Caturra	2	3	0	2	11	Catimor	7	12	8	9
12	Pache	2	2	2	2	12	Caturra	1	1	1	1	12	Catimor	8	15	4	9
13	Pache	6	4	3	4	13	Caturra	2	4	1	3	13	Catimor	9	14	7	10
14	Pache	1	3	0	1	14	Caturra	3	5	3	4	14	Catimor	10	14	11	12
15	Pache	0	0	1	0	15	Caturra	4	2	1	3	15	Catimor	7	16	10	11
16	Pache	2	6	2	3	16	Caturra	3	1	2	2	16	Catimor	14	18	12	15
17	Pache	4	9	1	5	17	Caturra	4	6	2	4	17	Catimor	6	14	10	10
18	Pache	0	3	2	2	18	Caturra	3	5	1	3	18	Catimor	5	8	3	5
19	Pache	1	1	1	1	19	Caturra	1	1	2	2	19	Catimor	8	12	1	7
20	Pache	0	2	0	1	20	Caturra	0	0	0	0	20	Catimor	7	14	2	8

**Anexo 8. Evaluaciones cualitativas**

Rep	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenuda (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe		
1	PACAMARA	5	9	9	39	64	75	8	7	9	11.54	17.89	24.28	22	21	18	194	verde
2	PACAMARA	6	9	9	43	60	73	8	7	9	14.8	23.96	35.54	22	25	14	216	Bronce
3	PACAMARA	6	10	11	43	61	69	8	6	7	14.49	22.41	27.64	24	29	17	220	verde
4	PACAMARA	6	9	10	42	63	65	7	7	7	15.3	21.55	26.84	16	23	14	198	verde
5	PACAMARA	5	8	12	44	63	70	8	8	6	14.81	21.98	36.77	21	22	12	214	Bronce
6	PACAMARA	6	10	10	39	57	70	7	6	7	12.01	19.21	24.62	21	23	19	211	verde
7	PACAMARA	6	10	12	37	60	67	6	6	6	12.44	17.42	23.45	20	22	14	196	Bronce
8	PACAMARA	7	9	13	44	65	72	6	7	6	13.89	22.77	29.36	23	26	17	199	Bronce
9	PACAMARA	6	9	12	41	62	68	7	7	6	11.74	17.65	21.45	20	25	11	208	verde
10	PACAMARA	5	8	10	39	55	68	8	8	7	11.79	19.06	24.01	19	22	13	210	verde
11	PACAMARA	6	8	9	38	56	78	6	8	9	16.64	22.81	29.13	17	21	11	189	verde
12	PACAMARA	6	10	10	41	64	73	7	7	8	15.17	22.32	28.46	22	24	16	196	Bronce
13	PACAMARA	6	10	11	44	60	75	8	6	7	14.81	18.17	28.91	18	20	13	203	verde
14	PACAMARA	6	9	11	37	61	66	6	7	6	15.63	23.18	29.66	21	26	19	199	verde
15	PACAMARA	7	10	9	50	55	63	7	6	7	17.39	24.94	34.74	25	33	20	240	Bronce
16	PACAMARA	7	8	10	38	58	66	6	7	7	14.01	22.37	29.99	23	22	18	210	verde
17	PACAMARA	6	9	10	43	65	72	7	7	7	14.17	24.2	28.41	21	26	11	208	verde
18	PACAMARA	7	8	13	46	65	73	7	8	6	13.85	22.69	30.74	24	29	17	210	verde
19	PACAMARA	5	9	11	47	53	72	9	6	7	12.13	21.29	26.66	22	25	16	215	verde
20	PACAMARA	7	9	9	42	54	74	7	6	9	12.42	20.89	24.12	20	26	10	211	verde

Rep	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenudo (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe		
1	PACHE	12	13	16	29	50	68	2	4	4	11.24	17.42	27.04	11	15	18	215	Bronce
2	PACHE	9	13	15	41	65	81	5	5	6	11.81	15.26	24.18	16	16	20	219	Bronce
3	PACHE	13	14	14	41	47	75	3	4	5	12.11	16.09	24.67	14	15	19	225	Bronce
4	PACHE	12	12	16	40	46	77	3	4	5	12.23	18.32	26.77	10	16	14	214	Bronce
5	PACHE	11	12	14	45	46	82	4	4	6	11.52	17.13	25	15	11	16	226	Bronce
6	PACHE	12	13	16	41	47	72	3	4	5	12.04	19.63	27.01	14	16	17	223	Bronce
7	PACHE	13	11	15	35	45	78	3	4	6	13.83	22.06	25.29	15	17	19	234	Bronce
8	PACHE	9	14	12	35	43	76	4	3	6	12.64	18.84	25.55	11	15	10	241	Bronce
9	PACHE	10	13	14	34	45	75	4	4	6	13.42	17.2	26.11	14	15	15	213	Bronce
10	PACHE	11	13	13	39	48	86	4	4	7	12.14	18.98	25.15	11	16	17	226	Bronce
11	PACHE	10	15	12	40	43	74	4	3	6	12.98	19.81	27.32	15	16	14	210	Bronce
12	PACHE	12	11	12	40	54	78	3	5	7	11.39	17.15	24.2	11	10	16	226	Bronce
13	PACHE	10	12	13	33	52	73	3	4	6	10.78	16.32	22.69	18	16	15	214	Bronce
14	PACHE	10	11	12	31	47	85	3	4	7	12.72	24.55	27.14	28	30	19	208	Bronce
15	PACHE	10	12	11	30	37	75	3	3	7	11.11	18.76	25.13	16	22	16	211	Bronce
16	PACHE	11	14	13	39	41	78	4	3	6	11.41	20.35	23.9	19	16	15	225	Bronce
17	PACHE	13	12	12	36	50	78	3	4	7	12.15	21.18	25.19	17	19	11	200	Bronce
18	PACHE	10	14	11	37	48	79	4	4	7	11.56	19.12	27	14	19	20	218	Bronce
19	PACHE	10	14	12	32	39	82	3	3	7	12.93	22.51	25.88	15	18	16	208	Bronce
20	PACHE	11	12	12	37	46	77	4	4	7	11.04	20.88	24.24	16	12	19	222	Bronce

Rep	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenudo (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		sup	Med	Inf	sup	Med	Inf	sup	Med	Inf	sup	Med	Inf	sup	Med	Inf		
1	<b>TYPICA</b>	11	14	5	79	100	95	8	7	19	15.32	19.05	31.12	14	14	8	325	Bronce
2	<b>TYPICA</b>	12	13	6	86	99	98	7	8	17	14.78	19.69	30.07	11	12	9	308	Bronce
3	<b>TYPICA</b>	10	11	6	82	104	91	9	10	19	16.05	20.85	33.9	14	14	8	299	Bronce
4	<b>TYPICA</b>	11	14	7	80	102	97	8	8	15	15.16	19.97	32.55	13	13	4	301	Bronce
5	<b>TYPICA</b>	10	14	6	84	107	94	9	8	16	15.52	19.33	32.26	15	16	9	295	Bronce
6	<b>TYPICA</b>	13	15	7	77	99	92	6	7	14	14.91	18.28	31.49	14	10	7	311	Bronce
7	<b>TYPICA</b>	10	16	9	83	99	104	8	6	12	18.51	23.15	34.18	10	12	8	317	Bronce
8	<b>TYPICA</b>	12	12	7	76	112	91	7	10	15	13.84	16.83	28.32	8	12	9	333	Bronce
9	<b>TYPICA</b>	9	16	7	74	93	95	9	6	15	15.46	19.93	30.9	10	14	10	315	Bronce
10	<b>TYPICA</b>	11	15	8	74	99	97	7	7	13	16.12	20.88	27.99	9	7	5	324	Bronce
11	<b>TYPICA</b>	11	14	7	75	112	103	7	8	15	17.1	17.78	26.35	11	8	11	338	Bronce
12	<b>TYPICA</b>	10	13	7	82	99	91	9	8	13	14.76	18.53	27.06	10	10	5	325	Bronce
13	<b>TYPICA</b>	11	17	8	83	98	94	8	6	13	15.09	17.89	28.47	16	9	8	329	Bronce
14	<b>TYPICA</b>	12	14	7	77	100	95	7	7	14	15.77	17.72	27.27	14	11	5	327	Bronce
15	<b>TYPICA</b>	10	15	6	82	93	93	8	7	16	15.18	15.65	28.17	10	12	5	345	Bronce
16	<b>TYPICA</b>	11	13	10	82	92	97	7	7	10	14.44	19.37	29.14	15	12	7	342	Bronce
17	<b>TYPICA</b>	11	15	7	78	108	92	8	7	14	13.25	19.45	27.62	13	12	5	315	Bronce
18	<b>TYPICA</b>	10	10	4	84	104	96	9	11	23	16.96	20.24	29.98	10	16	8	319	Bronce
19	<b>TYPICA</b>	9	15	7	80	101	97	9	7	16	16.17	17.65	26.14	7	10	7	322	Bronce
20	<b>TYPICA</b>	10	17	7	82	94	89	8	6	14	17.11	20.11	28.01	10	16	10	346	Bronce

Rep	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenudo (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe		
1	CATURRA	13	20	13	41	62	58	3	3	4	17.31	25.1	34.91	10	22	14	210	Verde
2	CATURRA	11	15	15	47	66	66	5	4	4	16.55	23.74	33.48	15	18	13	201	Verde
3	CATURRA	11	16	12	41	61	67	4	4	6	13.82	21.72	31.864	10	14	11	178	Verde
4	CATURRA	12	19	15	42	67	62	4	4	4	16.02	23.91	32.55	16	22	10	188	Verde
5	CATURRA	11	14	16	42	73	64	4	5	4	11.91	22.29	30.39	11	18	13	186	Verde
6	CATURRA	12	15	14	46	73	69	4	5	5	11.3	20.67	29.27	10	19	10	195	Verde
7	CATURRA	10	14	13	43	71	74	4	5	6	15.9	23.8	29.99	11	17	12	199	Verde
8	CATURRA	13	18	14	43	65	70	3	4	5	16.43	25.13	31.2	13	21	15	186	Verde
9	CATURRA	10	20	14	46	69	68	4	3	5	15.65	26.03	32.56	14	25	11	198	Verde
10	CATURRA	13	18	15	45	64	68	4	4	5	15.78	23.45	29.73	12	24	8	201	Verde
11	CATURRA	12	19	14	43	63	70	4	3	5	14.14	21.45	27.32	13	19	10	204	Verde
12	CATURRA	10	14	14	41	63	66	4	5	5	11.4	19.62	24.43	12	16	12	195	Verde
13	CATURRA	12	14	14	46	74	67	4	6	5	10.91	18.67	26.43	13	18	9	198	Verde
14	CATURRA	12	16	14	49	71	68	4	5	5	11.69	20.16	26.96	14	23	10	201	Verde
15	CATURRA	12	18	13	49	61	65	4	3	5	11.68	19.15	25.91	15	25	12	208	Verde
16	CATURRA	12	20	11	45	69	68	4	3	6	11.05	21.94	25.06	10	19	12	201	Verde
17	CATURRA	11	15	12	44	67	70	4	5	6	10.26	19.26	23.44	10	15	11	198	Verde
18	CATURRA	12	19	13	45	66	65	4	4	5	14.01	21.189	24.82	11	24	13	203	Verde
19	CATURRA	12	14	13	43	72	66	4	5	5	14.11	23.01	25.73	14	22	11	204	Verde
20	CATURRA	11	15	12	47	71	67	4	5	6	15.51	24.07	28.31	14	24	15	208	Verde



R	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenudo (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe		
1	COLOMBIANO	16	18	16	54	82	79	3	5	5	18.15	24.05	32.34	18	24	17	201	Verde
2	COLOMBIANO	14	18	16	60	81	80	4	5	5	17.32	13.97	31.78	18	22	14	222	Verde
3	COLOMBIANO	16	15	17	55	84	86	4	6	5	18.38	22.94	27.18	18	20	11	206	Verde
4	COLOMBIANO	15	19	16	55	82	78	4	4	5	18.73	23.88	28.65	15	19	14	207	Verde
5	COLOMBIANO	15	19	16	43	88	84	3	5	5	19.51	24.72	31.99	16	21	10	214	Verde
6	COLOMBIANO	14	15	15	48	85	80	3	6	5	19.89	25.31	33.01	12	25	13	223	Verde
7	COLOMBIANO	12	19	18	54	78	88	5	4	5	20.4	26.27	35.02	16	28	15	209	Verde
8	COLOMBIANO	13	16	16	52	84	79	4	5	5	18.49	25.01	31.4	12	21	12	214	Verde
9	COLOMBIANO	16	19	18	53	75	81	3	4	5	17.66	23.93	30.1	14	22	10	211	Verde
10	COLOMBIANO	13	18	16	54	74	84	4	4	5	17.3	23.33	28.58	15	26	16	209	Verde
11	COLOMBIANO	13	18	15	54	74	75	4	4	5	17.09	24.01	29.53	12	21	14	206	Verde
12	COLOMBIANO	14	17	18	48	79	66	4	5	4	16.21	23.18	28.91	14	20	15	204	Verde
13	COLOMBIANO	14	18	20	52	85	75	4	5	4	18.35	23.96	32.88	16	28	18	211	Verde
14	COLOMBIANO	16	17	17	55	83	80	4	5	5	16.96	20.78	29.53	18	24	10	218	Verde
15	COLOMBIANO	16	22	18	50	76	82	3	3	5	19.73	26.17	33.55	17	25	16	206	Verde
16	COLOMBIANO	15	17	17	53	87	83	4	5	5	16.41	22.7	33.87	14	23	10	213	Verde
17	COLOMBIANO	15	17	17	53	75	84	3	4	5	16.21	24.28	30.76	15	24	12	200	Verde
18	COLOMBIANO	16	16	18	47	85	86	3	5	5	18.05	25.43	32.69	16	21	10	207	Verde
19	COLOMBIANO	13	19	15	54	84	84	4	4	6	18.47	23.34	30.17	10	20	17	219	Verde
20	COLOMBIANO	12	17	15	50	80	83	4	5	6	17.99	22.46	28.84	13	22	16	225	Verde

Rep	VARIEDAD	Numero de Nudos (unidades)			Longitud de rama (cm)			Longitud entrenudo (cm)			Diametro de tallo			Numero de ramas			Altura de Planta	Color de Brote
		Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe	Sup	Med	Infe		
1	CATIMOR	8	16	16	37	61	67	5	4	4	18.83	26.41	38.39	20	30	15	198	Bronce
2	CATIMOR	7	16	15	46	67	72	7	4	5	18.27	19.66	23.31	17	24	14	210	Bronce
3	CATIMOR	7	15	18	46	65	72	7	5	4	12.11	17.81	22.77	21	23	18	211	Bronce
4	CATIMOR	7	13	17	45	70	75	6	5	5	16.82	18.14	21.5	18	24	16	198	Bronce
5	CATIMOR	8	13	15	44	63	71	5	5	5	13.25	19.68	23.15	16	26	17	205	Bronce
6	CATIMOR	8	15	14	47	66	77	6	5	6	19.46	25.72	35.85	17	29	19	209	Bronce
7	CATIMOR	9	15	16	43	70	73	5	5	5	19.92	26.4	38.65	19	30	15	210	Bronce
8	CATIMOR	7	15	16	41	68	69	6	5	5	18.48	24.54	34.41	22	29	16	218	Bronce
9	CATIMOR	7	16	16	44	66	69	7	4	4	17.78	23.71	31.05	23	31	14	220	Bronce
10	CATIMOR	7	15	16	44	69	73	6	5	5	18.12	24.42	31.11	20	31	15	199	Bronce
11	CATIMOR	7	16	17	41	67	70	6	4	4	17.3	23.87	22.99	19	30	13	217	Bronce
12	CATIMOR	8	17	17	44	65	80	6	4	5	11.59	17.89	24.28	18	28	18	215	Bronce
13	CATIMOR	6	15	16	38	72	75	7	5	5	17.87	18.17	24.91	20	29	16	210	Bronce
14	CATIMOR	10	17	16	46	66	73	5	4	5	18	19.7	33.64	24	24	14	209	Bronce
15	CATIMOR	8	15	15	42	68	69	6	5	5	17.99	20.74	34.9	25	29	15	207	Bronce
16	CATIMOR	8	16	14	44	64	76	5	4	6	15.65	19.8	31.35	22	31	19	206	Bronce
17	CATIMOR	7	15	15	41	68	74	6	5	5	16.25	16.81	22.37	19	28	12	213	Bronce
18	CATIMOR	8	14	17	40	67	77	5	5	5	11.65	19.27	31.01	18	26	16	218	Bronce
19	CATIMOR	7	12	17	39	68	83	6	6	5	11.98	17.35	25.14	19	21	17	210	Bronce
20	CATIMOR	8	14	16	44	72	85	6	5	6	14.22	17.88	27.22	17	29	18	201	Bronce

Anexo 9. Evaluación de rendimiento

Nº	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)				Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha
		1	2	3	4	5		1	2	3	Prom				
1	PACAMARA	0	525	0	624	120	1269	300	305	309	304.67	416.52	280	4.53	25.36
2	PACAMARA	0	0	625	120	667	1412	320	322	328	323.33	436.70	302	4.68	27.36
3	PACAMARA	54	156	0	324	883	1417	342	350	340	344.00	411.92	314	4.51	28.44
4	PACAMARA	90	0	355	214	715	1374	325	318	321	321.33	427.59	301	4.56	27.26
5	PACAMARA	0	255	369	0	745	1369	342	338	350	343.33	398.74	298	4.59	26.99
6	PACAMARA	29	0	814	245	100	1188	310	314	308	310.67	382.40	247	4.81	22.37
7	PACAMARA	56	0	745	175	147	1123	324	322	324	323.33	347.32	234	4.80	21.20
8	PACAMARA	121	0	450	425	275	1271	298	299	310	302.33	420.40	281	4.52	25.45
9	PACAMARA	36	145	0	651	359	1191	314	320	318	317.33	375.32	250	4.76	22.64
10	PACAMARA	78	145	220	410	259	1112	335	333	339	335.67	331.28	241	4.61	21.83
11	PACAMARA	156	258	0	589	478	1481	320	310	311	313.67	472.16	318	4.66	28.80
12	PACAMARA	100	125	0	581	657	1463	350	355	354	353.00	414.45	319	4.59	28.89
13	PACAMARA	259	320	0	473	239	1291	311	320	313	314.67	410.28	286	4.51	25.91
14	PACAMARA	147	251	324	0	745	1467	360	368	363	363.67	403.39	321	4.57	29.08
15	PACAMARA	111	0	245	850	310	1516	320	321	317	319.33	474.74	314	4.83	28.44
16	PACAMARA	95	145	0	845	221	1306	304	300	303	302.33	431.97	287	4.55	26.00
17	PACAMARA	256	651	125	0	413	1445	310	311	309	310.00	466.13	307	4.71	27.81
18	PACAMARA	29	157	358	320	475	1339	369	364	372	368.33	363.53	294	4.55	26.63
19	PACAMARA	0	512	222	125	324	1183	325	324	318	322.33	367.01	253	4.68	22.92
20	PACAMARA	510	0	412	124	143	1189	345	348	344	345.67	343.97	261	4.56	23.64

N°	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)			Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha	
		1	2	3	4	5		1	2	3					Prom
1	PACHE	100	157	400	748	200	1605	205	203	202	203.33	789.34	330	4.86	29.89
2	PACHE	72	145	354	410	350	1331	185	192	183	186.67	713.04	280	4.75	25.36
3	PACHE	140	143	800	300	149	1532	197	199	200	198.67	771.14	313	4.89	28.35
4	PACHE	246	0	842	356	527	1971	198	200	197	198.33	993.78	416	4.74	37.68
5	PACHE	85	215	1205	0	175	1680	212	208	214	211.33	794.95	345	4.87	31.25
6	PACHE	201	325	415	156	762	1859	199	203	202	201.33	923.34	379	4.91	34.33
7	PACHE	53	287	904	205	355	1804	203	200	201	201.33	896.03	372	4.85	33.70
8	PACHE	95	282	867	0	200	1444	200	203	199	200.67	719.60	299	4.83	27.08
9	PACHE	256	128	857	463	0	1704	210	204	206	206.67	824.52	358	4.76	32.43
10	PACHE	105	0	845	389	372	1711	199	205	202	202.00	847.03	359	4.77	32.52
11	PACHE	241	624	1347	0	200	2412	206	199	200	201.67	1196.03	502	4.80	45.47
12	PACHE	257	255	1025	200	124	1861	210	206	205	207.00	899.03	392	4.75	35.51
13	PACHE	55	251	500	668	241	1715	202	204	200	202.00	849.01	358	4.79	32.43
14	PACHE	121	0	742	899	355	2117	198	195	200	197.67	1070.99	448	4.73	40.58
15	PACHE	125	624	714	398	201	2062	210	212	207	209.67	983.47	423	4.87	38.32
16	PACHE	98	500	714	324	176	1812	195	198	195	196.00	924.49	382	4.74	34.60
17	PACHE	102	423	1024	199	100	1848	200	203	199	200.67	920.93	384	4.81	34.78
18	PACHE	80	568	987	0	149	1784	206	203	202	203.67	875.94	375	4.76	33.97
19	PACHE	205	700	825	465	0	2195	199	195	200	198.00	1108.59	462	4.75	41.85
20	PACHE	310	254	816	204	109	1693	209	204	200	204.33	828.55	351	4.82	31.79

N°	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)				Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha
		1	2	3	4	5		1	2	3	Prom				
1	TYPICA	0	210	0	899	587	1696	183	190	186	186.33	910.20	359	4.72	32.52
2	TYPICA	49	0	458	0	963	1470	189	187	193	189.67	775.04	289	5.09	26.18
3	TYPICA	100	0	742	658	321	1821	187	182	188	185.67	980.79	410	4.44	37.14
4	TYPICA	0	0	1114	354	127	1595	179	175	180	178.00	896.07	347	4.60	31.43
5	TYPICA	236	0	994	457	0	1687	185	183	185	184.33	915.19	345	4.89	31.25
6	TYPICA	0	455	741	325	0	1521	188	190	192	190.00	800.53	312	4.88	28.26
7	TYPICA	0	0	1478	314	122	1914	187	188	188	187.67	1019.89	403	4.75	36.50
8	TYPICA	0	779	175	224	202	1380	186	188	185	186.33	740.61	299	4.62	27.08
9	TYPICA	113	816	315	0	802	2046	190	185	188	187.67	1090.23	452	4.53	40.94
10	TYPICA	225	515	417	0	215	1372	174	176	177	175.67	781.02	301	4.56	27.26
11	TYPICA	0	0	1547	119	0	1666	189	182	188	186.33	894.10	351	4.75	31.79
12	TYPICA	0	108	227	999	126	1460	178	183	182	181.00	806.63	318	4.59	28.80
13	TYPICA	57	0	917	144	372	1490	189	188	188	188.33	791.15	311	4.79	28.17
14	TYPICA	33	0	874	579	100	1586	193	187	189	189.67	836.20	320	4.96	28.99
15	TYPICA	221	114	651	531	146	1663	179	184	184	182.33	912.07	337	4.93	30.53
16	TYPICA	0	0	1023	213	586	1822	189	187	182	186.00	979.57	374	4.87	33.88
17	TYPICA	0	24	826	119	382	1351	192	190	189	190.33	709.81	362	3.73	32.79
18	TYPICA	0	113	745	97	1456	2411	184	180	185	183.00	1317.49	486	4.96	44.02
19	TYPICA	149	223	350	748	142	1612	188	183	188	186.33	865.12	339	4.76	30.71
20	TYPICA	0	0	1207	115	987	2309	185	183	186	184.67	1250.36	472	4.89	42.75

N°	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)				Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha
		1	2	3	4	5		1	2	3	Prom				
1	CATURRA	325	725	1114	785	258	3207	202	208	201	203.67	1574.63	600	5.35	54.35
2	CATURRA	245	455	811	912	245	2668	206	210	207	207.67	1284.75	521	5.12	47.19
3	CATURRA	421	0	548	784	210	1963	207	210	202	206.33	951.37	375	5.23	33.97
4	CATURRA	145	147	800	987	124	2203	200	199	205	201.33	1094.21	423	5.21	38.32
5	CATURRA	258	478	200	0	689	1625	196	200	199	198.33	819.33	319	5.09	28.89
6	CATURRA	133	745	419	0	232	1529	201	206	208	205.00	745.85	297	5.15	26.90
7	CATURRA	325	125	456	1001	0	1907	210	212	212	211.33	902.37	360	5.30	32.61
8	CATURRA	147	561	895	248	262	2113	209	204	206	206.33	1024.07	413	5.12	37.41
9	CATURRA	201	684	0	1029	740	2654	200	202	201	201.00	1320.40	508	5.22	46.01
10	CATURRA	99	198	745	853	410	2305	199	204	203	202.00	1141.09	451	5.11	40.85
11	CATURRA	214	716	662	210	259	2061	201	204	206	203.67	1011.95	388	5.31	35.14
12	CATURRA	419	258	478	510	120	1785	214	210	208	210.67	847.31	350	5.10	31.70
13	CATURRA	209	815	202	123	211	1560	198	204	200	200.67	777.41	301	5.18	27.26
14	CATURRA	223	915	417	210	111	1876	199	198	198	198.33	945.88	358	5.24	32.43
15	CATURRA	100	253	1011	208	340	1912	208	204	205	205.67	929.66	364	5.25	32.97
16	CATURRA	214	418	0	357	905	1894	206	208	205	206.33	917.93	368	5.15	33.33
17	CATURRA	222	100	248	351	415	1336	199	201	196	198.67	672.48	257	5.20	23.28
18	CATURRA	0	145	457	806	142	1550	204	207	208	206.33	751.21	288	5.38	26.09
19	CATURRA	122	284	125	994	118	1643	201	199	206	202.00	813.37	317	5.18	28.71
20	CATURRA	410	141	477	233	530	1791	208	210	208	208.67	858.31	347	5.16	31.43

N°	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)				Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha
		1	2	3	4	5		1	2	3	Prom				
1	COLOMBIANO	322	109	889	1447	846	3613	248	252	253	251.00	1439.44	701	5.15	63.50
2	COLOMBIANO	874	543	981	254	794	3446	262	261	265	262.67	1311.93	694	4.97	62.86
3	COLOMBIANO	587	453	257	785	461	2543	256	250	254	253.33	1003.82	518	4.91	46.92
4	COLOMBIANO	105	589	778	1001	247	2720	275	272	271	272.67	997.56	541	5.03	49.00
5	COLOMBIANO	257	578	985	1009	248	3077	246	250	242	246.00	1250.81	594	5.18	53.80
6	COLOMBIANO	874	1022	149	774	367	3186	253	252	253	252.67	1260.95	618	5.16	55.98
7	COLOMBIANO	100	784	1984	776	124	3768	277	270	268	271.67	1386.99	746	5.05	67.57
8	COLOMBIANO	449	847	549	265	1008	3118	252	256	257	255.00	1222.75	625	4.99	56.61
9	COLOMBIANO	847	1247	411	258	114	2877	249	252	251	250.67	1147.74	550	5.23	49.82
10	COLOMBIANO	771	249	1229	145	233	2627	257	262	264	261.00	1006.51	516	5.09	46.74
11	COLOMBIANO	125	588	496	1027	145	2381	245	244	246	245.00	971.84	481	4.95	43.57
12	COLOMBIANO	159	207	632	1017	355	2370	259	253	260	257.33	920.98	475	4.99	43.03
13	COLOMBIANO	459	441	1039	1489	681	4109	265	261	262	262.67	1564.34	820	5.01	74.28
14	COLOMBIANO	254	884	1345	121	448	3052	245	248	241	244.67	1247.41	589	5.18	53.35
15	COLOMBIANO	578	974	1357	1014	989	4912	263	262	264	263.00	1867.68	987	4.98	89.40
16	COLOMBIANO	584	626	1007	556	872	3645	257	257	252	255.33	1427.55	712	5.12	64.49
17	COLOMBIANO	778	0	568	456	1054	2856	272	276	278	275.33	1037.29	546	5.23	49.46
18	COLOMBIANO	658	542	1341	753	687	3981	274	269	264	269.00	1479.93	782	5.09	70.83
19	COLOMBIANO	412	259	1476	453	752	3352	263	268	266	265.67	1261.73	645	5.20	58.42
20	COLOMBIANO	0	485	1567	471	652	3175	247	240	243	243.33	1304.79	620	5.12	56.16

N°	Variedad	Peso de cada cosecha (gr)					peso cerezo o cosecha (Kg/planta)	peso de 100 frutos maduros (g)			Prom	Numero de frutos por planta	Rendimiento café pergamino seco (11%)	Relación cerezo/pergamino	Produccion qa/Ha
		1	2	3	4	5		1	2	3					
1	CATIMOR	210	358	1445	841	387	3241	254	260	269	261.00	1241.76	627	5.17	56.79
2	CATIMOR	147	741	753	148	941	2730	287	294	282	287.67	949.02	531	5.14	48.10
3	CATIMOR	445	317	899	687	246	2594	278	288	282	282.67	917.69	487	5.33	44.11
4	CATIMOR	307	478	452	994	259	2490	249	251	244	248.00	1004.03	478	5.21	43.30
5	CATIMOR	192	994	1012	147	254	2599	265	264	265	264.67	981.99	511	5.09	46.29
6	CATIMOR	301	1425	947	475	321	3469	248	255	262	255.00	1360.39	701	4.95	63.50
7	CATIMOR	412	1208	415	554	746	3335	295	298	288	293.67	1135.64	647	5.15	58.61
8	CATIMOR	457	1557	147	785	349	3295	264	269	271	268.00	1229.48	662	4.98	59.96
9	CATIMOR	201	356	1756	143	544	3000	288	291	290	289.67	1035.67	578	5.19	52.36
10	CATIMOR	100	719	486	1674	214	3193	267	264	269	266.67	1197.38	631	5.06	57.16
11	CATIMOR	98	295	657	719	814	2583	288	289	288	288.33	895.84	498	5.19	45.11
12	CATIMOR	254	348	1089	961	319	2971	246	248	255	249.67	1189.99	564	5.27	51.09
13	CATIMOR	281	247	1220	995	314	3057	256	261	265	260.67	1172.76	603	5.07	54.62
14	CATIMOR	887	741	149	874	620	3271	284	290	283	285.67	1145.04	661	4.95	59.87
15	CATIMOR	410	354	874	1147	684	3469	254	250	255	253.00	1371.15	702	4.94	63.59
16	CATIMOR	246	254	741	710	1228	3179	253	259	261	257.67	1233.76	601	5.29	54.44
17	CATIMOR	758	596	0	1025	254	2633	277	281	284	280.67	938.12	507	5.19	45.92
18	CATIMOR	179	642	1107	654	416	2998	276	284	283	281.00	1066.90	584	5.13	52.90
19	CATIMOR	359	411	0	1476	221	2467	246	254	251	250.33	985.49	489	5.04	44.29
20	CATIMOR	451	0	1458	743	241	2893	289	291	290	290.00	997.59	589	4.91	53.35



### Anexo 10. TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Dia	Mes	Temperatura			Humedad relativa	Dia	Mes	Temperatura			Humedad relativa	Dia	Mes	Temperatura			Humedad relativa
		Min	Max	Promedio				Min	Max	Promedio				Min	Max	Promedio	
1	Mayo	16	25	20.5	80	1	Junio	17	21	19	83	1	Julio	26.2	14.2	20.2	71
2	Mayo	18	24	21	79	2	Junio	16	21	18.5	84	2	Julio	25	13	19	71
3	Mayo	18	25	21.5	79	3	Junio	16	22	19	85	3	Julio	25.5	12.4	18.95	72.5
4	Mayo	17	21	19	100	4	Junio	24.4	16.3	20.35	80	4	Julio	24.1	12.1	18.1	76.8
5	Mayo	18	25	21.5	85	5	Junio	24.1	16.3	20.2	81	5	Julio	26.7	10.7	18.7	70.71
6	Mayo	16	24	20	80	6	Junio	24.3	16.1	20.2	79	6	Julio	25.3	12.1	18.7	72.5
7	Mayo	16	21	18.5	100	7	Junio	23.8	15.9	19.85	81	7	Julio	26.2	12.3	19.25	73
8	Mayo	16	23	19.5	100	8	Junio	23.9	16.1	20	80	8	Julio	26.1	13.9	20	72.46
9	Mayo	17	21	19	100	9	Junio	25	15.3	20.15	78	9	Julio	24.5	15.6	20.05	73.63
10	Mayo	18	26	22	80	10	Junio	24.4	15.1	19.75	75	10	Julio	25.6	12.8	19.2	72.58
11	Mayo	15	24	19.5	80	11	Junio	22.8	12.2	17.5	68	11	Julio	25.2	13	19.1	75
12	Mayo	19	26	22.5	80	12	Junio	22.6	13.2	17.9	69	12	Julio	25	14.1	19.55	79
13	Mayo	18	26	22	85	13	Junio	24.2	8.7	16.45	71	13	Julio	25.9	15.6	20.75	75.88
14	Mayo	18	26	22	80	14	Junio	23.2	9.1	16.15	72	14	Julio	24.1	17.2	20.65	77.63
15	Mayo	16	25	20.5	80	15	Junio	22.3	9.4	15.85	73	15	Julio	22.3	17.4	19.85	80.83
16	Mayo	16	26	21	79	16	Junio	23.8	9.6	16.7	73	16	Julio	22.8	15.4	19.1	81.21
17	Mayo	15	20	17.5	100	17	Junio	23.3	12.8	18.05	77	17	Julio	24.6	13.7	19.15	75.63
18	Mayo	16	18	17	100	18	Junio	25.4	11.7	18.55	74	18	Julio	22.9	15.4	19.15	78.33
19	Mayo	16	20	18	90	19	Junio	24.8	15.2	20	74	19	Julio	25.7	13.9	19.8	76.33
20	Mayo	15	23	19	84	20	Junio	22.8	14.3	18.55	79	20	Julio	24.9	14.8	19.85	75.04
21	Mayo	16	24	20	85	21	Junio	24.05	13.2	18.625	77	21	Julio	26.6	14.1	20.35	70.58
22	Mayo	16	24	20	85	22	Junio	25	12	18.5	77	22	Julio	27.1	12.3	19.7	70.71
23	Mayo	17	24	20.5	90	23	Junio	24.4	14.6	19.5	77	23	Julio	25.6	12.9	19.25	72.17
24	Mayo	15	23	19	80	24	Junio	26.3	12.7	19.5	72	24	Julio	24.3	16.3	20.3	75.22
25	Mayo	15	22	18.5	80	25	Junio	18	12.4	15.2	80	25	Julio	23.6	14.9	19.25	78.63
26	Mayo	16	24	20	85	26	Junio	25.2	9.6	17.4	73.5	26	Julio	25.4	13.8	19.6	78.17
27	Mayo	16	25	20.5	80	27	Junio	24.7	11.1	17.9	73	27	Julio	25.4	14.2	19.8	74.13
28	Mayo	18	26	22	80	28	Junio	24.1	9.9	17	77.3	28	Julio	27.1	12.7	19.9	69.54
29	Mayo	17	26	21.5	99	29	Junio	26.3	18	22.15	70.5	29	Julio	28.2	13.3	20.75	67.29
30	Mayo	17	26	21.5	99	30	Junio	26	12.6	19.3	72.9	30	Julio	27.3	12.3	19.8	70.32
												31	Julio	23.5	15.1	19.3	77.13

**Anexo 11. Evaluación física**

<b>Repetición</b>	<b>Muestra</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Oro exportable (gr)</b>	<b>Defectos (gr)</b>	<b>Descarte (gr)</b>	<b>Cascarilla (gr)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>
1	<b>CATIMOR</b>	7.9	158	7	1	34	79
2	<b>CATIMOR</b>	7.7	156	8	1	35	78
3	<b>CATIMOR</b>	7.7	153.5	10	1	35.5	76.75
4	<b>CATIMOR</b>	7.5	162.5	4	1	32.5	81.25
1	<b>COLOMBIANO</b>	8.1	157	5	1	37	78.5
2	<b>COLOMBIANO</b>	7.9	157.5	5.5	1	36	78.75
3	<b>COLOMBIANO</b>	7.7	161	4	1	34	80.5
4	<b>COLOMBIANO</b>	7.5	157	4	1	38	78.5
1	<b>PACAMARA</b>	9.2	152	3.5	1	43.5	76
2	<b>PACAMARA</b>	8.7	163	5	1	31	81.5
3	<b>PACAMARA</b>	7.7	160	8	1	31	80
4	<b>PACAMARA</b>	7.5	161	7	1	31	80.5
1	<b>TYPICA</b>	7.9	159	5	2	34	79.5
2	<b>TYPICA</b>	7.4	157.5	6	2	34.5	78.75
3	<b>TYPICA</b>	7.5	165	3	2	30	82.5
4	<b>TYPICA</b>	7.8	160	6.5	1	32.5	80
1	<b>PACHE</b>	7.5	162	4.5	2	31.5	81
2	<b>PACHE</b>	7.4	164	4	2	30	82
3	<b>PACHE</b>	7.4	159	8	2	31	79.5
4	<b>PACHE</b>	7.6	157.5	7.5	2	33	78.75
1	<b>CATURRA</b>	7.2	150	12	2	36	75
2	<b>CATURRA</b>	7.5	154	10	2	34	77
3	<b>CATURRA</b>	7.5	160	5	2	33	80
4	<b>CATURRA</b>	7.7	156	6	2	36	78

### Anexo 12. Evaluación sensorial

Repetición	Muestra	Aroma	Sabor	Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Balance	Dulzura	Apreciación	Puntaje
1	Catimor	7.75	7.75	7.75	7.75	7.75	10	10	7.5	10	7.75	84
2	Catimor	7.75	7.75	7.5	7.75	7.5	10	10	7.5	10	7.75	83.5
3	Catimor	7.5	7.75	7.5	7.75	7.5	10	10	7.5	10	7.5	83
4	Catimor	7.75	7.75	7.5	7.75	7.75	10	10	7.5	10	7.5	83.5
1	Colombiano	7.75	7.75	7.75	7.75	7.5	10	10	7.75	10	7.75	84
2	Colombiano	8	8	7.75	8	7.75	10	10	7.75	10	7.75	85
3	Colombiano	7.75	7.75	7.5	7.75	7.75	10	10	7.5	10	7.5	83.5
4	Colombiano	7.5	7.25	7.25	7.25	7.25	10	10	7.25	10	7	80.75
1	Pacamara	7.5	7.75	7.5	7.75	7.5	10	10	7.5	10	7.5	83
2	Pacamara	7.75	8	7.75	7.75	7.75	10	10	7.75	10	7.5	84.25
3	Pacamara	7.5	7.75	7.5	7.75	7.75	10	10	7.5	10	7.5	83.25
4	Pacamara	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	10	7.5	82.5
1	Tipica	7.75	7.75	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	10	7.75	83.25
2	Tipica	8	8	8	8	8	10	10	8	10	8	86
3	Tipica	7.5	7.5	7.25	7.5	7.5	10	10	7.5	10	7.5	82.25
4	Tipica	7.75	8	7.75	7.75	7.75	10	10	7.75	10	7.75	84.5
1	Pache	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	10	7.5	82.5
2	Pache	7.75	7.5	7.5	7.75	7.5	10	10	7.5	10	7.5	83
3	Pache	7.5	7.5	7.5	7.75	7.5	10	10	7.5	10	7.5	82.75
4	Pache	7.5	7.5	7.5	7.75	7.75	10	10	7.5	10	7.5	83
1	Caturra	7.5	7.75	7.5	7.5	7.5	10	10	7.5	10	7.5	82.75
2	Caturra	7.5	7.75	7.75	7.25	7.75	10	10	7.75	10	7.75	83.5
3	Caturra	7.75	7.75	7.75	8	7.75	10	10	7.75	10	7.75	84.5
4	Caturra	7.75	8	7.5	8	7.75	10	10	7.75	10	7.75	84.5