

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA



“CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE 85 ACCESIONES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN EL BANCO DE GERMOPLASMA EN SAN RAMÓN, CHANCHAMAYO, AÑO 2016”

Presentado por:

RAÚL ANDRÉS VÉRTIZ GARCÍA

Tesis para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**“CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE 85 ACCESIONES DE
CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EN EL BANCO DE GERMOPLASMA EN
SAN RAMÓN, CHANCHAMAYO, AÑO 2016”**

Presentado Por:

RAÚL ANDRÉS VÉRTIZ GARCÍA

Tesis para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

.....
Dr. Oscar Loli Figueroa
PRESIDENTE

.....
Dr. Alberto Julca Otiniano
ASESOR

.....
Dr. Jorge Jiménez Dávalos
MIEMBRO

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

Lima - Perú

2017

DEDICATORIA

- A Dios, por iluminarme y darme fuerzas siempre para concluir éste y todos los retos que me planteo en la vida.
- A mis padres Victor Raúl Vértiz Biffi y Rossana Laura García Vílchez, porque siempre están a mi lado brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para ser de mí una persona mejor.
- A toda mi familia, por acompañarme y confiar en mí en todo momento.

AGRADECIMIENTO

- Al Dr. Alberto Julca Otiniano, por sus consejos y confianza brindada para poder concluir satisfactoriamente el presente trabajo de investigación.
- Al Dr. Jorge Jiménez Davalos, por su tiempo y ayuda en el proceso de datos con el programa NTSYS.
- Al Dr. Raúl Blas Sevillano, Director del IRD Selva de la UNALM y al Bach. Cs. Agr. Jorge Chuquillanqui, administrador del Fundo La Génova; por facilitarme las instalaciones y apoyarme durante toda la fase de campo.
- A mis amigos y colegas de la UNALM, y a todas aquellas personas que participaron directa e indirectamente en la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 GENERALIDADES	4
2.1.1 RECURSOS GENÉTICOS.....	4
2.1.2 BANCO DE GERMOPLASMA.....	5
2.1.3 CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL GERMOPLASMA	5
2.2 EL GÉNERO <i>COFFEA</i>	6
2.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	6
2.2.2 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CAFÉ.....	7
2.2.3 MORFOLOGÍA DEL CAFÉ	8
a. La Hoja.....	8
b. La Raíz	9
c. La Flor.....	9
d. El Fruto	10
2.2.4 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	11
2.2.5 COSECHA Y BENEFICIO	12
a. Cosecha.....	12
b. Despulpado	13
c. Fermentado	14
d. Lavado.....	15
e. Secado	16
f. Trillado.....	16
g. Almacenamiento	17
2.2.6 VARIABILIDAD GENÉTICA.....	17
2.2.7 PRINCIPALES VARIEDADES SEMBRADAS	18
a. Típica	19
b. Bourbon.....	19
c. Caturra.....	19
d. Catimor	20
e. Mundo Novo	20
f. Catuai	21
g. Colombia.....	21
h. Geisha	22
2.2.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
a. Roya del cafeto (<i>Hemileia vastatrix</i>)	22
b. Broca del cafeto (<i>Hypothenemus hampei</i>)	24
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1 ÁREA EXPERIMENTAL	25
3.1.1 UBICACIÓN	25
3.1.2 CLIMA.....	25
3.1.3 SUELO.....	26
3.2 MATERIALES Y EQUIPOS	26
3.2.1 MATERIAL VEGETAL	26
3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO	26

3.3	VARIABLES ESTUDIADAS	27
3.4	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	27
3.4.1	LABORES CULTURALES	27
3.4.2	CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA	29
3.4.2.1	Número de cosechas	29
3.4.2.2	Peso de café cerezo (g)	29
3.4.2.3	Peso de café pergamino seco (g).....	29
3.4.2.4	Peso de 100 frutos maduros (g)	29
3.4.2.5	Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g).....	30
3.4.2.6	Peso de 100 semillas (g)	30
3.4.2.7	Número de frutos por planta	30
3.4.2.8	Relación café cerezo/pergamino seco (CC/CPS).....	30
3.4.2.9	Incidencia de Roya (%).....	30
3.4.2.10	Nivel de infestación de Broca (%)	31
3.5	ANÁLISIS DE DATOS	31
3.5.1	TRATAMIENTOS	31
3.5.2	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES (ACP).....	31
3.5.3	AGRUPAMIENTO DE LAS ACCESIONES	32
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
4.1	CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PLANTA	34
4.1.1	NÚMERO DE COSECHAS	34
4.1.2	PESO DE CAFÉ CEREZO (G)	37
4.1.3	PESO DE CAFÉ PERGAMINO SECO (G).....	40
4.1.4	PESO DE 100 FRUTOS MADUROS (G).....	43
4.1.5	PESO DE PULPA DE 100 FRUTOS MADUROS (G).....	45
4.1.6	PESO DE 100 SEMILLAS (G)	48
4.1.7	NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA	50
4.1.8	RELACIÓN CAFÉ CEREZO/PERGAMINO SECO (CC/CPS)	53
4.2	EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	60
4.2.1	INCIDENCIA DE ROYA (%).....	60
4.2.2	NIVEL DE INFESTACIÓN DE BROCA (%).....	63
4.3	ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP).....	65
4.4	ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO	70
V.	CONCLUSIONES	99
VI.	RECOMENDACIONES	100
VII.	BIBLIOGRAFÍA	101
VIII.	ANEXOS	115

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Banco de Germoplasma de café de la Universidad Nacional Agraria la Molina, ubicado en el Fundo “La Génova” en San Ramón, Chanchamayo, durante la campaña cafetalera 2015-2016, con el objetivo de evaluar las características agronómicas de 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) y así, poder identificar las variables que cumplan con las exigencias del mercado.

La caracterización se hizo en base a variables que describen la capacidad productiva de la planta y su respuesta a la “broca” del café (*Hypothenemus hampei*) y a la “roya” del café (*Hemileia vastatrix*), y para ello se seleccionaron 10 descriptores cuantitativos. Los datos fueron analizados usando el programa Statgraphics Centurion XV.II y se realizó un análisis de varianza y una prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para cada variable estudiada. Luego un análisis multivariado (componentes principales y agrupamiento) con el programa NTSYS, que nos permitió identificar los caracteres con mayor grado de variabilidad y la relación entre las accesiones.

Se encontró que las diferentes accesiones tuvieron un comportamiento variable debido a factores genéticos. Las accesiones que presentaron los rendimientos más altos en promedio de café cerezo/planta fueron UNACAF-209 con 4.71 kg/planta y UNACAF-163 con 4.20 kg/planta, mientras que las accesiones UNACAF-104 con 0.19 kg/planta y UNACAF-118 con 0.14 kg/planta presentaron los rendimientos más bajos. El número de cosechas en promedio fue de 3.84, siendo la segunda cosecha la más representativa. Las accesiones más sobresalientes en peso de café pergamino seco por planta fueron UNACAF-163 con 0.87 kg y UNACAF-209 con 0.86 kg/planta, mientras que las accesiones menos sobresalientes fueron UNACAF-104 con 0.047 kg/planta y UNACAF-118 con 0.03 kg/planta. Con respecto a la incidencia de roya, el tercio inferior de las plantas presentó mayores síntomas de esta enfermedad con 58.65% en promedio. Se registraron 20 accesiones que no presentaron incidencia de roya, pero todas presentaron broca, en diferentes niveles de infestación.

Los caracteres que presentaron mayor variabilidad fueron: peso de café cerezo, peso de café pergamino seco, peso de 100 frutos maduros, peso de pulpa de 100 frutos maduros y número de frutos por planta.

Finalmente, se ha recomendado continuar con las evaluaciones en el banco de germoplasma de café de la UNALM en Chanchamayo. En el futuro, con las mejores accesiones deben realizarse estudios más detallados, tales como, comparativo de rendimiento y calidad, comportamiento en diferentes altitudes y latitudes y respuesta a otras principales plagas y enfermedades.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la producción de café (*Coffea arabica* L.) tiene importancia económica, social y ambiental y se desarrolla en 11 regiones, contando con alrededor de 425 mil hectáreas sembradas (INIA, 2012). Se estima que unas 223 mil familias se dedican a la siembra de café y otros dos millones de personas están incluidas en la cadena de producción de éste grano (Junta Nacional del Café, 2016).

Existen 103 especies descritas del género *Coffea*; estando el 72% de estas en peligro de extinción (Davis *et al.*, 2006). La conservación y uso racional de los recursos genéticos son básicos para mejorar la productividad y la calidad de las cosechas; su utilidad se incrementa acompañada de información adecuada (FAO, 1996).

Históricamente, en el Perú, la producción de este grano aromático, se ha basado en el uso de algunas variedades como Típica y Caturra Rojo y, en menor escala, Pache, Mundo Novo, Bourbon y recientemente Catimor. Para ampliar la gama de variedades que el caficultor peruano pueda comercializar; es necesario el conocimiento adecuado de estas. El primer paso es la instalación de un banco de germoplasma, por ello, la Fundación Para el Desarrollo Agrario (FDA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), con el apoyo financiero del FINCyT y en alianza con Café Perú, realizó el proyecto “Estudio de la variabilidad genética del café y establecimiento de un banco de germoplasma en la selva peruana” (2009 - 2011).

Luego de la instalación del banco de germoplasma de café en el Fundo La Génova” de la UNALM en San Ramón (Chanchamayo), se realizó la caracterización de los genotipos colectados. Se entiende por caracterización a la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de caracteres morfológicos y fenológicos de alta heredabilidad, es decir características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente (Hinthum, 1995).

Para Sevilla y Holle (2004), el objetivo principal de la caracterización es describir y dar a conocer el valor del germoplasma, aunque hay objetivos más específicos como la descripción morfológica y la evaluación de caracteres de valor agronómico. La caracterización adecuada de las poblaciones naturales y de las colecciones *ex situ*, además de ser un proceso esencial para el manejo de los recursos fitogenéticos, permite conocer las características de interés para el mejoramiento genético (Anthony *et al.*, 1999).

La producción de este cultivo no es importante sólo en nuestro país, también es crucial para una serie de países tropicales como Brasil, México, Colombia, Etiopía y Kenia. *C. arabica* tiene su origen en las selvas tropicales de tierras altas de la parte sur-occidental de Etiopía (FAO, 1968), representa aproximadamente el 70% de la producción mundial de café y es conocido para la preparación de bebidas de alta calidad (Anthony *et al.*, 2002), que es muy apreciada por su aroma, sabor y efecto estimulante (Quinteros, 2011).

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las características agronómicas de 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) del Banco de Germoplasma en San Ramón, Chanchamayo, año 2016.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 RECURSOS GENÉTICOS

El término recursos genéticos aparece a mediados de éste siglo, cuando se comienza a definir el potencial de desarrollo de los países en relación a sus recursos (Querol, 1988). El germoplasma vegetal es uno de nuestros recursos naturales más importantes y debe manejarse adecuadamente para que los fitomejoradores continúen obteniendo cultivares mejorados.

La supervivencia de la raza humana depende de la conservación adecuada de estos importantes recursos fitogenéticos. Los recursos fitogenéticos o germoplasma vegetal es el material genético fuente que los mejoradores utilizan para producir nuevas variedades. El germoplasma incluye semillas u otros propágulos como hojas, tallos, polen o células cultivadas que pueden hacerse crecer para formar plantas maduras (Poehlman, 2003).

El cultivo de café posee un tipo de reproducción autógama preferencial, entre 85 y 95%, dependiendo de los autores. Este modo de reproducción tiende a homogeneizar las estructuras genéticas, particularmente en las líneas reproducidas por autofecundación (Anthony *et al.*, 1999). Por consiguiente, las principales fuentes de variación natural son las mutaciones y las hibridaciones intra e interespecíficas, estas últimas cumplen un papel preponderante para la recombinación de genes de resistencia a patógenos, como *Hemileia vastatrix* (Roya del café), debido a la coevolución patógeno-hospedante en ambientes naturales (León, 2000). Según Anthony (2007) las poblaciones silvestres presentan mayor variabilidad genética.

La generación o adaptación de nuevas variedades de mayor adaptabilidad agroecológica y eficiencia productiva es una necesidad impostergable. Para ello se necesita un mayor conocimiento de las condiciones locales de cada lugar y de las características peculiares que determinan el comportamiento particular y específico de cada variedad (Santacreo, 2001).

2.1.2 BANCO DE GERMOPLASMA

Es una entidad constituida para conservar los recursos genéticos, constituye la manera más práctica de salvaguardar el material genético. Almacena muestras de variedades tradicionales, productos del mejoramiento, variedades fuera de uso y especies silvestres (Pineda y Mejía 2005).

Según FAO (1993) los bancos de germoplasma son el medio principal para almacenar material filogenético en un medio controlado, donde las semillas pueden desecarse hasta alcanzar un contenido de humedad bajo y almacenarse a temperaturas bajas sin perder su viabilidad.

Se establecen para cumplir los objetivos de conservación de los recursos genéticos de una institución de investigación, un país o una región. En el caso del café la extensión mundial de este cultivo contribuyó al establecimiento, en los países productores, de bancos de germoplasma en el campo (Engelmann *et al.*, 2007).

La finalidad de los Bancos de Germoplasma es conservar la semilla y ponerla a disposición de los usuarios para que sea utilizada directamente y sirva como material básico en la generación de variedades superiores. (Sevilla y Holle, 2004).

2.1.3 CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL GERMOPLASMA

La evaluación y caracterización del germoplasma es un proceso que se inicia con la colección o introducción del material genético al banco de germoplasma, y finaliza con la publicación y la difusión de la información, para ser utilizada por los usuarios potenciales. Semilla sin información no tiene ningún valor (Sevilla y Holle, 2004).

El objetivo principal de la caracterización es describir y dar a conocer el valor del germoplasma. Hay otros objetivos más específicos como la identificación taxonómica correcta para diferenciar géneros y especies, la descripción morfológica, la evaluación de caracteres de valor agronómico, las estimaciones de la variabilidad fenotípica y las relaciones entre características (Sevilla y Holle, 2004; Querol, 1988).

La caracterización es el registro de atributos de alta heredabilidad que se expresan en todos los ambientes y la evaluación comprende datos que se toman para una serie de caracteres que pueden ser afectados por el ambiente, como también aspectos específicos, incluyendo reacción a enfermedades, plagas, sequía, etc. (Ford - Lloyd y Jackson, 1986).

Por consiguiente, es una herramienta importante para la investigación ya que es un componente decisivo en la solución de problemas actuales y futuros relacionados con el desarrollo de nuevas alternativas dirigidas a la obtención de variedades vegetales (Andrade, 2009). Asimismo, es prerequisite para que la información del germoplasma sea usada de forma directa o como material básico, en la generación de variedades superiores (Sevilla y Holle, 2004).

La evaluación tiene la finalidad de conocer las características y el comportamiento del material colectado y mantenido en un banco de germoplasma; la importancia radica en que la información obtenida puede ser utilizada en un programa de fitomejoramiento (Esquinas, 1982; Nieto *et al.*, 1984).

2.2 EL GÉNERO *COFFEA*

2.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Al final del siglo XIX, numerosas especies de café fueron descubiertas en el bosque tropical de África. Chevalier (1947) realizó una de las primeras clasificaciones del género *Coffea* basado en características morfológicas (textura de la hoja, tamaño de la planta, color del fruto) y la distribución geográfica, dividiéndolo en cuatro secciones: *Argocoffea*, *Paracoffea*, *Mascarocoffea* y *Eucoffea*. Sin embargo, estudios recientes solo reconocen a las secciones *Mascarocoffea* y *Eucoffea* para el concepto moderno de café, incluso las otras secciones han pasado a pertenecer al género *Psilanthus* (Davis *et al.*, 2006).

Coffea arabica L. y *Coffea canephora* Pierre ex Froehner son las dos especies más importante desde el punto de vista económico, otra especie también conocida pero cultivada en menor escala es *Coffea liberica* (Rojo, 2014).

2.2.2 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CAFÉ

El centro de origen de *C. arabica* es Etiopía, país donde se inició su cultivo (Anthony *et al.* 1999), actualmente se encuentran plantas que crecen en forma silvestre sobre los 1500 msnm en este país y áreas vecinas de Sudán (León, 2000). Sin embargo, un problema especial en el origen de este cultivo es que en su hábitat natural no se encuentran otras especies del género (León, 1987).

Lashermes *et al.* (1999), señalan el origen de *C. arabica* como un aloploiploide formado por la hibridación entre dos especies diploides cercanas (*C. eugenioides* y *C. canephora*). La baja variabilidad se refleja en la susceptibilidad de la especie a la mayoría de las enfermedades (Carvalho, 1988).

El origen reciente de la especie *C. arabica* y su reproducción por autofecundación son los principales factores que explican la baja diversidad genética detectada en su ADN (Cros *et al.*, 1998). De acuerdo al número cromosómico el género *Coffea* se divide en dos grupos, el grupo grande las especies diploide ($2n=22$ cromosomas) conformado por *C. canephora*, *C. liberica*, *C. stenophyla*, *C. racemosa* y otros, y el grupo de los tetraploides ($2n=4x=44$ cromosomas) conformado por *C. arabica* (Regalado, 2006).

Los datos históricos indican que la selección de las variedades de *C. arabica* comenzó en el siglo XVIII, a partir de dos bases genéticas muy estrechas, conocidas como Típica y Bourbon (Anthony *et al.*, 1999). El estudio de la diversidad genética presente en las variedades de café con marcadores moleculares confirmó el bajo polimorfismo de las bases Típica y Bourbon (Anthony *et al.*, 2002). Por eso, las tres variedades más cultivadas en el mundo (Caturra, Catuai y Mundo Novo) presentan un comportamiento agronómico muy homogéneo, caracterizado por su susceptibilidad a las plagas y enfermedades, como la roya anaranjada (*Hemileia vastatrix*), la antracnosis del fruto (*Colletotrichum kahawae*) y los nematodos (Bertrand *et al.*, 1999).

2.2.3 MORFOLOGÍA DEL CAFÉ

El café es una planta arbustiva que tiene un solo eje, en cuyo extremo hay una zona de crecimiento activo permanente, que va alargando el tallo, formando nudos y entrenudos (Delgado, 2007). Este cultivo es una angiosperma de producción anual. Son arbustos, que pueden llegar a medir hasta 20 m. de altura; en plantaciones comerciales, son podadas entre los 2 y 4 m. de altura (Coronel, 2010).

Las ramas laterales se alargan y la parte superior del eje vertical continúa creciendo, así se producen nuevas ramas en diversos ángulos, por lo que la planta adquiere una forma cónica. El eje central o ramas ortotrópicas que crecen verticalmente, solo producen yemas vegetativas. Las ramas laterales o plagiotrópicas, llamadas bandolas, son las ramas primarias y dan origen a ramas secundarias o de segundo orden, de las que a su vez pueden salir ramillas terciarias. Las ramas secundarias y terciarias constituyen lo que se conoce como palmilla (Delgado, 2007).

Si el punto de crecimiento del eje central es cortado, ciertas yemas latentes localizadas en el mismo producen nuevos ejes verticales (Christiansen, 2004). La cosecha se concentra en el nuevo punto de crecimiento de ramas inferiores y ramas nuevas del ápice. Las axilas florales solo producen una vez, por esta razón la producción anual se incrementa durante los primeros 3 - 5 años, luego disminuye, lo que hace necesaria la práctica de la poda o recepa (Delgado, 2007).

La cosecha de los frutos de café se hace habitualmente con el criterio empírico del color de la cereza, la cual al madurar presenta una mezcla de tonalidades verdes, amarillas y rojas, según el cultivar o variedad; como resultado, se cosecha una mezcla que incluye frutos verdes, pintones, maduros, sobremaduros y secos (Roam *et al.*, 1999).

a. La Hoja

Las hojas aparecen en las ramas plagiotrópicas en un mismo plano y en posición opuesta, rodeadas por 2 estípulas agudas. Tiene el pecíolo plano arriba, convexo abajo. La lámina es delgada fuerte y ondulante; mide de 12 a 24 cm. de largo por 5 a 12 cm. de ancho y su forma varía de elíptica a lanceolada. La cara superior es verde oscuro, brillante,

con las nervaduras hundidas; la inferior es verde claro, con las nervaduras prominentes (León, 1962). Tiene un pecíolo corto, plano en la parte superior y convexo en la inferior, la lámina es de textura fina, fuerte y ondulada (Gómez, 2010).

El tamaño de la hoja no sólo varía entre especies y cultivares, sino también de acuerdo con las condiciones de sombra o plena exposición de sol a que este sometida (Alvarado y Rojas, 2007). Una hoja sana puede durar en promedio de 10 a 15 meses en un cafetal bajo sombra y de 9 a 14 meses en cafetales a plena exposición solar (Arcila, 1983, 1987).

Arcila y Chávez (1995), observaron que para la variedad Colombia, el número de hojas alcanzado por plantas de 5 años de edad fueron 12 521, 11 623 y 4 365 para las densidades de 10 000, 5 000, 2 500 plantas por hectárea, respectivamente.

b. La Raíz

El sistema radicular del café está conformado básicamente de un eje central, una raíz pivotante (Figuroa, 1990), que penetra verticalmente en el suelo, pudiendo alcanzar una profundidad en una planta adulta de 50 a 60 cm de longitud (Duicela *et al.*, 1993a).

De ella salen dos tipos de raíces; unas fuertes y vigorosas que crecen en sentido lateral (secundarias) que ejerce la función de anclaje y otras que salen de estas de carácter terciario, normalmente éstas se conocen como raicillas o pelos absorbentes que sirven a la planta para la absorción del agua y nutrientes (González, 2007).

Más del 80% de estas raicillas se encuentran en los 30 cm superiores del suelo, en un radio a partir del tronco que en la planta adulta fluctúa entre 2.0 y 2.5 m (León, 2000).

c. La Flor

Las flores del cafeto se forman en las yemas ubicadas en las axilas foliares, en los nudos de las ramas. Cada nudo de una rama tiene dos axilas foliares opuestas, en cada axila se forman de 3 a 4 yemas o inflorescencias y cada una de ellas tiene entre 4 y 5 flores. Es decir, en un nudo existen potencialmente entre 24 y 32 botones florales (12 a 16 botones

florales por axila) (Arcila *et al.*, 2007).

La flor se une a la inflorescencia mediante el pedicelo, y por encima de este se ubica el ovario, el cual es ínfero y biloculado. Cuando el ovario es fecundado se desarrolla como una drupa globular u oval, que normalmente contiene dos semillas (Arcila *et al.*, 2007).

La floración ocurre en cinco etapas, inducción, diferenciación, desarrollo, latencia y antesis. En la etapa de inducción la planta requiere de fotoperiodos cortos, no mayores a 13.5 h/día y temperaturas inferiores a 28°C. La fase de desarrollo es controlado por la disponibilidad hídrica y energética y la de latencia es inducida por el estrés hídrico y altas temperaturas. Esta última etapa es superada cuando inician las lluvias y se reduce la temperatura, de esta forma ocurre la etapa de antesis o apertura de la flor que tiene una duración promedio de tres días (Camayo *et al.*, 2003).

Según León (1987), las flores se abren en las primeras horas de la mañana pero las anteras emiten polen antes de la antesis. En esta especie no hay mecanismos conocidos de autoesterilidad, se puede asumir que la autofecundación es normal; el polen alcanza los óvulos en pocas horas y la fertilización se completa en cuatro o seis días.

d. El Fruto

El fruto maduro es una drupa elipsoidal en los cultivares comerciales, ligeramente aplanada, cuyos tres ejes principales miden entre 12 y 18 mm de longitud, 8 y 14 mm de ancho y 7 y 10 mm de espesor (Alvarado y Rojas, 2007). Es de color verde durante los primeros meses para pasar en la maduración por distintas tonalidades que van de amarillo a rojo, según la especie y zona de cultivo (Bolívar, 2009).

El pericarpo comprende tres secciones de diferentes características; las dos más externas, epicarpo y mesocarpo, se llaman por lo común pulpa; la interna o endocarpo es el pergamino, que al madurar se separa y cubre las semillas (León, 1987). La pulpa de la cereza madura está formada por el exocarpio (epidermis), que es el capa externa del fruto y representa el 43.2% del fruto en base húmeda (Arcila *et al.*, 2007).

La semilla de café es una nuez, oblonga, plano convexa, de tamaño variable (10-18 mm de largo y 6.5-9-5 mm de ancho) y constituida principalmente por un endospermo. El endospermo es coriáceo, verdoso o amarillento y forma un repliegue que se inicia en el surco de la cara plana. Está protegido por una cubierta muy delgada conocida como película plateada y esta a su vez protegida por el pergamino (Alvarado y Rojas, 2007). En uno de cuyos extremos y muy superficialmente se encuentra un embrión de 3.5 a 4.5 mm de largo, de radícula cónica y cotiledones cordiformes (Arcila, 1990).

2.2.4 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Son varios los factores que influyen sobre el crecimiento y la producción del cafeto. Las condiciones ambientales más adecuadas para el cultivo de café se presentan en las zonas subtropicales y en las zonas altas de las regiones tropicales (Muschler, 1997).

El cultivo de café necesita temperaturas mínima de 20 °C y máxima de 25 °C, para lograr su desarrollo y productividad (Gómez, 2010). Drinnan y Menzel (1994) sugieren que las temperaturas altas, por encima de 28.9 °C, inhiben la iniciación floral y que temperaturas de 23 °C día y 18 °C noche, la promueven.

La humedad relativa ideal para el cafeto varía de acuerdo a la especie y la variedad, aunque se adapta bien a ambientes que tengan de 70 % a 85 % de humedad relativa (Fischersworing y Robkamp, 2001). La altitud óptima se localiza entre los 1200 y 1700 m.s.n.m., aunque se han llegado a establecer desde 300 hasta 1700 m.s.n.m., con buenos rendimientos. Los límites de precipitación para un buen desarrollo del cafeto fluctúan entre valores bajos (760 mm) y altos (3000 mm) (Enríquez, 1993).

El café prefiere suelos ligeramente ácidos, pH entre 6 y 6.5, pero éste también puede crecer en suelos con pH 3.1 (Muschler, 2001). El suelo ideal, debe tener buena mezcla de arcilla y arena con 60% de espacios porosos y un buen nivel de materia orgánica (Harrington y Marín, 2008). Se ha encontrado que suelos arcillosos provocan significativamente más defectos en los granos que los suelos con mejor textura (Vaast *et al.*, 2003).

Una de las razones de tener el cultivo de café bajo sombra es propiciar el microclima óptimo, que provea cantidad de luz solar necesaria para el proceso de fotosíntesis, así como las condiciones adecuadas de temperatura y humedad del ambiente (Siles y Vaast, 2002).

Las variaciones en el clima constituyen una amenaza para la caficultura, ya que los cambios en la temperatura, el brillo solar, la humedad atmosférica y las presiones generan alteraciones en el intercambio gaseoso, en la evapotranspiración y la disponibilidad del agua en el suelo y por ende afectan la productividad del sistema cafetalero (CENICAFÉ, 2013).

2.2.5 COSECHA Y BENEFICIO

El beneficio del café es el paso más trascendental dentro del proceso de producción de café de alta calidad. Es por ello, un factor crítico que influye en la calidad ya que durante la maduración del grano ocurren transformaciones muy importantes entre las que se pueden mencionar: degradación de la clorofila, síntesis de pigmentos (carotenoides, antocianinas), disminución de la astringencia por reducción de compuestos fenólicos y aumento de los compuestos responsables del aroma (Banegas, 2009). La calidad del café no puede mejorarse en el beneficio, lo que se hace es preservarla. Dentro del tipo de beneficio de café se diferencia dos métodos, a saber: el beneficio húmedo y el beneficio seco. Mediante el beneficio húmedo se obtiene una mayor calidad de la bebida. Además el café por vía húmeda es el más solicitado por los compradores orgánicos (Fischersworing y Robkamp, 2001).

a. Cosecha

Los frutos deben cosecharse cuando la madurez fisiológica del cerezo es completa, para producir la más alta calidad. Normalmente, durante la cosecha el café presenta frutos en diferentes etapas de maduración, debido a la característica de la planta para producir flores múltiples (Bártholo y Guimarães, 1997).

Dependiendo de las condiciones climáticas de cada zona cafetalera en particular, la maduración del fruto demora alrededor de los ocho meses (32 semanas) después de la floración. En zonas cálidas este proceso se reduce en cerca de 15 días, mientras que en zonas más templadas (frías) la maduración se prolonga por más o menos 15 días (CICAFE, 2011).

En muchos países el fruto del café se cosecha cuando este muestra un color que puede ser rojo o amarillo que indica su madurez, según el cultivar (Herrera *et al.*, 1993), pero la coloración roja o verde del exocarpo del café no es siempre un signo de maduración o de inmadurez del fruto (Arcila *et al.*, 2007).

La mayoría de cultivares comerciales como Típica, Caturra Rojo, Bourbon Rojo, Mundo Novo, Catuai Rojo, Pacas y algunas líneas de Catimor, presentan una coloración verde en sus frutos cuando están tiernos y a medida que van madurando se tornan rojos. Otros cultivares como Caturra Amarillo, Catuai Amarillo, Bourbon Amarillo y algunas selecciones de Catimor presentan frutos con un color amarillo durante todas las fases de su desarrollo. En este caso, la madurez se determina presionando las cerezas entre los dedos índice y pulgar, constatando la suavidad y la consistencia de la pulpa y un fácil desprendimiento de su pedúnculo (Duicela *et al.*, 1993b).

Durante la recolección de los frutos se debe tener mucho cuidado para no destruir las yemas productivas y vegetativas y evitar la defoliación porque ocasionan el envejecimiento prematuro de los cafetos. Se recomienda no amontonar el café cosechado por más de dos horas debido a que se provoca un recalentamiento de la masa de frutos del café; dando como consecuencia un manchado del pergamino y un marcado deterioro de la calidad de la bebida (Duicela *et al.*, 2009).

b. Despulpado

El despulpado consiste en remover la pulpa (el epicarpio y parte del mesocarpio) del fruto, con el fin de propiciar la aceleración del proceso de descomposición del mucílago y evitar el manchado del café pergamino por dispersión de los pigmentos antociánicos presentes en el epicarpio del fruto (Zuluanga, 1990).

Antes del despulpado de café cereza se recomienda realizar el boyado, práctica que consiste en sumergir las cerezas de café en un recipiente con agua (tanque de cemento, tanques o tinas de plástico) para eliminar las hojas, pedazos de palos, o cualquier otra materia extraña, además de los frutos vanos o inmaduros que flotan en el agua (Duicela *et al.*, 2009).

Para remover la pulpa de las cerezas se utiliza una maquina despulpadora, que puede ser manual o accionada por motor (Duicela *et al.*, 1993b). Cuando el cerezo se encuentra en el estado óptimo de maduración es jugoso, facilitando la labor del despulpado y permitiendo realizar este proceso sin el uso de agua (Duicela *et al.*, 2010). En este proceso, pueden producirse algunos daños mecánicos (granos mordidos y aplastados), que originan una serie de reacciones químicas y enzimáticas que deterioran la calidad del café (Wintgens, 1992).

Es conveniente efectuar el despulpado del café cereza el mismo día de la recolección con el propósito de evitar problemas por recalentamiento y fermentación en el grano. Cuando no es posible despulpar inmediatamente después de la cosecha, se debe hacer al día siguiente, debiendo permanecer el café cereza en un tanque que contenga agua en circulación (Duicela *et al.*, 1993b).

c. Fermentado

La fermentación es el proceso mediante el cual se descompone el mucilago adherido al pergamino de café, el mismo que se disuelve en agua y se elimina mediante el lavado. La fermentación se lleva a cabo por la acción de levaduras, hongos y bacterias que se alimentan del azúcar del mucílago y de la pulpa. Estos microorganismos se multiplican en forma acelerada produciéndose enzimas que son las que disuelven el mucilago (Duicela *et al.*, 1993b).

Según las condiciones ambientales, la duración del proceso varía entre 12 y 24 horas, máximo 30 horas. El punto óptimo de fermentación se determina frotando una cantidad de café con las manos. Si el grano es áspero y al remover el sonido es como de cascajo, está listo para iniciar el lavado. Otra manera de probar el punto óptimo de fermentación, es introducir un palo en la masa de café; si deja huella sin desmoronarse,

esta fermentado (Duicela *et al.*, 2010).

Una fermentación incompleta puede causar los siguientes problemas: dificultad en el lavado del café, secado más lento y por tanto más costoso y el mucílago que queda adherido a la ranura del grano en el lavado, favorece el desarrollo de hongos durante el almacenamiento. Por otra parte, las consecuencias de una sobre fermentación provocan: pérdida de peso en el café, pergamino manchado y granos defectuosos que producen una bebida de mala calidad, con sabores avinagrados, picantes y desabridos (Duicela *et al.*, 2009).

Si el café no está bien fermentado el pergamino queda manchado, y si se sobrepasa el punto óptimo de lavado, el café se sobrefermenta y pierde peso, a raíz de esto el pergamino toma una coloración rojiza (Duicela *et al.*, 2010).

d. Lavado

El propósito de esta práctica es eliminar todo el mucílago del pergamino y sustancias solubles formadas durante la fermentación. El grano de café lavado en el punto adecuado de fermentación presenta un pergamino limpio, áspero y blanco, sin restos de miel en la hendidura del grano (Duicela *et al.*, 1993b).

Los granos de café se restriegan para que el mucílago se desprenda hasta que queden completamente limpios. El lavado puede realizarse en tanques tina o de fermentación, recipientes, canalones, de acuerdo al volumen de producción a beneficiarse y al tipo de planta de beneficio. El agua utilizada para lavar, como en todas las etapas de elaboración, debe ser limpia para asegurar la calidad del producto final. El agua sucia o agua contaminada con sedimento fino y el agua reciclada con un gran contenido de sólidos pueden dejar gustos terrosos y otros sabores extraños (Duicela *et al.*, 2009).

La etapa de remoción del mucílago del café es crítica para la calidad del grano y de la bebida, ya que cualquier defecto que se ocasione por la falta de control, no se puede modificar en los procesos siguientes del beneficio, ni en la preparación de la bebida (Puerta, 2008).

e. Secado

El proceso de secado del café se realiza hasta que este alcance un porcentaje de humedad del 10-12%, que permita su almacenamiento sin riesgos de sufrir ataques de microorganismos, o adquirir malos olores y sabores (Duicela *et al.*, 1993b).

El secado al sol se realiza en tarimas, parihuelas, secadoras solares, lozas de cemento y mantas negras (Fischersworing y Robkamp, 2001). El secado al sol permite lograr una mejor calidad, si los granos no se rehumedecen durante el secamiento; por eso es conveniente cubrir el café con lonas inmediatamente en caso de lluvias. Para lograr un secado adecuado los granos deben esparcirse en capas delgadas de 3-5 centímetros de espesor, removiendo 3-4 veces al día para acelerar y emparejar el grado de secado. El tiempo del secado al sol depende de las condiciones climáticas de la región, del espesor de la capa de café y de la frecuencia con la que se remueva el grano. El café pergamino para secarse requiere de 40-50 horas de sol (Duicela *et al.*, 2010).

El secado artificial se realiza en diversos tipos de secadoras que utilizan aire caliente a presión. El secado en la Guardiola o secadora no debe sobrepasar los 50 grados Celsius, el secado se completa de 20 a 24 horas. Este sistema de secado artificial se recomienda en fincas con alta producción y en zonas húmedas donde el secado natural es muy dificultoso por la lluvia y la baja luminosidad. Se recomienda el secado en marquesinas o secadores solares (Sotomayor y Duicela, 1993).

f. Trillado

El proceso de trillado consiste en retirar la cáscara (pergamino) que cubre la almendra de café, seleccionando por tamaños y retirando todo tipos de impurezas y granos defectuosos. Los granos de café son sometidos a una rigurosa selección antes de ser exportados. Esta selección incluye la clasificación por tamaño, forma, densidad (la dureza de los granos), y por color, que puede variar desde el verde-azulado, hasta el marrón (Duicela *et al.*, 2010).

Luego se realiza la limpia del grano, en dicha actividad se extrae todo tipo de impurezas, tales como piedras, granos vanos, granos picados, granos no despulpados, etc. (Fischersworing y Robkamp, 2001).

g. Almacenamiento

Es importante señalar que gran parte de los productores en todas las zonas cafetaleras no cuentan con almacenes adecuados. Esto es un problema porque un almacenaje inadecuado provoca el ataque de hongos que forman micotoxinas cancerígenas para la salud y otros defectos, lo cual es un factor limitante para su comercialización (Fischersworing y Robkamp, 2001).

El adecuado almacenamiento del grano debe tener de 11 % a 12 % de humedad y en condiciones atemperadas (no caliente) al momento de ensacar. Los sacos deben ser de yute, nuevos y limpios. La bodega donde se va a almacenar el grano debe reunir las siguientes condiciones: ambiente seco, ventilado y libre de toda contaminación (Duicela *et al.*, 2010). La temperatura no ha de sobrepasar los 20°C y la humedad relativa del aire debe estar alrededor de 65% (Fischersworing y Robkamp, 2001).

Se debe evitar colocar los sacos de café en la proximidad de materiales o productos aromáticos, ya que el grano tiene la característica de absorber cualquier clase de olores fuertes, deteriorando su calidad. Un café para ser considerado de cosecha actual no debe exceder de un tiempo máximo de 6 meses después de iniciada la cosecha (Sotomayor, 1993).

Es importante mencionar que para preservar la calidad del producto se debe evitar la perforación de los sacos y no permitir la entrada de oxígeno en estos ya que deteriora la calidad de la bebida. A mayor tiempo de almacenamiento, mayor pérdida de aroma (Mendoza *et al.*, 1991).

2.2.6 VARIABILIDAD GENÉTICA

La base genética de las plantaciones de café del mundo es relativamente pequeña, por eso las variedades más comerciales de café hasta la fecha se han obtenido a partir de un número limitado de accesiones provenientes de los bosques etíopes (Gole *et al.*, 2002).

El cafeto muestra una gran diversidad genética en Etiopía, su lugar de origen, pero en América Latina sus variedades se caracterizan por una extrema uniformidad genética,

debido a su origen restringido y a su alta tasa de autopolinización que es de aproximadamente 90% (Wellman, 1961).

Existen diferentes fuentes de variabilidad genética. Estas son la variabilidad producida durante los procesos evolutivos de especiación, la variabilidad producida por la dispersión artificial ejercida por el hombre y la variabilidad producto de la dinámica de inducción-selección de nuevas variantes por medio de la hibridación (Fernández y Johnston, 1986).

Este cultivo muestra en todos sus cultivares un alto grado de compatibilidad y mecanismos de polinización que tienden a mantener su homogeneidad. La diversidad en las poblaciones cultivadas se debe en particular a mutaciones que afectan no sólo sus características morfológicas sino a otros factores como calidad o contenido de cafeína (León, 1987).

La diversidad genética tiene un valor económico en relación con los posibles beneficios que puede aportar a través de la obtención de nuevas variedades de cultivos mundiales. A través de programas de reproducción, la información genética beneficiosa puede ser insertada en cultivares ya existentes. El fitomejoramiento basado en la información genética de los genotipos silvestres es común en cultivos más globales, y representa una importante contribución para aumentar el bienestar mundial (Morris y Heisey, 2003).

2.2.7 PRINCIPALES VARIEDADES SEMBRADAS

Las variedades cultivadas en los diferentes pisos altitudinales y climas de las zonas cafetaleras, pertenecen a la especie *Coffea arabica*, que muestran buena adaptación debido a sus características de rusticidad. En el Perú se considera que las variedades más cultivadas son Típica y Caturra (Julca *et al.*, 2010). Según el MINAG (2003), en nuestro país se ha identificado las variedades Típica, Caturra, Bourbon, Pache y Catimor; como las más difundidas. Otras de menor presencia son Mundo Novo, Paca, Catuai y Villa Sarchi. A continuación se describirán a los cultivares más importantes evaluados en este estudio.

a. Típica

La variedad Típica o criolla, es originaria de Etiopía y fue la primera variedad cultivada en América. Esta variedad presenta una buena calidad de bebida, un amplio rango de adaptabilidad, robustez a condiciones adversas a baja fertilidad y sequía, mayor resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha; sin embargo sus producciones son bajas y presenta susceptibilidad a roya (MAG, 1987).

Por lo general, presenta plantas de hasta cuatro metros de altura con ramas laterales que forman un ángulo de 50 a 70 grados con respecto al eje ortotrópico, los entrenudos son largos y el color de los brotes nuevos es bronceado (Banegas, 2009).

b. Bourbon

La variedad Bourbon se cree que es originaria de Abisinia y de la Isla Reunión, antes llamada Bourbon. (Sotomayor y Duicela, 1993). Los entrenudos son menos largos y presenta una mayor cantidad de axilas florales que la variedad Típica, esta característica le da una capacidad de producción alrededor del 30% mayor que la de Típica (Santacreo, 1996).

El porte de las plantas es muy similar a la variedad Típica (Sotomayor y Duicela, 1993). Las hojas de estos cafetos son más anchas y onduladas, la ramificación secundaria es más abundante y las bandolas son más verticales, formando en promedio un ángulo de 58 grados con el tallo. (Santacreo, 1996).

c. Caturra

La variedad Caturra fue encontrada en Minas Gerais, Brasil, posiblemente originada como una mutación de un gen dominante del café Bourbon. (CICAFFE, 2011). Presenta plantas más precoces que las líneas comunes de Típica y Bourbon (Rimache, 2008). Sin embargo, hay que tener en cuenta que esa mayor productividad conlleva una mayor exigencia de nutrientes y podas (Santacreo, 1996).

Se caracteriza por ser de porte bajo, tiene entrenudos cortos, tronco grueso y poco ramificado, ramas laterales abundantes, cortas, con ramificación secundaria, lo que da a la

planta un aspecto vigoroso y compacto. Comparado con Bourbon, la variedad Caturra tiene las hojas más grandes, anchas y oscuras, los frutos son también de mayor tamaño, el sistema radical está muy bien desarrollado y es de mayor extensión y densidad. (CICAFE, 2011).

Las ramas laterales principales son un poco más pendientes que las de Bourbon, formando con el tallo un ángulo agudo de 66 grados (Krug *et al.*, 1949). El brote apical es de color verde como el de Bourbon (Arcila *et al.*, 2007). Posee un grano de tamaño mediano, de alto rendimiento, con una alta exigencia en abonamientos (Castañeda, 2000).

d. Catimor

La variedad Catimor es el resultado del cruce realizado, en el Centro de Investigaciones de las Royas del Cafeto (CIFC - Portugal) en 1959, entre el Híbrido de Timor (resistente a la roya) y Caturra (susceptible a roya) (ANACAFE, 1998). Con el propósito de transferirle a Caturra los genes de resistencia conservando el fenotipo pequeño y su productividad (Santacreo, 1996).

Se trata de una variedad precoz y productiva, aunque muy exigente en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra. Posee tamaño de grano mediano a grande, de rendimiento muy alto y de mediana a alta exigencia al abonamiento (ANACAFE, 1998). Se caracteriza por su porte bajo, su tronco de grosor intermedio así como por su considerable número de ramas laterales que forman una copa medianamente vigorosa y compacta (Fischersworing y Robkamp, 2001).

Esta variedad produce más de 30 frutos por nudo y se recomienda su cultivo sobre y debajo de los 1200 m.s.n.m. (Castañeda, 2000). Su productividad relativamente alta muestra un comportamiento favorable con respecto a la roya, *Hemileia vastatrix* (Fischersworing y Robkamp, 2001).

e. Mundo Novo

La variedad Mundo Novo probablemente es derivada de un cruzamiento natural entre las variedades Típica y Bourbon en Brasil, donde junto con la variedad Catuaí, son

las más cultivadas (Sotomayor y Duicela, 1993).

Esta variedad destaca por su tolerancia a condiciones de sequía y suelos pobres, condicionado en gran medida por su sistema radicular muy desarrollado, observando mayor disponibilidad de adaptación a condiciones adversas de clima y suelos. Se caracteriza por su elevado vigor vegetativo, alta productividad, porte alto un poco mayor que Bourbon, presenta ramificación lateral densa con abundante ramificación secundaria y la maduración del fruto es un poco más tardía que Bourbon (Santacreo, 1996).

f. Catuai

La variedad Catuai es el resultado del cruzamiento de Caturra Amarillo por Mundo Novo, dos cultivares de origen brasileño. La hibridación se realizó con el fin de introducir a la variedad Mundo Novo el gen de enanismo de Caturra (Carvalho, *et al.*, 1991). En la segunda generación se empezó la selección por características productivas y por el porte bajo (Campos, 1987).

Se recomienda sembrarla desde 500 a 1000 msnm, lo óptimo es de 600 a 900 msnm; sin embargo, crece y produce aceptablemente a altitudes de hasta 1500 msnm (Cerón, 1990). El fruto no se desprende fácilmente de la rama, lo que es una ventaja para las zonas donde la maduración coincide con los periodos de lluvias intensas (López, 2006).

Datos preliminares de rendimiento en Costa Rica, indican una superioridad de Catuai sobre el Caturra y Mundo Novo en un 30 % de productividad (Departamento de Investigación del Café) (Palma *et al.*, 1983). Sin embargo, se observan algunos defectos en ciertas progenies, como alto porcentaje de grano vano y maduración desuniforme (Carvalho y Monaco 1972).

g. Colombia

La variedad Colombia es el resultado del cruzamiento entre dos variedades. De una parte, se escogió la variedad Caturra, de excelentes características agronómicas y amplia adaptación a la zona cafetera de Colombia, pero susceptible a la roya. De otra parte, se escogió como progenitor resistente a una introducción conocida como Híbrido de Timor. (Castillo y Moreno, 1988). La semilla proveniente de estos materiales fue mezclada, para

constituir con ella un cultivar de tipo compuesto, entregado a los agricultores a partir de 1982 con el nombre de variedad Colombia. En la actualidad, la variedad Colombia está formada por la mezcla de semillas provenientes de 40 componentes (Alvarado, 1998).

En la actualidad, quizás es la variedad con mayor tamaño del grano en el mundo, lo que favorecerá a los productores en la compra del café por factor de rendimiento (Alvarado, 2002). Esta variedad presenta una buena calidad de bebida debido a un aroma y acidez pronunciados para grados medios de tostación, cuerpo y amargor suave. En general no se encontraron diferencias significativas en la calidad de taza con las variedades Típica, Caturra y Bourbon (CENICAFE, 2005).

h. Geisha

La variedad Geisha recibe su nombre en honor al nombre del lugar donde fue identificado en Etiopía. (Sotomayor y Duicela, 1993). Presenta abundante ramificación lateral, con hojas oblongas-elípticas, coriáceas, marcadamente cóncavas (León, 1962).

Es una planta de porte alto y de follaje compacto, formando un eje central y varias ramas ortotrópicas basales. Sus brotes nuevos en su mayoría son de color bronceado, aun cuando hay verdes e intermedios (León, 1962). Es considerada como resistente a varias razas de roya del cafeto (Sotomayor y Duicela, 1993).

2.2.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES

a. Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*)

La roya del café es la enfermedad más destructiva del cafeto y la de mayor importancia económica a nivel mundial, ya que puede causar pérdidas de 10% a 40% (Silva *et al.*, 2006). Schieber (1973) indica que el descubrimiento de la roya del cafeto en América del Sur, se realizó cerca de Bahía (Brasil) en 1970. Esta enfermedad se encuentra diseminada en todos los países donde se cultiva café pero fue reportada por primera vez a principios de 1869 en la isla asiática de Ceilán aunque se dice que ya se observa la enfermedad en África Oriental en 1861 (Moreno, 2004).

Nutman y Roberts (1962) encontraron dos picos, uno en cada una de estas temperaturas, para la germinación de las esporas sobre las hojas de café y un óptimo de 22 ° C en agar. Las temperaturas máximas y mínimas son de 28 °C y 15 °C respectivamente. La enfermedad comienza en la parte baja de la planta. El desarrollo epidemiológico del hongo comprende de cuatro fases en zonas tropicales: desarrollo lento, fase de crecimiento acelerado, infección máxima y descenso. Se encuentra relacionada a cinco factores principales: la lluvia, la temperatura, la carga fructífera, la época de cosecha y el inóculo residual (Avelino *et al.*, 1999).

El hongo se ve favorecido por salpicaduras de lluvia que forman una capa de agua en el envés de las hojas, todo esto acompañado de temperaturas entre 16 y 18 °C y condiciones de baja intensidad luminosa (Kushalapa y Eske, 1989). Los síntomas se presentan primero en la cara inferior de la hoja, aparecen manchas muy pequeñas de color amarillo, luego se tornan de color anaranjado rojizo, las cuales están cubiertas de un polvo anaranjado, que son las esporas. Posteriormente aparecen manchas traslúcidas en el haz de las hojas. Las manchas pueden expandirse, coalescer y formar grandes lesiones que finalmente se vuelven necróticas (Schuller, 2003).

Es importante mencionar que la fuerte defoliación causada por la enfermedad se traduce en disminuciones significativas de la producción (Moreno, 2004). Con un nivel de infección de 68% se han reportado pérdidas de producción de hasta 48% (Avelino *et al.*, 1999).

Se han identificado 45 razas de roya. Estas son el resultado de las diferentes combinaciones de nueve factores de virulencia (Céu Silva *et al.* 2006). Actualmente Catimor es una de las variedades resistentes, sin embargo esta resistencia podría perderse por la aparición de nuevas razas de *Hemileia vastatrix* (Solano *et al.*, 1998). En los genotipos susceptibles el número de apresorios del hongo disminuye con la edad de las hojas, mientras que en los genotipos resistentes hay mayor desarrollo de apresorios del patógeno en las hojas jóvenes y viejas (Couthino *et al.*, 1994).

Guerrero (1991) considera que el control de la roya a través del empleo de variedades resistentes es una alternativa favorable para la caficultura, ya que de esta manera se evitaría gastos en el control químico y garantizaría la supervivencia del pequeño productor.

b. Broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*)

La broca del cafeto es la plaga más importante en todos los países donde se cultiva café (Fernández y Cordero, 2007). Es originaria de África, pero en el Perú fue reportado por primera vez el año 1962 en la localidad de Satipo. Esta plaga ocasiona daños directos (caída de las cerezas lechosa, pérdida de peso en granos maduros, pérdidas de hasta la cuarta parte de la producción por alimentación) e indirectos en el fruto (pudrición y apertura que facilita el ingreso de enfermedades) (Fischersworing y Robkam, 2001).

Las hembras de esta plaga perforan los frutos generalmente por el disco, hacen una galería a través de la pulpa hasta llegar al interior del grano donde depositan sus huevos, que al eclosionar permiten la emergencia de las larvas que se alimentarán del fruto (ICAFFE, 2011). Según Ticheler (1961) la oviposición ocurre durante un periodo de 20 días tiempo durante el cual deposita 2 a 3 huevos diariamente dentro de las almendras. El promedio de progenie por hembra ha sido estimado en 74 individuos y el ciclo de vida ha sido calculado en 27.5 días.

La temperatura afecta la emergencia de las hembras colonizadoras, siendo mayor su actividad con temperaturas mayores a los 20 °C; aunque también este factor está muy relacionado con la humedad relativa. Las poblaciones de broca que sobreviven en los frutos residuales de postcosecha constituyen la principal fuente de infestación que asegura la perennidad del ciclo anual de la plaga. La humedad generada por las lluvias esporádicas de la época seca combinada con altas temperaturas, provoca su emergencia y su migración (Becker *et al.*, 1992).

La evaluación del nivel de infestación de la broca se puede hacer a través de variables, tales como, número de perforaciones en los frutos afectados, número de individuos vivos y muertos (larvas, pupas y adultos) dentro del fruto brocado (Villagran *et al.*, 1992). Se ha reportado que el nivel de infestación en la variedad Catimor fue mayor en el tercio inferior de la planta seguido del tercio medio y superior, con valores de 6.91, 4.19, 2.57% respectivamente (Julca *et al.*, 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁREA EXPERIMENTAL

3.1.1 UBICACIÓN

La fase de campo se llevó a cabo en el Banco de Germoplasma de café, ubicado en el Fundo “La Génova” del Instituto Regional de Desarrollo de la Selva (IRD-Selva) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM); el cual se encuentra en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, a una altitud de 965 m.s.n.m, 11°05.790´ de latitud sur y 75°20.969´ latitud oeste.

3.1.2 CLIMA

El clima es un factor muy importante que influye tanto en el crecimiento como en el desarrollo del cultivo.

En esta zona, la temperatura mínima se registró en los meses de Junio (21.47 °C) y Julio (21.32 °C) y la máxima en el mes de Octubre (23.76 °C). El mayor porcentaje de humedad relativa se presentó en el mes de Enero (89.79%) y el mínimo en el mes de Octubre (76.52%), ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Temperatura y Humedad Relativa mensual de la zona

Año	Mes	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)
		Max	Min	
2009	Junio	22.03	21.47	84.60
	Julio	21.90	21.32	84.09
	Agosto	23.55	22.91	78.48
	Septiembre	23.65	23.00	77.44
	Octubre	24.43	23.76	76.52
	Noviembre	24.15	23.60	81.77
	Diciembre	22.61	22.18	89.61
2010	Enero	22.97	22.53	89.79
	Febrero	23.38	22.92	89.50
	Marzo	23.47	22.99	89.43
	Promedio	23.21	22.67	84.12

Nota: Tomado de Apaza (2013).

3.1.3 SUELO

Se realizó el análisis de caracterización de suelo donde está instalado el Banco de Germoplasma de café (Anexo 1), y los resultados muestran que es de textura Franco Arenoso, con pH fuertemente ácido de 5.17, contenido medio de potasio y niveles altos de materia orgánica y fósforo. Se considera que las condiciones del suelo son óptimas para el desarrollo del cultivo de café.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 MATERIAL VEGETAL

La caracterización se realizó entre los meses de Marzo a Agosto en plantas de seis años de edad. Se evaluaron 85 accesiones (Anexo 2) y dentro de cada una se evaluó las 5 plantas centrales para determinar las características agronómicas, haciendo un total de 425 plantas. Las diferentes accesiones corresponden a una colección de diversos departamentos del país, (Julca *et al.*, 2010) y los datos recopilados corresponden a la campaña 2015-2016, siendo esta la más importante en cuanto a cosecha obtenida.

Según Julca *et al.*, 2010, el material vegetal corresponde a las variedades: Bourbon Amarillo, Bourbon Rojo, Catimor, Catimor Amarillo, Catimor Rojo, Colombia, Gran Colombia, Catuai, Catuai Amarillo, Catuai Rojo, Caturra Amarillo, Caturra Rojo, Cavimor, Gord, Geisha, Maragogype, Mundo Novo, Pache, Típica, Típica Amarillo y Villasarchi.

3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO

Entre los principales materiales podemos señalar:

- Balanza de precisión
- Medidor de humedad de semillas
- Cámara fotográfica digital
- Despulpadora
- Canasta cosechera
- Cuaderno de campo
- Fichas de evaluación

- Plumón de tinta indelible
- Bolsas de papel Kraft
- Bolsas de polietileno
- Lapiceros
- Otros

3.3 VARIABLES ESTUDIADAS

La caracterización agronómica del Banco de Germoplasma se realizó evaluando las variables relacionadas a la capacidad productiva de las plantas y la incidencia de plagas y enfermedades (Cuadro 2). Cada accesión cuenta con una hilera de 9 plantas, para las evaluaciones se consideraron sólo las 5 plantas centrales.

Cuadro 2. Variables estudiadas en el Banco de Germoplasma

	Variables
Capacidad productiva de la planta	Número de cosechas Peso de café cerezo (g) Peso de café pergamino seco (g) Peso de 100 frutos maduros (g) Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g) Peso de 100 semillas (g) Número de frutos por planta Relación café cerezo/pergamino seco
Evaluación de plagas y enfermedades	Incidencia de Roya (%) Nivel de infestación de Broca (%)

3.4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1 LABORES CULTURALES

Las labores culturales que se realizaron en el Banco de Germoplasma estuvieron a cargo y bajo la responsabilidad del personal técnico del Fundo “La Genova”. El detalle se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Programa de labores culturales realizadas en el Banco de Germoplasma en la campaña cafetalera 2015-2016

Labores Culturales	Especificación	Fecha
1. Abonamiento	Se utilizó la fórmula de 40-0-45	20/10/2015
2. Desmalezado	Se realizó con el uso de machete	08/02/2016
3. Abonamiento	Se utilizó la fórmula de 50-35-75	10/03/2016
4. Aplicación Insecticida	Se usó Alfacypermetrina a una dosis de 200 ml por cilindro	28/04/2016
5. Aplicación Fungicida	Se usó Tebuconazole a una dosis de 200 ml por cilindro	03/05/2016
6. Abonamiento	Se utilizó la fórmula de 60-35-80	22/06/2016
7. Aplicación Fungicida	Se usó Tebuconazole a una dosis de 200 ml por cilindro	24/06/2016
8. Desmalezado	Se realizó con el uso de lampa	17/08/2016

Las evaluaciones se hicieron al momento de la cosecha, esta se realizó por planta y en forma selectiva, sólo se colectaron frutos maduros. En total se hicieron cinco pasadas, siendo la primera y la segunda cosecha las más representativas en volumen.

Luego se realizó un beneficio húmedo. Se despulparon los frutos maduros con una despulpadora manual añadiéndole agua al proceso. Esta labor se hizo por cada planta y por cada accesión, obteniendo el café pergamino húmedo.

La fermentación es el proceso biológico que se realiza con el fin de eliminar el mucílago que cubre al pergamino húmedo, para esto las muestras se dejaron en bolsas de polietileno debidamente identificadas. Esta fase duro entre 14 a 16 horas. Luego de este tiempo, el grano es áspero y el mucílago ya no está adherido, lo cual indica que está listo para el lavado.

El lavado se realizó con agua y utilizando coladores de plástico. Se restregaron las muestras con las manos con la finalidad de remover el mucílago y sustancias solubles que se formaron durante el proceso de fermentación hasta quedar completamente limpias.

Finalmente, el secado se realizó a temperatura ambiente sobre mesas de fierro debidamente forradas con malla Rachel y bajo sombra (Figura 1). La muestras fueron perdiendo humedad gradualmente hasta llegar a 12% aproximadamente. Luego se pesaron y se colocaron en bolsas de papel Kraft debidamente identificadas.

3.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA

Los caracteres de la planta fueron evaluados en función a la lista de descriptores publicada por el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute - 1996), se consideró lo siguiente:

3.4.2.1 Número de cosechas

Se realizaron hasta cinco cosechas, en algunas accesiones, de aquellos frutos que alcanzaron su madurez fisiológica.

3.4.2.2 Peso de café cerezo (g)

La evaluación de café cerezo cosechado se realizó por planta en cada cosecha y luego se determinó el peso total por planta en cada accesión. Se cosecharon los cerezos que alcanzaron la madurez fisiológica y luego se pesaron en una balanza de precisión. Para la recolección de los frutos en campo se utilizó bolsas plásticas debidamente identificadas con el número de planta por accesión.

3.4.2.3 Peso de café pergamino seco (g)

La evaluación de café pergamino seco se realizó por planta en cada cosecha y luego se determinó el peso total en cada planta de todas las accesiones. Se realizó entre los 8 a 10 días después de la cosecha, al final del proceso de secado, con 12 % de contenido de humedad. Finalmente se almacenaron en bolsas de papel kraft.

3.4.2.4 Peso de 100 frutos maduros (g)

La evaluación del peso de 100 frutos maduros se realizó sobre el total de los frutos maduros durante la segunda cosecha, la cual fue la más representativa. Se seleccionó aleatoriamente una muestra de 100 frutos maduros por cada planta de cada accesión y se pesaron utilizando una balanza de precisión.

3.4.2.5 Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g)

El peso de pulpa de 100 frutos maduros se estimó en base al peso total de cosecha, utilizando la relación propuesta por CENICAFE (2005), donde señalan que el peso de pulpa representa el 43.2% del peso total de cosecha.

3.4.2.6 Peso de 100 semillas (g)

La evaluación del peso de 100 semillas se realizó sobre el peso total del café pergamino seco de todas las cosechas. Se seleccionaron aleatoriamente muestras de 100 semillas por cada planta de cada accesión con 12% de humedad y se pesaron utilizando una balanza de precisión.

3.4.2.7 Número de frutos por planta

Esta variable se estimó utilizando el peso total de los frutos maduros de todas las cosechas dividiéndolo entre el peso de 100 frutos maduros por cada planta de cada accesión.

3.4.2.8 Relación café cerezo/pergamino seco (CC/CPS)

Esta variable se determinó hallando el cociente entre el peso total del café cerezo y café pergamino seco de todas las cosechas por cada planta de cada accesión.

3.4.2.9 Incidencia de Roya (%)

La incidencia de una de las principales enfermedades foliares, la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), se midió durante toda la cosecha siguiendo la metodología empleada por Samayoa y Sánchez (2000). Se contó el número de hojas con la enfermedad y se dividió por el total de hojas por rama, este procedimiento se realizó en ramas del tercio inferior, medio y superior en cada planta de cada accesión. Se efectuaron cuatro evaluaciones, durante los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio, una por mes.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Nro. de hojas enfermas}}{\text{Nro. de hojas en rama}} \times 100$$

3.4.2.10 Nivel de infestación de Broca (%)

Para medir el nivel de infestación de la Broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*) se utilizó la metodología sugerida por La Federación de Cafeteros de Colombia (1994); se contó el número de frutos atacados en 100 frutos cosechados aleatoriamente. La evaluación se realizó en cada cosecha por cada planta de cada accesión.

3.5 ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1 TRATAMIENTOS

Se analizaron 85 accesiones, con 5 plantas cada una, de variedades comerciales de café colectados en distintos departamentos del Perú. Cada accesión constituye un tratamiento y cada planta una repetición.

Los datos cuantitativos obtenidos de la caracterización agronómica fueron analizados utilizando el programa Statgraphic. Mediante este software se obtuvo las medidas estadísticas (media, coeficiente de variación, varianza, valor mínimo y valor máximo) que permitieron tener una visión general de la variabilidad de las accesiones encontradas en el Banco de Germoplasma en estudio.

3.5.2 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Con el objetivo de determinar que caracteres de los estudiados son los responsables de la mayor variabilidad observada entre las accesiones, se realizó el Análisis de Componentes Principales (ACP); el cual se desarrolló utilizando el programa MiniTab. Este permitió conocer los caracteres que expresaron mayor variabilidad y fueron más importantes en la diferenciación del germoplasma de café (Pacheco, 2012).

El programa generó unas nuevas variables hipotéticas conocidas como componentes principales en base a la proporción de varianza, de las cuales se seleccionaron tres componentes por tener un mayor porcentaje de la variabilidad total. Luego para cada componente se calcularon los valores propios por cada componente, los autovectores y la correlación entre los valores originales de las variables de los componentes (Apaza, 2013). Finalmente, se determinó la importancia de las características mediante la suma al cuadrado de la correlación de los componentes principales con las variables originales (Rojas, 1998).

3.5.3 AGRUPAMIENTO DE LAS ACCESIONES

Se utilizó el Análisis Multivariado de Agrupamiento “Cluster analysis”, con el Programa NTSYS 2.0. El análisis de agrupamientos permitió conocer la forma en que se relacionan y agrupan las accesiones evaluadas. El criterio usado es geométrico, las observaciones con datos muy próximos en distancia pertenecen a un mismo cluster o conglomerado, mientras que las observaciones con datos más diferenciados están en diferentes conglomerados (Apaza, 2013).



Figura 1. Diferentes etapas en el Banco de Germoplasma. (1) Cosecha de cerezos maduros (2) Café cerezo pesado, (3) Despulpado de granos, (4) Secado de granos, (5) Medición de humedad, (6) Café pergamino seco

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se presentan los resultados y las discusiones del presente trabajo de investigación.

4.1 CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA PLANTA

En el anexo 3, se presenta el detalle de la evaluaciones, para las 85 accesiones, número de cosechas, peso de 100 frutos maduros (g), peso de 100 semillas (g), peso de pulpa de 100 frutos maduros (g), número de frutos por planta, peso de cosecha en café cerezo y café pergamino seco, relación cerezo/pergamino seco.

4.1.1 NÚMERO DE COSECHAS

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 5) indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue de 24.40%. La prueba de Duncan (Cuadro 4) a un nivel de $\alpha=0.05$ indica que las accesiones con mayor número de cosechas fueron; UNACAF 88, UNACAF 154, UNACAF 55, UNACAF 66, UNACAF 71, UNACAF 73, UNACAF 111, UNACAF 209, UNACAF 25, UNACAF 227, UNACAF 29, UNACAF 34, UNACAF 37, UNACAF 134 y UNACAF 103; con cinco cosechas. Según Julca *et al.*, 2010, las accesiones antes mencionadas corresponde a las variedades Caturra, Pache y Catuai. La diferencia entre el más alto y más bajo número de cosechas fue de 3, y el número de cosechas promedio fue de 3.84, existiendo 52 accesiones con el número de cosechas mayor a éste valor. Es importante mencionar que la segunda cosecha fue la más significativa, lográndose obtener casi el 50% del total de cosecha. En la variedad Caturra Rojo en la localidad de Villa Rica se obtuvo cuatro cosechas, siendo la segunda la más significativa con más del 50% del total (Guerrero, 2011).

Cuadro 4. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para número de cosechas de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-103	5	A
2	UNACAF-134	5	BA
3	UNACAF-37	5	CBA
4	UNACAF-34	5	DCBA
5	UNACAF-29	5	EDCBA
6	UNACAF-227	5	FEDCBA
7	UNACAF-25	5	GFEDCBA
8	UNACAF-209	5	HGFEDCBA
9	UNACAF-111	5	IHGFEDCBA
10	UNACAF-73	5	JHGFEDCBA
11	UNACAF-71	5	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-66	5	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-55	5	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-154	5	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-88	5	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-174	4.6	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-225	4.6	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-205	4.6	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-198	4.6	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-23	4.6	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-9	4.6	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-121	4.4	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-156	4.4	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-161	4.4	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-7	4.4	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-19	4.4	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-36	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-30	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
29	UNACAF-177	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
30	UNACAF-140	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
31	UNACAF-171	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
32	UNACAF-221	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
33	UNACAF-217	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
34	UNACAF-164	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
35	UNACAF-21	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
36	UNACAF-163	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
37	UNACAF-77	4.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
38	UNACAF-160	4.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
39	UNACAF-90	4.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
40	UNACAF-72	4.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

41	UNACAF-184	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-170	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-24A	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-47	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-40	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-18	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-113	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-54	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-84	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-89	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-91	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-52	4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-99	3.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-2	3.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-169	3.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-50	3.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-124	3.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-189	3.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-6	3.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-44	3.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-214	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-204	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-186	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-27	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-195	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-146	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-26	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-199	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-229	3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-148	3	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-218	3	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-106	3	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-138	3	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-131	3	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-8	3	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-62	3	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-87	2	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-86	2	ZYXWVUTS
79	UNACAF-78	2	ZYXWVUT
80	UNACAF-194	2	ZYXWVU
81	UNACAF-81	2	ZYXWV
82	UNACAF-93	2	ZYXW
83	UNACAF-128	2	ZYX
84	UNACAF-118	2	ZY
85	UNACAF-104	2	Z

4.1.2 PESO DE CAFÉ CEREZO (G)

La producción de café cerezo, es una importante característica de la planta y se debe considerar en todos los programas de mejoramiento (Antúnez y Carvalho, 1954). La producción de café se ve influenciada por el ambiente en el que se desarrolla, son factores importantes la temperatura y la intensidad lumínica (Carvajal, 1984) cuando estos se ven afectados influye directamente sobre la fisiología de la planta en sus diferentes etapas.

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 6) indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue de 59.67%. La diferencia entre los valores extremos fue de 4569.48 g y el promedio de peso de cosecha fue de 1682.04 g/planta de café cerezo, encontrándose que 40 accesiones tuvieron un peso mayor a este valor. Apaza (2013) encontró en 71 accesiones de café un promedio de 2300 g/planta de café cerezo.

La prueba de Duncan (Cuadro 5) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con mayor peso de cosecha en café cerezo fue la UNACAF-209 con 4706.4 g en promedio por planta y fue estadísticamente diferente a UNACAF-118 con 136.92 g en promedio por planta que obtuvo el menor valor. Las accesiones UNACAF-209 y UNACAF-118 corresponderían a la variedad Caturra Rojo, colectadas en Puno y San Martín, respectivamente (Julca *et al.*, 2010). Muschler (1997) asegura que los cafetales a plena exposición solar tienen mayor producción siempre y cuando tenga buenas condiciones como una altitud de 900 a 1400 m.s.n.m. y días con fotoperiodo corto.

Es importante mencionar que la accesión UNACAF-77 (var. Caturra Amarillo, colectada en Piura) obtuvo una producción de 2759.78 g en promedio de café cerezo por planta a pesar de tener una incidencia de roya del 89.51%, resultado que podría llevarnos a considerarla como una variedad tolerante. Sin embargo, la literatura para el caso de la roya, solamente hace referencia de variedades susceptibles y resistentes.

La variedad Caturra tiene una alta capacidad de producción en las primeras cosechas, lo que reduce drásticamente su capacidad productiva posterior, además presenta muerte en las ramas plagiotrópicas. Este cultivar es el primer mutante encontrado con talla

baja y alta capacidad productiva (Baiao y Pérez, 2007). En México el rendimiento de Caturra llega a tener valores entre 4.9 a 8.9 kg/planta de café cerezo (Ortega, 2010).

Cuadro 5. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para café cerezo (g/planta) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-209	4706.4	A
2	UNACAF-163	4197.54	BA
3	UNACAF-174	3911.46	CBA
4	UNACAF-227	3805.32	DCBA
5	UNACAF-91	3302.34	EDCBA
6	UNACAF-55	3255.94	FEDCBA
7	UNACAF-34	3241.7	GFEDCBA
8	UNACAF-73	3215.1	HGFEDCBA
9	UNACAF-71	3118.92	IHGFEDCBA
10	UNACAF-37	3006.48	JHGFEDCBA
11	UNACAF-198	2894.88	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-24A	2840.18	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-30	2801.52	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-77	2759.78	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-199	2575.26	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-29	2545.2	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-103	2532.32	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-47	2527.08	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-171	2384	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-164	2355.58	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-36	2303.86	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-9	2284.04	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-225	2170.82	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-154	2161.8	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-23	2092.64	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-111	2034.96	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-84	2027.18	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-25	2025.06	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
29	UNACAF-88	1994.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
30	UNACAF-177	1990.82	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
31	UNACAF-131	1911.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
32	UNACAF-2	1910.74	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
33	UNACAF-229	1901.56	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
34	UNACAF-66	1895.24	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
35	UNACAF-72	1892.54	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

36	UNACAF-221	1851.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-19	1822.52	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-27	1810.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-8	1796.56	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-161	1715.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-7	1676.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-205	1674.14	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-134	1669.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-217	1652.88	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-18	1491	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-21	1473.08	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-160	1379.14	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-89	1287.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-99	1261.68	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-54	1243.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-218	1242.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-121	1234.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-148	1182.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-50	1173.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-184	1167.78	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-106	1155.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-140	1142.58	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-186	1125.18	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-86	1076.46	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-156	1035.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-40	1014.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-113	959.3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-90	948.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-189	921.62	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-138	919.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-44	879.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-214	836.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-78	815.86	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-52	782.88	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-26	762.54	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-170	729.94	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-146	659.54	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-124	645.92	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-195	569.12	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-169	536.76	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-204	492.14	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-62	463.14	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-194	441.72	ZYXWVUTS
79	UNACAF-87	336.56	ZYXWVUT
80	UNACAF-81	284.3	ZYXWVU

81	UNACAF-6	269.74	ZYXWV
82	UNACAF-93	247.2	ZYXW
83	UNACAF-128	213.06	ZYX
84	UNACAF-104	191.2	ZY
85	UNACAF-118	136.92	Z

4.1.3 PESO DE CAFÉ PERGAMINO SECO (G)

El peso de café pergamino seco es una variable muy importante al momento de evaluar el rendimiento del cultivo debido a que en esta forma es comercializada por el agricultor.

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 7) indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue de 58.31%. La prueba de Duncan (Cuadro 6) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con mayor peso de cosecha en café pergamino seco fue la UNACAF-163 con 873.26 g en promedio por planta y fue estadísticamente diferente a UNACAF-118 con 27.1 g en promedio por planta que obtuvo el menor valor. El promedio fue de 339.73 g/planta (1698.81 kg/ha) y se tuvo 42 accesiones que produjeron más que este valor (Cuadro 12). Las accesiones UNACAF-163 y UNACAF-118 corresponderían a las variedades Catimor Amarillo y Caturra Rojo, colectadas en Cuzco y San Martín, respectivamente (Julca *et al.*, 2010). Apaza (2013) encontró en 71 accesiones de café un peso promedio de 450 g/planta de café pergamino seco.

Si analizamos los resultados en general, encontramos que en los 10 primeros lugares, sólo encontramos a las accesiones que corresponderían a las variedades Catimor y Caturra. Castillo (2003) considera a la variedad Caturra Rojo altamente rendidora, con una producción de 1.08 kg/planta de café pergamino seco que equivalen a más de 5000 kg/ha, cifra que está por encima del promedio nacional estimado en 650 kg/ha. Sin embargo, estas variedades también son encontradas en accesiones con menores rendimientos (Cuadro 6). Estos resultados contradictorios se podrían explicar por diversos factores tales como: presencia o ausencia de sombra, fertilización del suelo, incidencia de plagas y enfermedades, que deberían ser estudiados.

Cuadro 6. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para café pergamino seco (g/planta) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-163	873.26	A
2	UNACAF-209	862.88	BA
3	UNACAF-174	814.12	CBA
4	UNACAF-227	724.4	DCBA
5	UNACAF-91	659.86	EDCBA
6	UNACAF-34	650.06	FEDCBA
7	UNACAF-71	649.06	GFEDCBA
8	UNACAF-199	633.28	HGFEDCBA
9	UNACAF-73	622.74	IHGFEDCBA
10	UNACAF-37	613.2	JHGFEDCBA
11	UNACAF-55	598.64	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-77	572.96	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-103	559.08	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-198	553.78	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-30	551.9	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-47	536.42	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-24A	489.32	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-29	466.48	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-154	457.52	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-9	452.34	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-171	450.9	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-36	446.58	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-25	436.8	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-164	430.66	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-131	428.84	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-66	421.9	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-23	421.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-225	418.88	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
29	UNACAF-177	405.36	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
30	UNACAF-229	399.18	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
31	UNACAF-111	397.24	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
32	UNACAF-72	393.06	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
33	UNACAF-88	391.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
34	UNACAF-2	391.52	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
35	UNACAF-84	389.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
36	UNACAF-8	380.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
37	UNACAF-27	372.3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
38	UNACAF-19	364.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
39	UNACAF-221	353.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
40	UNACAF-161	352.12	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
41	UNACAF-205	351.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

42	UNACAF-7	343.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-21	335.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-134	317.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-217	316.82	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-18	291.74	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-99	287.14	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-160	269.68	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-218	267.72	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-148	258.28	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-54	252.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-186	252.14	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-89	246.72	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-140	238.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-121	231.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-50	230.38	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-106	228.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-184	227.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-113	224.92	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-40	210.38	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-156	205.26	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-86	199.88	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-189	193.46	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-138	184.62	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-90	182.28	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-214	180.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-44	167.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-78	167.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-26	165.46	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-170	159.6	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-52	150.34	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-146	148.42	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-124	133.2	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-195	116.7	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-62	98.74	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-204	97.78	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-169	93.12	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-194	90.72	ZYXWVUTS
79	UNACAF-87	77.34	ZYXWVUT
80	UNACAF-81	62.58	ZYXWVU
81	UNACAF-93	58.14	ZYXWV
82	UNACAF-6	54.28	ZYXW
83	UNACAF-128	48.34	ZYX
84	UNACAF-104	46.76	ZY
85	UNACAF-118	27.1	Z

4.1.4 PESO DE 100 FRUTOS MADUROS (G)

El peso de los cerezos es principalmente limitado en su desarrollo normal por la disponibilidad hídrica, se considera que la deficiencia hídrica entre las semanas seis y diez después de floración ocasionan disminución en tamaño y peso del grano de café (Rendón *et al.*, 2008). Montilla *et al.*, (2008), encontraron que el peso de 100 frutos maduros se encontraba entre 185 y 199 gramos dependiendo del cultivar evaluado.

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 8) indican que existen diferencias significativas entre las accesiones estudiadas, el coeficiente de variabilidad fue de 11.91%. La prueba de Duncan (Cuadro 7) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con mayor peso de 100 frutos maduros fue UNACAF-26 con 235.68 g en promedio y fue estadísticamente diferente a la accesión UNACAF-99 con 118.46 g en promedio, la cual obtuvo el menor valor. La diferencia entre los valores más alto y la más bajo para esta variable fue de 117.22 gramos. El promedio para las accesiones en este ensayo fue de 148.73 gramos y hubieron 35 accesiones con el peso de 100 frutos maduros mayor a este valor. Las accesiones UNACAF-26 y UNACAF-99, corresponderían a las variedades Geisha y Catimor, colectadas en Junín y Piura respectivamente (Julca *et al.*, 2010).

Cuadro 7. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para peso de 100 frutos maduros (g) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-26	235.68	A
2	UNACAF-73	195.44	BA
3	UNACAF-170	192.36	CBA
4	UNACAF-55	179.4	DCBA
5	UNACAF-24A	177.9	EDCBA
6	UNACAF-23	175.18	FEDCBA
7	UNACAF-148	174.6	GFEDCBA
8	UNACAF-140	170.22	HGFEDCBA
9	UNACAF-52	168.02	IHGFEDCBA
10	UNACAF-164	167.26	JHGFEDCBA
11	UNACAF-30	166.88	KJIHGFEDCBA
12	UNACAF-209	164.88	LKJIHGFEDCBA
13	UNACAF-221	162.9	MLKJIHGFEDCBA
14	UNACAF-121	160.72	NMLKJIHGFEDCBA
15	UNACAF-36	160.08	ÑNMLKJIHGFEDCBA

16	UNACAF-205	159.8	OÑNMLKJIHGFEDCBA
17	UNACAF-134	159.68	POÑNMLKJIHGFEDCBA
18	UNACAF-66	159.46	QPOÑNMLKJIHGFEDCBA
19	UNACAF-163	159.2	RQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
20	UNACAF-111	156.86	SRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
21	UNACAF-103	156.3	TSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
22	UNACAF-154	156.24	UTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
23	UNACAF-77	155.98	VUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
24	UNACAF-91	155.9	WVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
25	UNACAF-156	155.84	XWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
26	UNACAF-88	155.72	YXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
27	UNACAF-6	154.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
28	UNACAF-89	154.46	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
29	UNACAF-189	153.54	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
30	UNACAF-29	153.3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
31	UNACAF-18	153.02	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
32	UNACAF-184	152.94	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
33	UNACAF-19	152.84	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
34	UNACAF-9	152.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
35	UNACAF-54	151.84	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
36	UNACAF-21	147.98	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-78	146.96	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-225	146.92	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-198	146.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-25	145.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-44	145.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-71	144.86	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-40	144.7	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-34	144.66	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-227	144.66	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-47	143.52	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-72	143.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-199	143.1	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-177	142.9	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-217	142.86	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-50	142.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-27	141.3	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-214	140.7	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-218	140.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-113	139.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-7	139.7	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-229	138.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-2	138.36	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-90	137.92	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-186	137.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB

61	UNACAF-160	137.32	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-195	137.28	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-138	137.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-62	136.9	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-104	136.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-161	136.66	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-8	136.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-128	135.88	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-171	135.58	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-131	134.6	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-87	134.22	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-194	134.02	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-93	133.78	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-81	132.3	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-37	132.1	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-84	131.78	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-124	131.48	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-174	130.86	ZYXWVUTS
79	UNACAF-86	130.6	ZYXWVUT
80	UNACAF-169	129.88	ZYXWVU
81	UNACAF-204	127.88	ZYXWV
82	UNACAF-106	126.52	ZYXW
83	UNACAF-146	125.78	ZYX
84	UNACAF-118	125.46	ZY
85	UNACAF-99	118.46	Z

4.1.5 PESO DE PULPA DE 100 FRUTOS MADUROS (G)

La pulpa de la cereza madura está formada por el exocarpio (epidermis), que es la capa externa del fruto y representa el 43.2% del fruto en base húmeda. El color de la epidermis varía desde verde o amarillo hasta rojo o rojo intenso y algunas veces hasta violeta o negro, depende de la variedad de café y del grado de madurez del fruto (Arcila *et al.*, 2007).

Los resultados de análisis de variancia (Anexo 9) indican que existen diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue de 11.91%. La prueba de Duncan (Cuadro 8) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con mayor peso de pulpa de 100 frutos fue UNACAF-26 con 101.81 g en promedio y fue estadísticamente diferente a la accesión UNACAF-99 que en promedio pesó 51.18 g y que obtuvo el menor valor.

Muschler (1999) afirma que la sombra tiene un efecto sobre la obtención de un mayor porcentaje de frutos de buen tamaño y peso.

La diferencia entre los pesos más alto y más bajo fue 50.64 g y el promedio fue 64.25 g, encontrándose 35 accesiones con un peso de pulpa mayor a este valor. Las accesiones UNACAF-26 y UNACAF-99 corresponderían a las variedades Geisha y Catimor, colectadas en Junín y Piura respectivamente (Julca *et al.*, 2010). Montilla *et al.* (2008), reportaron que para la variedad Catimor el peso de pulpa para 100 frutos maduros oscila entre 80 y 87 gramos.

Cuadro 8. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para peso de pulpa de 100 frutos maduros (g) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-26	101.812	A
2	UNACAF-73	84.428	BA
3	UNACAF-170	83.098	CBA
4	UNACAF-55	77.502	DCBA
5	UNACAF-24A	76.852	EDCBA
6	UNACAF-23	75.676	FEDCBA
7	UNACAF-148	75.426	GFEDCBA
8	UNACAF-140	73.534	HGFEDCBA
9	UNACAF-52	72.586	IHGFEDCBA
10	UNACAF-164	72.254	JHGFEDCBA
11	UNACAF-30	72.092	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-209	71.228	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-221	70.372	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-121	69.43	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-36	69.154	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-205	69.034	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-134	68.982	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-66	68.886	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-163	68.772	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-111	67.766	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-103	67.52	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-154	67.498	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-77	67.38	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-91	67.348	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-156	67.322	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-88	67.272	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-6	66.744	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

28	UNACAF-89	66.726	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
29	UNACAF-189	66.328	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
30	UNACAF-29	66.228	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
31	UNACAF-18	66.106	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
32	UNACAF-184	66.072	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
33	UNACAF-19	66.026	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
34	UNACAF-9	65.802	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
35	UNACAF-54	65.594	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
36	UNACAF-21	63.928	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-78	63.486	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-225	63.47	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-198	63.35	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-25	62.97	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-44	62.726	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-71	62.578	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-40	62.51	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-227	62.494	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-34	62.494	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-47	62	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-72	61.992	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-199	61.82	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-177	61.732	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-217	61.714	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-50	61.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-27	61.042	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-214	60.78	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-218	60.738	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-113	60.376	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-7	60.35	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-229	59.962	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-2	59.772	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-90	59.58	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-186	59.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-160	59.322	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-195	59.306	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-138	59.27	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFE
64	UNACAF-62	59.14	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-104	59.082	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-161	59.036	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-8	59.03	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-128	58.7	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-171	58.57	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-131	58.146	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-87	57.982	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-194	57.896	ZYXWVUTSRQPOÑN

73	UNACAF-93	57.792	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-81	57.152	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-37	57.066	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-84	56.93	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-124	56.8	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-174	56.532	ZYXWVUTS
79	UNACAF-86	56.422	ZYXWVUT
80	UNACAF-169	56.108	ZYXWVU
81	UNACAF-204	55.244	ZYXWV
82	UNACAF-106	54.658	ZYXW
83	UNACAF-146	54.338	ZYX
84	UNACAF-118	54.2	ZY
85	UNACAF-99	51.176	Z

4.1.6 PESO DE 100 SEMILLAS (G)

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 10) indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad es de 14.08%. La prueba de Duncan (Cuadro 9) a un nivel de 0.05 indica que la variedad con mayor peso de 100 semillas fue UNACAF-26 con 29.52 g en promedio y fue estadísticamente diferente a la variedad UNACAF-84 con 12.82 g en promedio que obtuvo el menor valor. La diferencia entre los valores extremos fue de 16.7 g y el peso promedio de 100 semillas para las accesiones en el ensayo fue de 16.52 g, existiendo 33 accesiones con un peso mayor a este. Las accesiones UNACAF-26 y UNACAF-84, corresponderían a las variedades Geisha y Caturra Rojo, colectadas en Junín y Piura respectivamente (Julca *et al.*, 2010). Herrera *et al.* (1993), encontraron que el peso de 100 semillas de café para la variedad Caturra oscilaba entre 16 y 18 gramos.

Cuadro 9. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para peso de 100 semillas (g) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-26	29.52	A
2	UNACAF-170	25.14	BA
3	UNACAF-23	20.76	CBA
4	UNACAF-24A	20.42	DCBA
5	UNACAF-73	19.84	EDCBA
6	UNACAF-229	19.62	FEDCBA

7	UNACAF-87	18.68	GFEDCBA
8	UNACAF-156	18.6	HGFEDCBA
9	UNACAF-21	18.58	IHGFEDCBA
10	UNACAF-52	18.44	JHGFEDCBA
11	UNACAF-66	18.42	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-205	18.14	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-140	18.04	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-86	17.94	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-81	17.64	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-134	17.62	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-128	17.48	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-93	17.46	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-103	17.4	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-221	17.38	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-99	17.38	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-154	17.24	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-148	17.18	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-78	17.16	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-225	17	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-62	17	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-121	16.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-169	16.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
29	UNACAF-55	16.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
30	UNACAF-163	16.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
31	UNACAF-184	16.62	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
32	UNACAF-40	16.54	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
33	UNACAF-195	16.54	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
34	UNACAF-104	16.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
35	UNACAF-164	16.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
36	UNACAF-8	16.48	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
37	UNACAF-30	16.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
38	UNACAF-47	16.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
39	UNACAF-72	16.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
40	UNACAF-194	16.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
41	UNACAF-199	16.26	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
42	UNACAF-177	16.24	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
43	UNACAF-36	16.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
44	UNACAF-218	16.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
45	UNACAF-161	16.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
46	UNACAF-131	16.22	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
47	UNACAF-37	16.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
48	UNACAF-217	16.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
49	UNACAF-27	16.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
50	UNACAF-88	16	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
51	UNACAF-77	15.96	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

52	UNACAF-25	15.94	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-71	15.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-44	15.78	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-34	15.66	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-146	15.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-54	15.62	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-18	15.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-174	15.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-214	15.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-186	15.58	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-118	15.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-113	15.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-2	15.44	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-6	15.38	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-138	15.38	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-160	15.18	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-90	15.02	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-227	15	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-7	15	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-111	14.84	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-9	14.8	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-124	14.78	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-189	14.64	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-171	14.58	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-209	14.44	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-50	14.2	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-198	14.16	ZYXWVUTS
79	UNACAF-91	14	ZYXWVUT
80	UNACAF-19	14	ZYXWVU
81	UNACAF-204	13.96	ZYXWV
82	UNACAF-29	13.36	ZYXW
83	UNACAF-106	13.22	ZYX
84	UNACAF-89	12.98	ZY
85	UNACAF-84	12.82	Z

4.1.7 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

El número de frutos de café por planta varían por las condiciones climáticas registradas durante el toda la campaña y según las regiones donde se cultivan. Según Arcila y Jaramillo (2003), en los años más lluviosos se esperan menores valores de cuajamiento y retención de frutos.

Los resultados de análisis de variancia (Anexo 11) indican que existe diferencias significativas entre las accesiones estudiadas, el coeficiente de variabilidad fue de 58.29%. La prueba de Duncan (Cuadro 10) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con mayor número de frutos por planta fue UNACAF-174 con 2986.2 frutos en promedio y fue estadísticamente diferente a la accesión UNACAF-118 con 109 en promedio que obtuvo el menor valor. La diferencia entre los valores extremos fue 2877.2 frutos y el promedio para las accesiones evaluadas fue de 1122.66 frutos, existiendo 42 accesiones con un número de frutos por planta mayor a este valor. Las accesiones UNACAF-174 y UNACAF-118 corresponderían a las variedades Catimor y Caturra Rojo, colectadas en Cuzco y San Martín respectivamente (Julca *et al.*,2010).

La sombra bien manejada permite la obtención de frutos de buen tamaño y de categoría de exportación, cuyas condiciones de sanidad en lo que se refiere a daños por sol son mejores (Muschler, 1999, Muschler 2001). Además, la sombra tiene un efecto directo sobre la actividad fotosintética del cafeto, la intensidad de floración y el desarrollo de los frutos (Muschler, 1998).

Otro factor limitante en esta variable, es el ataque de la broca del café que puede causar la caída de más del 50% en estados tempranos del fruto (Bustillo, 2002); sin embargo en UNACAF-174 que presentó el más alto número de frutos por planta también presentó alto nivel de infestación de la broca del café.

Cuadro 10. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para número de frutos por planta de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-174	2986.2	A
2	UNACAF-209	2854.6	BA
3	UNACAF-163	2636.4	CBA
4	UNACAF-227	2633.8	DCBA
5	UNACAF-37	2278.2	EDCBA
6	UNACAF-34	2237.8	FEDCBA
7	UNACAF-71	2155	GFEDCBA
8	UNACAF-91	2117.4	HGFEDCBA
9	UNACAF-198	1940.8	IHGFEDCBA
10	UNACAF-55	1812.2	JIHGFEDCBA
11	UNACAF-199	1794.4	KJIHGFEDCBA

12	UNACAF-77	1769.2	LKJIHGFEDCBA
13	UNACAF-47	1761.4	MLKJIHGFEDCBA
14	UNACAF-171	1757.4	NMLKJIHGFEDCBA
15	UNACAF-30	1678	ÑNMLKJIHGFEDCBA
16	UNACAF-29	1659.8	OÑNMLKJIHGFEDCBA
17	UNACAF-73	1644.4	POÑNMLKJIHGFEDCBA
18	UNACAF-103	1619.4	QPOÑNMLKJIHGFEDCBA
19	UNACAF-24A	1596	RQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
20	UNACAF-84	1539	SRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
21	UNACAF-9	1499.6	TSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
22	UNACAF-225	1479.6	UTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
23	UNACAF-36	1438.4	VUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
24	UNACAF-131	1419.8	WVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
25	UNACAF-164	1407.8	XWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
26	UNACAF-177	1393	YXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
27	UNACAF-2	1391	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
28	UNACAF-25	1388	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
29	UNACAF-154	1382.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
30	UNACAF-229	1369.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
31	UNACAF-72	1320.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
32	UNACAF-8	1315.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
33	UNACAF-111	1298	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
34	UNACAF-27	1280.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
35	UNACAF-88	1279.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
36	UNACAF-161	1256.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-7	1200.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-23	1195.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-19	1192	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-66	1188.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-217	1156	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-221	1137	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-99	1064.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-134	1045.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-205	1045	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-160	1004	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-21	995	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-18	974.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-106	913.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-218	884.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-89	833	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-50	826.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-86	823.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-54	819	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-186	818.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-121	767.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA

57	UNACAF-184	761.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-40	701.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-113	689	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-90	688.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-148	676.8	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-140	670.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-138	670.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
64	UNACAF-156	664.2	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-189	600	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-214	594.6	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-44	586.4	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-78	555	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-146	524	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-124	490.4	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-52	464.2	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-195	414.8	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-169	413.8	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-204	386.4	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-170	373.6	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-62	338.8	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-194	330.6	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-26	324	ZYXWVUTS
79	UNACAF-87	250.2	ZYXWVUT
80	UNACAF-81	214.8	ZYXWVU
81	UNACAF-93	184.8	ZYXWV
82	UNACAF-6	175	ZYXW
83	UNACAF-128	156.8	ZYX
84	UNACAF-104	140	ZY
85	UNACAF-118	109	Z

4.1.8 RELACIÓN CAFÉ CEREZO/PERGAMINO SECO (CC/CPS)

La relación café cerezo/pergamino seco, se refiere a la cantidad de kilogramos de café cerezo necesarios para obtener un kilogramo de café pergamino seco.

Los resultados del análisis de variancia (Anexo 12) indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variabilidad es de 7.08%. La prueba de Duncan (Cuadro 11) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con la mayor relación CC/CPS fue UNACAF-24A con 5.83 en promedio y fue estadísticamente diferente a UNACAF-199 que tuvo una relación CC/CPS de 4.05, la cual obtuvo el menor valor. El

valor promedio de la relación CC/CPS fue 4.91 y hubieron 42 accesiones con un valor mayor a este. Según Julca *et al.* (2010), las accesiones UNACAF-24A y UNACAF-199 corresponderían a las variedades Catuai Rojo y Típica Amarillo, colectadas en Junín y Huánuco respectivamente.

Montilla *et al.* (2008), encontraron para la variedad Catimor valores entre 4.89 y 4.94 en Colombia; mientras que Guerrero (2011) obtuvo para la variedad Caturra Rojo en Villa Rica una relación CC/CPS de 5.00.

Cuadro 11. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la relación café cerezo/pergamino seco (CC/CPS) de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-24A	5.83	A
2	UNACAF-169	5.746	BA
3	UNACAF-164	5.47	CBA
4	UNACAF-209	5.46	DCBA
5	UNACAF-29	5.454	EDCBA
6	UNACAF-55	5.432	FEDCBA
7	UNACAF-86	5.352	GFEDCBA
8	UNACAF-121	5.344	HGFEDCBA
9	UNACAF-89	5.322	IHGFEDCBA
10	UNACAF-171	5.308	JHGFEDCBA
11	UNACAF-227	5.248	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-134	5.248	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-221	5.238	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-198	5.238	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-84	5.224	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-217	5.224	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-44	5.216	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-90	5.2	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-52	5.192	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-184	5.178	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-225	5.174	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-36	5.164	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-73	5.156	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-106	5.12	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-111	5.112	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-18	5.108	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-50	5.1	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-160	5.1	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

29	UNACAF-30	5.08	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
30	UNACAF-88	5.078	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
31	UNACAF-156	5.052	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
32	UNACAF-118	5.046	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
33	UNACAF-9	5.046	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
34	UNACAF-19	5.036	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
35	UNACAF-204	5.034	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
36	UNACAF-91	5.018	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-34	4.984	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-23	4.972	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-138	4.966	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-78	4.926	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-54	4.92	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-2	4.916	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-37	4.912	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-6	4.906	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-177	4.904	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-161	4.896	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-7	4.882	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-27	4.87	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-195	4.864	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-194	4.848	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-124	4.846	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-77	4.832	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-72	4.818	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-140	4.814	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-40	4.81	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-163	4.808	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-174	4.804	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-71	4.798	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-189	4.786	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-205	4.78	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-8	4.77	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-229	4.758	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-154	4.73	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFE
64	UNACAF-47	4.712	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-62	4.69	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-25	4.64	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-214	4.632	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-218	4.61	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-26	4.608	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-148	4.58	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-170	4.566	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-81	4.54	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-103	4.526	ZYXWVUTSRQPOÑ

74	UNACAF-66	4.49	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-186	4.474	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-131	4.458	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-99	4.446	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-146	4.44	ZYXWVUTS
79	UNACAF-128	4.424	ZYXWVUT
80	UNACAF-21	4.402	ZYXWVU
81	UNACAF-87	4.35	ZYXWV
82	UNACAF-113	4.268	ZYXW
83	UNACAF-93	4.254	ZYX
84	UNACAF-104	4.104	ZY
85	UNACAF-199	4.05	Z

Cuadro 12. Rendimiento de 85 accesiones de café en Chanchamayo, campaña cafetalera 2015-2016

Nº	ACCESIÓN	Café cerezo (kg/accesión)	Café cerezo (kg/planta)	Café cerezo (kg/ha)	Café cerezo (qq/ha)	Café pergamino (kg/accesión)	Café pergamino (kg/planta)	Café pergamino (kg/ha)	Café pergamino (qq/ha)
1	UNACAF-118	0.68	0.14	684.60	14.88	0.14	0.03	135.50	2.95
2	UNACAF-104	0.96	0.19	956.00	20.78	0.23	0.05	233.80	5.08
3	UNACAF-128	1.07	0.21	1065.30	23.16	0.24	0.05	241.60	5.25
4	UNACAF-6	1.35	0.27	1348.70	29.32	0.27	0.05	271.40	5.90
5	UNACAF-93	1.24	0.25	1236.00	26.87	0.29	0.06	290.70	6.32
6	UNACAF-81	1.42	0.28	1421.50	30.90	0.31	0.06	312.90	6.80
7	UNACAF-87	1.68	0.34	1682.80	36.58	0.39	0.08	386.70	8.41
8	UNACAF-194	2.21	0.44	2208.60	48.01	0.45	0.09	453.70	9.86
9	UNACAF-169	2.68	0.54	2683.80	58.34	0.47	0.09	465.60	10.12
10	UNACAF-204	2.46	0.49	2460.00	53.48	0.49	0.10	490.00	10.65
11	UNACAF-62	2.32	0.46	2315.70	50.34	0.49	0.10	493.70	10.73
12	UNACAF-195	2.85	0.57	2845.60	61.86	0.58	0.12	583.50	12.68
13	UNACAF-124	3.23	0.65	3229.60	70.21	0.67	0.13	666.00	14.48
14	UNACAF-146	3.30	0.66	3297.70	71.69	0.74	0.15	742.20	16.13
15	UNACAF-52	3.91	0.78	3914.40	85.10	0.75	0.15	751.80	16.34
16	UNACAF-170	3.65	0.73	3650.00	79.35	0.80	0.16	800.00	17.39
17	UNACAF-26	3.81	0.76	3812.70	82.88	0.83	0.17	827.30	17.98
18	UNACAF-78	4.08	0.82	4079.30	88.68	0.84	0.17	835.20	18.16
19	UNACAF-44	4.40	0.88	4400.00	95.65	0.84	0.17	840.00	18.26
20	UNACAF-214	4.18	0.84	4181.10	90.89	0.90	0.18	901.70	19.60
21	UNACAF-90	4.74	0.95	4744.00	103.13	0.91	0.18	911.40	19.81
22	UNACAF-138	4.60	0.92	4597.20	99.94	0.92	0.18	923.10	20.07
23	UNACAF-189	4.61	0.92	4608.10	100.18	0.97	0.19	967.20	21.03
24	UNACAF-86	5.38	1.08	5382.30	117.01	1.00	0.20	999.50	21.73
25	UNACAF-156	5.18	1.04	5177.40	112.55	1.03	0.21	1026.30	22.31

26	UNACAF-40	5.07	1.01	5073.80	110.30	1.05	0.21	1051.90	22.87
27	UNACAF-113	4.80	0.96	4796.50	104.27	1.12	0.22	1124.70	24.45
28	UNACAF-184	5.84	1.17	5838.90	126.93	1.14	0.23	1136.10	24.70
29	UNACAF-106	5.78	1.16	5776.60	125.58	1.14	0.23	1141.00	24.80
30	UNACAF-50	5.87	1.17	5867.00	127.54	1.15	0.23	1151.90	25.04
31	UNACAF-121	6.17	1.23	6172.00	134.17	1.16	0.23	1155.10	25.11
32	UNACAF-140	5.71	1.14	5712.90	124.19	1.19	0.24	1192.10	25.92
33	UNACAF-89	6.44	1.29	6437.50	139.95	1.23	0.25	1233.60	26.82
34	UNACAF-186	5.63	1.13	5625.90	122.30	1.26	0.25	1260.70	27.41
35	UNACAF-54	6.22	1.24	6217.40	135.16	1.26	0.25	1261.60	27.43
36	UNACAF-148	5.91	1.18	5914.00	128.57	1.29	0.26	1291.40	28.07
37	UNACAF-218	6.21	1.24	6211.00	135.02	1.34	0.27	1338.70	29.10
38	UNACAF-160	6.90	1.38	6895.70	149.91	1.35	0.27	1348.40	29.31
39	UNACAF-99	6.31	1.26	6308.40	137.14	1.44	0.29	1435.70	31.21
40	UNACAF-18	7.46	1.49	7455.00	162.07	1.46	0.29	1458.80	31.71
41	UNACAF-217	8.26	1.65	8264.40	179.66	1.58	0.32	1584.10	34.44
42	UNACAF-134	8.35	1.67	8347.00	181.46	1.59	0.32	1587.90	34.52
43	UNACAF-21	7.37	1.47	7365.40	160.12	1.68	0.34	1676.10	36.44
44	UNACAF-7	8.38	1.68	8382.40	182.23	1.72	0.34	1718.20	37.35
45	UNACAF-205	8.37	1.67	8370.00	181.96	1.76	0.35	1760.00	38.26
46	UNACAF-161	8.58	1.72	8577.50	186.47	1.76	0.35	1760.70	38.28
47	UNACAF-221	9.26	1.85	9258.00	201.26	1.77	0.35	1769.00	38.46
48	UNACAF-19	9.11	1.82	9112.60	198.10	1.82	0.36	1823.80	39.65
49	UNACAF-27	9.05	1.81	9053.00	196.80	1.86	0.37	1861.50	40.47
50	UNACAF-8	8.98	1.80	8982.80	195.28	1.90	0.38	1901.20	41.33
51	UNACAF-84	10.14	2.03	10135.90	220.35	1.95	0.39	1946.10	42.31
52	UNACAF-2	9.55	1.91	9553.70	207.69	1.96	0.39	1957.70	42.56
53	UNACAF-88	9.97	1.99	9972.00	216.78	1.96	0.39	1958.20	42.57
54	UNACAF-72	9.46	1.89	9462.70	205.71	1.97	0.39	1965.30	42.72
55	UNACAF-111	10.17	2.03	10174.80	221.19	1.99	0.40	1986.10	43.18

56	UNACAF-229	9.51	1.90	9507.80	206.69	2.00	0.40	1995.90	43.39
57	UNACAF-177	9.95	1.99	9954.10	216.39	2.03	0.41	2026.70	44.06
58	UNACAF-225	10.85	2.17	10854.10	235.96	2.09	0.42	2094.30	45.53
59	UNACAF-23	10.46	2.09	10463.20	227.46	2.11	0.42	2108.80	45.84
60	UNACAF-66	9.48	1.90	9476.20	206.00	2.11	0.42	2109.50	45.86
61	UNACAF-131	9.56	1.91	9556.10	207.74	2.14	0.43	2144.20	46.61
62	UNACAF-164	11.78	2.36	11777.90	256.04	2.15	0.43	2153.30	46.81
63	UNACAF-25	10.13	2.03	10125.30	220.12	2.18	0.44	2184.00	47.48
64	UNACAF-36	11.52	2.30	11519.30	250.42	2.23	0.45	2232.90	48.54
65	UNACAF-171	11.92	2.38	11920.00	259.13	2.25	0.45	2254.50	49.01
66	UNACAF-9	11.42	2.28	11420.20	248.27	2.26	0.45	2261.70	49.17
67	UNACAF-154	10.81	2.16	10809.00	234.98	2.29	0.46	2287.60	49.73
68	UNACAF-29	12.73	2.55	12726.00	276.65	2.33	0.47	2332.40	50.70
69	UNACAF-24A	14.20	2.84	14200.90	308.72	2.45	0.49	2446.50	53.18
70	UNACAF-47	12.64	2.53	12635.40	274.68	2.68	0.54	2682.20	58.31
71	UNACAF-30	14.01	2.80	14007.60	304.51	2.76	0.55	2759.50	59.99
72	UNACAF-198	14.47	2.89	14470.00	314.57	2.77	0.55	2770.00	60.22
73	UNACAF-103	12.66	2.53	12661.60	275.25	2.80	0.56	2795.40	60.77
74	UNACAF-77	13.80	2.76	13800.00	300.00	2.86	0.57	2860.00	62.17
75	UNACAF-55	16.28	3.26	16279.70	353.91	2.99	0.60	2993.20	65.07
76	UNACAF-37	15.03	3.01	15032.40	326.79	3.07	0.61	3066.00	66.65
77	UNACAF-73	16.08	3.22	16075.50	349.47	3.11	0.62	3113.80	67.69
78	UNACAF-199	12.88	2.58	12880.00	280.00	3.17	0.63	3170.00	68.91
79	UNACAF-71	15.59	3.12	15594.60	339.01	3.25	0.65	3245.30	70.55
80	UNACAF-34	16.21	3.24	16210.00	352.39	3.25	0.65	3250.00	70.65
81	UNACAF-91	16.51	3.30	16511.70	358.95	3.30	0.66	3299.40	71.73
82	UNACAF-227	19.03	3.81	19026.60	413.62	3.62	0.72	3622.00	78.74
83	UNACAF-174	19.56	3.91	19557.30	425.16	4.07	0.81	4070.60	88.49
84	UNACAF-209	23.53	4.71	23532.00	511.57	4.31	0.86	4314.40	93.79
85	UNACAF-163	20.99	4.20	20987.70	456.25	4.37	0.87	4366.30	94.92

4.2 EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

4.2.1 INCIDENCIA DE ROYA (%)

La roya del café es considerada la enfermedad más devastadora del cultivo de café (Agrios, 1997). En este estudio se encontró diferencias significativas entre los tratamientos y el coeficiente de variabilidad fue de 69.92%. En el Cuadro 13 se puede observar que la incidencia de roya estuvo entre 0 y 96.89%, pero en 20 accesiones no se reportó la enfermedad.

Las accesiones UNACAF-7, UNACAF-9, UNACAF-23, UNACAF-30, UNACAF-91, UNACAF-99, UNACAF-121, UNACAF-131, UNACAF-160, UNACAF-161, UNACAF-163, UNACAF-164, UNACAF-171, UNACAF-174, UNACAF-217, UNACAF-225, UNACAF-73, UNACAF-88, UNACAF-90, UNACAF-204 que no presentan la enfermedad, corresponderían a las variedades Catimor, Colombia y Gran Colombia (Julca *et al.* 2010) consideradas como resistentes a la enfermedad (ANACAFE, 1998).

Se encontró que en el nivel inferior de la planta hubo una mayor incidencia de roya en promedio de todas las accesiones con 58.65%, seguida por el nivel medio con 52.07% y finalmente el nivel superior con 44.61%. Sin embargo, la germinación de las uredosporas sobre las hojas puede ser de dos a cuatro veces más rápida en una hoja joven en comparación a una adulta, de igual manera el tiempo en aparecer las lesiones en la hoja joven es menor, pero según resultados que han arrojado distintos ensayos esta situación se cumple para todas las variedades de café (Aristizábal 2003).

El desarrollo de las enfermedades en plantas cultivadas es un fenómeno difícil de explicar (Gárate y Bonilla, 2001). Esta enfermedad causa que la planta se debilite, las hojas enfermas se caen y la producción de café disminuye considerablemente (FONAIAP, 1984); sin embargo, en este estudio la accesión UNACAF-209 (var. Caturra Rojo, colectada en Puno) presentó el más alto rendimiento a pesar de tener un 73.06% de incidencia de roya. Julca *et al.* (2008), en un estudio realizado en café variedad Caturra Rojo, encontraron que la incidencia de la roya del café en tres pisos altitudinales fue variable. Los resultados sugerirían que la incidencia que alcanza la roya en un determinado lugar no solo está en función de la altitud, sino también de otros factores

como la lluvia, temperatura, carga fructífera, época de cosecha y el inóculo residual (López, 2010).

Martins *et al.* (1985) señalaron que la penetración y el desarrollo inicial de *Hemileia vastatrix* en las hojas ocurre tanto en plantas resistentes como en susceptibles, y que hasta después de los primeros días de infección, en las resistentes se inhibe el crecimiento del patógeno.

Cuadro 13. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para incidencia de roya de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-26	96.894	A
2	UNACAF-128	94.138	BA
3	UNACAF-62	92.418	CBA
4	UNACAF-186	92.05	DCBA
5	UNACAF-229	91.624	EDCBA
6	UNACAF-218	91.318	FEDCBA
7	UNACAF-66	91.288	GFEDCBA
8	UNACAF-77	89.514	HGFEDCBA
9	UNACAF-50	89.028	IHGFEDCBA
10	UNACAF-81	88.984	JIHGFEDCBA
11	UNACAF-199	88.428	KJIHGFEDCBA
12	UNACAF-138	88.188	LKJIHGFEDCBA
13	UNACAF-2	87.492	MLKJIHGFEDCBA
14	UNACAF-170	86.662	NMLKJIHGFEDCBA
15	UNACAF-154	86.494	ÑNMLKJIHGFEDCBA
16	UNACAF-78	86.458	OÑNMLKJIHGFEDCBA
17	UNACAF-54	85.562	POÑNMLKJIHGFEDCBA
18	UNACAF-214	85.414	QPOÑNMLKJIHGFEDCBA
19	UNACAF-118	84.836	RQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
20	UNACAF-134	83.408	SRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
21	UNACAF-156	83.374	TSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
22	UNACAF-8	83.224	UTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
23	UNACAF-84	83.038	VUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
24	UNACAF-148	82.416	WVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
25	UNACAF-29	80.896	XWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
26	UNACAF-89	80.594	YXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
27	UNACAF-40	80.058	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
28	UNACAF-140	79.164	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
29	UNACAF-169	78.26	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
30	UNACAF-25	77.648	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA

31	UNACAF-44	77.378	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
32	UNACAF-36	76.848	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
33	UNACAF-93	76.098	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
34	UNACAF-21	75.938	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
35	UNACAF-87	75.204	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
36	UNACAF-221	74.938	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
37	UNACAF-47	73.972	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
38	UNACAF-209	73.06	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
39	UNACAF-27	72.612	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
40	UNACAF-177	71.914	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
41	UNACAF-103	71.172	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
42	UNACAF-194	68.308	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
43	UNACAF-18	67.536	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
44	UNACAF-72	67.15	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
45	UNACAF-195	67.086	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
46	UNACAF-113	64.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
47	UNACAF-124	63.446	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
48	UNACAF-52	62.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
49	UNACAF-146	60.378	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
50	UNACAF-71	58.866	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
51	UNACAF-205	57.45	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
52	UNACAF-86	48.174	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
53	UNACAF-104	46.436	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
54	UNACAF-6	46.068	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
55	UNACAF-19	44.478	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-227	27.76	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-189	23.214	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-198	22.436	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-106	21.624	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-111	21.466	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-34	20.638	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-37	15.024	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-55	8.466	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-184	6.684	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-24A	3.45	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-7	0	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-73	0	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-91	0	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-9	0	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-90	0	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-88	0	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-217	0	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-30	0	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-163	0	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-99	0	ZYXWVUTSRQP

76	UNACAF-174	0	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-204	0	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-225	0	ZYXWVUTS
79	UNACAF-23	0	ZYXWVUT
80	UNACAF-171	0	ZYXWVU
81	UNACAF-164	0	ZYXWV
82	UNACAF-161	0	ZYXW
83	UNACAF-160	0	ZYX
84	UNACAF-131	0	ZY
85	UNACAF-121	0	Z

4.2.2 NIVEL DE INFESTACIÓN DE BROCA (%)

En esta evaluación se encontró diferencias significativas entre los tratamientos y el coeficiente de variabilidad fue de 54.92%. La prueba de Duncan (Cuadro 14) a un nivel de 0.05 indica que la accesión con el mayor nivel de infestación fue UNACAF-81 con 38.85% en promedio y fue estadísticamente diferente a UNACAF-78 que tuvo un nivel de infestación de 2.32%, el menor valor en promedio. El nivel de infestación promedio de todas las accesiones fue de 10.56%. Las accesiones UNACAF-81 y UNACAF-78 corresponderían a las variedades Típica y Caturra Rojo, colectadas en Ayabaca, Piura (Julca *et al.* 2010). Es importante mencionar que el nivel de infestación de broca en el presente estudio fue mayor en la última cosecha, registrándose un 36.97%.

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para nivel de infestación de broca de las 85 accesiones evaluadas en campaña cafetalera 2015-2016

	ACCESIÓN	PROM	Grupos Homogéneos
1	UNACAF-81	38.85	A
2	UNACAF-86	26.108	BA
3	UNACAF-169	24.614	CBA
4	UNACAF-111	19.244	DCBA
5	UNACAF-174	18.598	EDCBA
6	UNACAF-171	18.594	FEDCBA
7	UNACAF-121	17.792	GFEDCBA
8	UNACAF-88	17.294	HGFEDCBA
9	UNACAF-161	17.096	IHGFEDCBA

10	UNACAF-99	16.64	JHGFEDCBA
11	UNACAF-217	16.466	KJHGFEDCBA
12	UNACAF-21	16.388	LKJHGFEDCBA
13	UNACAF-91	16.262	MLKJHGFEDCBA
14	UNACAF-29	15.572	NMLKJHGFEDCBA
15	UNACAF-55	15.44	ÑNMLKJHGFEDCBA
16	UNACAF-113	15.344	OÑNMLKJHGFEDCBA
17	UNACAF-30	14.794	POÑNMLKJHGFEDCBA
18	UNACAF-9	14.476	QPOÑNMLKJHGFEDCBA
19	UNACAF-225	14.414	RQPOÑNMLKJHGFEDCBA
20	UNACAF-198	13.866	SRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
21	UNACAF-104	13.642	TSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
22	UNACAF-90	13.558	UTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
23	UNACAF-37	13.44	VUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
24	UNACAF-184	13.432	WVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
25	UNACAF-134	13.418	XWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
26	UNACAF-138	13.386	YXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
27	UNACAF-7	12.412	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
28	UNACAF-19	12.042	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
29	UNACAF-34	11.868	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
30	UNACAF-205	11.68	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
31	UNACAF-40	11.532	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
32	UNACAF-24A	11.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
33	UNACAF-93	10.932	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
34	UNACAF-160	10.896	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
35	UNACAF-87	10.694	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
36	UNACAF-177	10.68	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
37	UNACAF-106	10.45	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
38	UNACAF-227	10.336	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
39	UNACAF-156	10.332	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
40	UNACAF-221	10.1	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
41	UNACAF-47	9.84	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
42	UNACAF-89	9.794	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
43	UNACAF-23	9.658	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
44	UNACAF-164	9.376	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
45	UNACAF-84	9.054	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
46	UNACAF-6	8.982	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
47	UNACAF-27	8.644	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
48	UNACAF-8	8.526	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
49	UNACAF-66	8.378	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
50	UNACAF-54	8.25	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
51	UNACAF-140	8.04	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
52	UNACAF-118	7.89	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
53	UNACAF-103	7.864	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA
54	UNACAF-52	7.818	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJHGFEDCBA

55	UNACAF-163	7.726	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
56	UNACAF-189	7.704	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
57	UNACAF-18	7.576	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
58	UNACAF-154	7.5	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
59	UNACAF-2	7.406	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCBA
60	UNACAF-36	7.24	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDCB
61	UNACAF-209	7.006	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFEDC
62	UNACAF-77	6.79	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGFED
63	UNACAF-124	6.722	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
64	UNACAF-204	6.664	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHGF
65	UNACAF-72	6.426	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIHG
66	UNACAF-71	6.396	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJIH
67	UNACAF-62	6.184	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJI
68	UNACAF-218	6.102	ZYXWVUTSRQPOÑNMLKJ
69	UNACAF-128	5.892	ZYXWVUTSRQPOÑNMLK
70	UNACAF-170	5.864	ZYXWVUTSRQPOÑNML
71	UNACAF-186	5.726	ZYXWVUTSRQPOÑNM
72	UNACAF-73	5.58	ZYXWVUTSRQPOÑN
73	UNACAF-131	5.4	ZYXWVUTSRQPOÑ
74	UNACAF-146	4.978	ZYXWVUTSRQPO
75	UNACAF-194	4.816	ZYXWVUTSRQP
76	UNACAF-44	4.788	ZYXWVUTSRQ
77	UNACAF-25	4.72	ZYXWVUTSR
78	UNACAF-214	4.408	ZYXWVUTS
79	UNACAF-26	3.934	ZYXWVUT
80	UNACAF-195	3.832	ZYXWVU
81	UNACAF-50	3.592	ZYXWV
82	UNACAF-199	3.174	ZYXW
83	UNACAF-229	2.788	ZYX
84	UNACAF-148	2.66	ZY
85	UNACAF-78	2.324	Z

4.3 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

La Figura 2 muestra la agrupación de los caracteres agronómicos evaluados, en donde se observa la tendencia a agruparse según las características que representan, lo que indica que los caracteres se correlacionan entre sí.

Se observa que las variables más vinculadas en forma positiva con el primer eje son el peso de café cerezo, peso de café pergamino seco y el número de frutos por planta; y en forma negativa la incidencia de roya. Las variables más vinculadas al segundo eje en

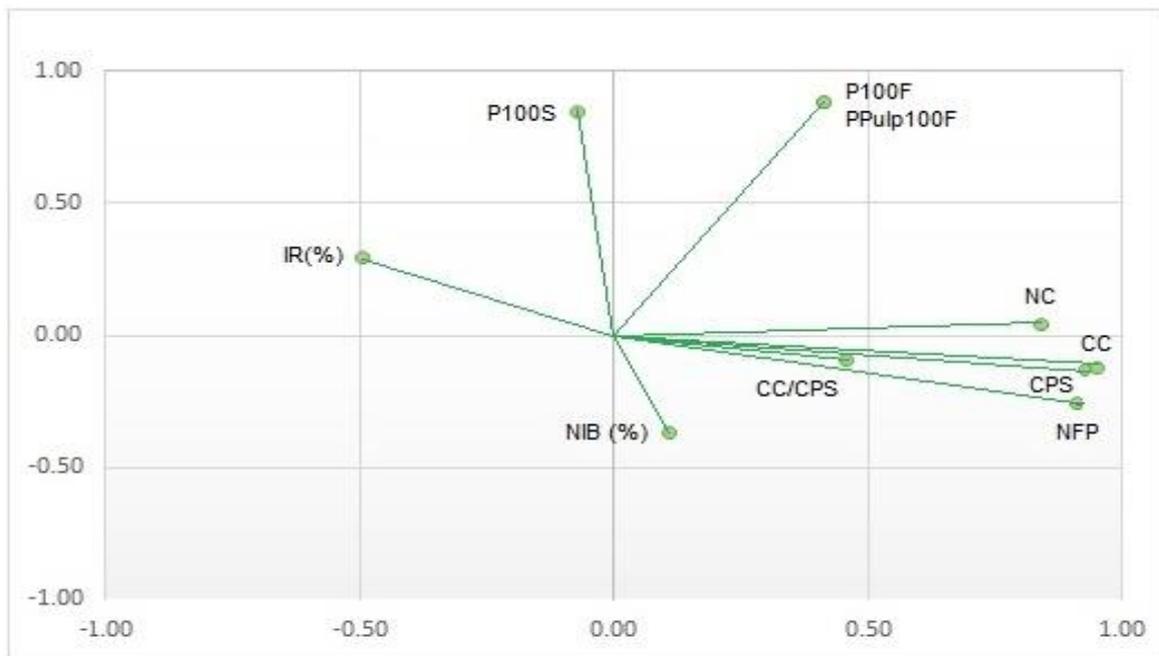
sentido positivo son peso de 100 frutos maduros, peso de pulpa de 100 frutos maduros y el peso de 100 semillas; y en sentido negativo el nivel de infestación de broca.

La proyección opuesta de la incidencia de roya sobre el primer eje en relación con las variables de grano, significa que las accesiones de café desarrollan un mayor valor de esta incidencia en la medida que sus rendimientos estimados son menores; o también, a medida que los rendimientos estimados son mayores desarrollan una menor incidencia de roya.

Según las proyecciones de las variables en el segundo eje, las accesiones de café tienden a desarrollar mayor peso de grano y café cerezo en la medida que la incidencia de broca sea menor, y viceversa.

Por último, se puede observar el grado de asociación entre las variables que está determinada por la separación angular que forman sus proyecciones. De acuerdo con la separación angular, la mejor asociación está constituida por el peso de 100 frutos maduros con el peso de pulpa de 100 frutos maduros, seguida por el peso de café cerezo con el peso de café pregamino seco y la relación entre ellos. La distancia al origen indica que las variables de grano son las más importantes.

Figura 2. Ordenación de 10 variables con referencia a las 85 accesiones de café



IR=Índice de roya, P100S=Peso de 100 semillas (g), P100F=Peso de 100 frutos maduros (g), PPulp100F= Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g), NC=Número de cosechas, CC=Peso café cerezo (g), CPS=Peso café pregamino seco (g), NFP=Número de frutos por planta, CC/CPS=Relación café cerezo/pegamino seco, NIB=Nivel de infestación de broca.

En base a los valores propios (Cuadro 15), se seleccionaron tres componentes principales con valores superiores a uno, estos componentes en conjunto explican el 80.3% de la variancia total.

El primer componente principal contribuyó con el 41.0% de la varianza total explicada, mientras que la distribución de los coeficientes del primer vector propio (Anexo 15) y de correlación (Anexo 16), indican que el peso de café cerezo, peso de café pergamino seco, número de frutos por planta y número de cosechas fueron las variables que más contribuyeron en forma positiva a dicho componente. De forma secundaria lo hicieron la relación CC/CPS, el peso de 100 frutos maduros, peso de pulpa de 100 frutos maduros; por el contrario, la incidencia de roya y el peso de 100 semillas fueron las variables que más contribuyeron en forma negativa. Los resultados anteriores indican que el primer componente permitió distinguir las accesiones con mayores rendimientos estimados y a las que registran valores bajos en incidencia de roya. Los signos negativos de peso de 100 semillas sugieren que pueden deberse en parte a la formación de granos pequeños.

El segundo componente principal contribuyó con el 25.9% de la varianza total explicada. De acuerdo con los coeficientes del segundo vector propio y de correlación, las variables que más contribuyeron en forma positiva fueron, el peso de 100 frutos maduros, el peso de pulpa de 100 frutos maduros y el peso de 100 semillas; por el contrario, la mayoría de las demás variables contribuyeron en forma negativa destacándose entre ellas el nivel de infestación de broca. En conclusión, con el segundo componente, fue posible distinguir las accesiones que forman los cerezos y semillas más grandes y que desarrollan, igualmente, plantas con bajos rendimientos estimados y niveles de infestación de broca en sus cerezos.

El tercer componente principal contribuyó con el 13.4% de la varianza total explicada. En este caso, los coeficientes del tercer vector propio y de correlación indican que el nivel de infestación de broca y la relación CC/CPS fueron las características que más contribuyeron en forma positiva, seguidas del peso de 100 frutos maduros, peso de pulpa de 100 frutos maduros y peso de 100 semillas. En consecuencia, este componente permitió distinguir las accesiones con mayor nivel de infestación de broca y rendimientos estimados medios.

Cuadro 15. Valores propios y proporción de la variación de los caracteres agronómicos de 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.)

Componentes	Valores propios	Proporción de la variancia total explicada	
		Absoluta (%)	Acumulada (%)
1	4.0981	41.0	41.0
2	2.5906	25.9	66.9
3	1.3389	13.4	80.3
4	0.7953	8.0	88.2
5	0.5724	5.7	94.0
6	0.3760	3.8	97.7
7	0.2192	2.2	99.9
8	0.0071	0.1	100.0
9	0.0025	0	100.0
10	0	0	100.0

Por lo que respecta a la contribución de los caracteres agronómicos a los tres primeros componentes principales, en el Cuadro 16 se presenta el cálculo de dichos valores para cada uno de los caracteres, seleccionados en base a los resultados presentados en el Anexo 16. Se debe tener en cuenta que las variables que explican una mayor proporción de varianza son las más discriminatorias y, por tanto, su importancia es mayor.

Los caracteres con mayor contribución sobre los componentes principales (≥ 0.70) y por ende con mayor aporte en la variabilidad de materiales de café han sido siete (peso de café cerezo, peso de café pergamino seco, peso de 100 frutos maduros, peso de pulpa de 100 frutos maduros, número de frutos por planta, peso de 100 semillas y número de cosechas). Las variables nivel de infestación de broca, incidencia de roya y la relación CC/CPS fueron los descriptores que explican 0.63, 0.57, 0.56 respectivamente de la variancia en los tres primeros componentes, se les puede considerar como los menos discriminantes.

Entre las variables de grano o reproductivas, el peso de café cerezo y el peso de café pergamino seco ocupan el primero y segundo lugar, respectivamente, por tanto, son las más discriminatorias del germoplasma, cuyo comportamiento depende principalmente del genotipo; el número de cosechas, en el séptimo lugar, tiene una posición aceptable para estudiar la variabilidad genética; mientras que la relación CC/CPS en la última

posición es de menor variación en el germoplasma.

El grado de discriminación de la variable relación CC/CPS permite deducir que su comportamiento no depende del genotipo de las variedades sino, de una característica de la especie, por tanto, no se recomienda su inclusión en futuros estudios con este cultivo.

El peso de 100 frutos maduros y peso de pulpa de 100 frutos maduros, en tercero y cuarto lugar respectivamente, también son importantes y su comportamiento depende del genotipo. Otras variables importantes que discriminan suficientemente el germoplasma de café son el número de frutos por planta y el peso de 100 semillas que ocuparon el quinto y el sexto lugar respectivamente.

Es necesario señalar que la incidencia de roya aparece en el penúltimo lugar, no obstante, en el germoplasma de café existen accesiones desde tolerantes (0%) hasta muy susceptibles (100%); en este caso, se recomienda estudiar el grado de discriminación y hacer las comparaciones utilizando otros métodos multivariados.

En general, los resultados muestran que en las accesiones de café las variables de grano o reproductivas son las más importantes y discriminatorias.

Cuadro 16. Proporción de la varianza explicada por cada descriptor sobre los tres primeros componentes principales en la caracterización agronómica de 85 accesiones de café en la campaña cafetalera 2015-2016

N°	Descriptor agronómico	Proporción de la Varianza
1	Peso de café cerezo (g)	0.97074
2	Peso de café pergamino seco (g)	0.96966
3	Peso 100 frutos maduros (g)	0.96779
4	Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g)	0.96779
5	Número de frutos por planta	0.96238
6	Peso de 100 semillas (g)	0.72022
7	Número de cosechas	0.70955
8	Nivel de infestación de Broca (%)	0.62500
9	Incidencia Roya (%)	0.56663
10	Relación CC/CPS	0.56533

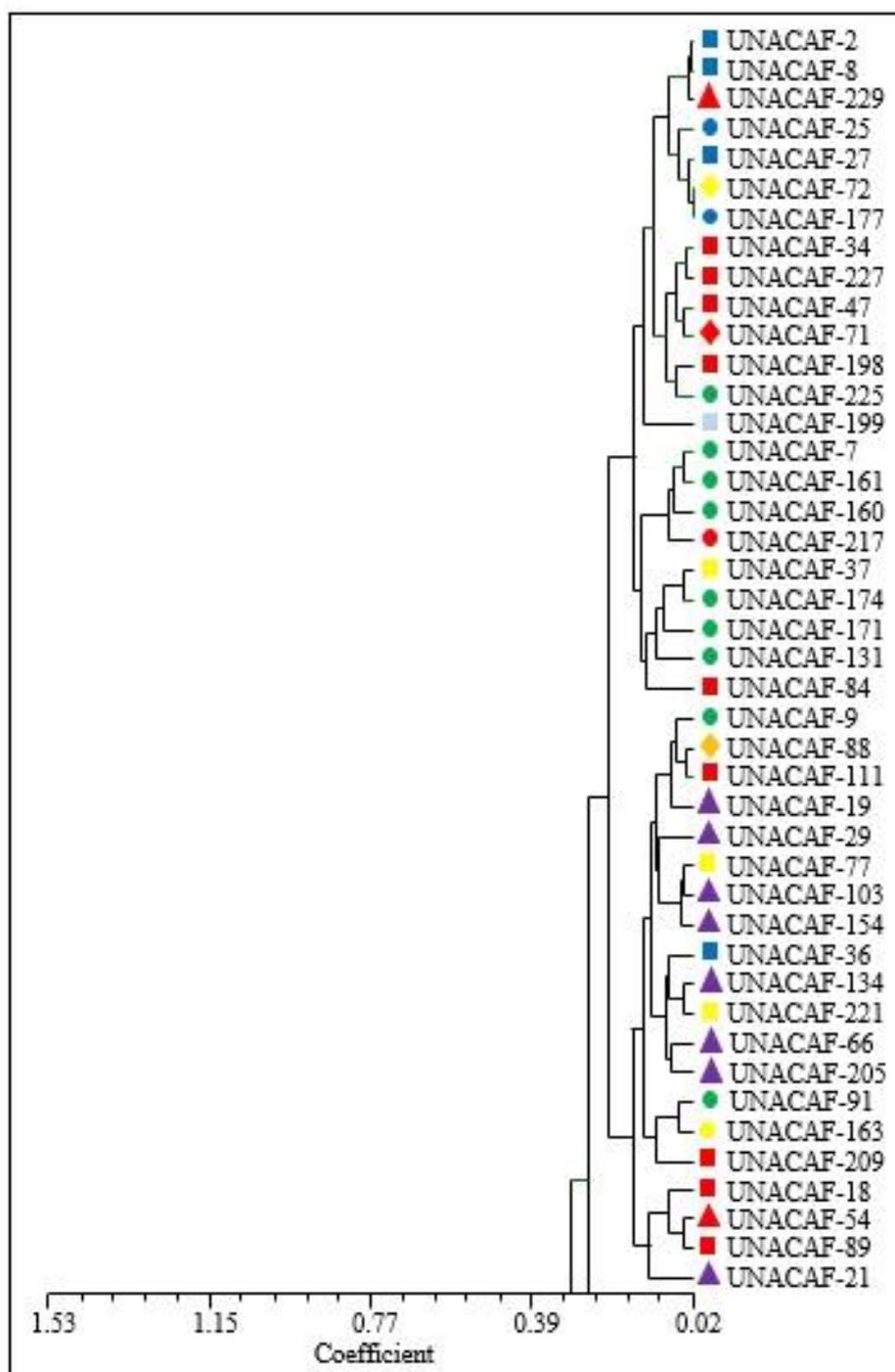
Los caracteres evaluados pueden ser considerados eficientes en la identificación de los distintos grupos de variedades, pero de poca utilidad para discriminar entre cultivares del mismo grupo como Catimor Rojo, Catimor Amarillo, Catimor Brasileiro y Catimor (Apaza, 2013).

4.4 ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO

Esta herramienta complementaria al análisis de componentes principales, permite conocer la forma en que se relacionan y agrupan las accesiones evaluadas con respecto a los caracteres evaluados.

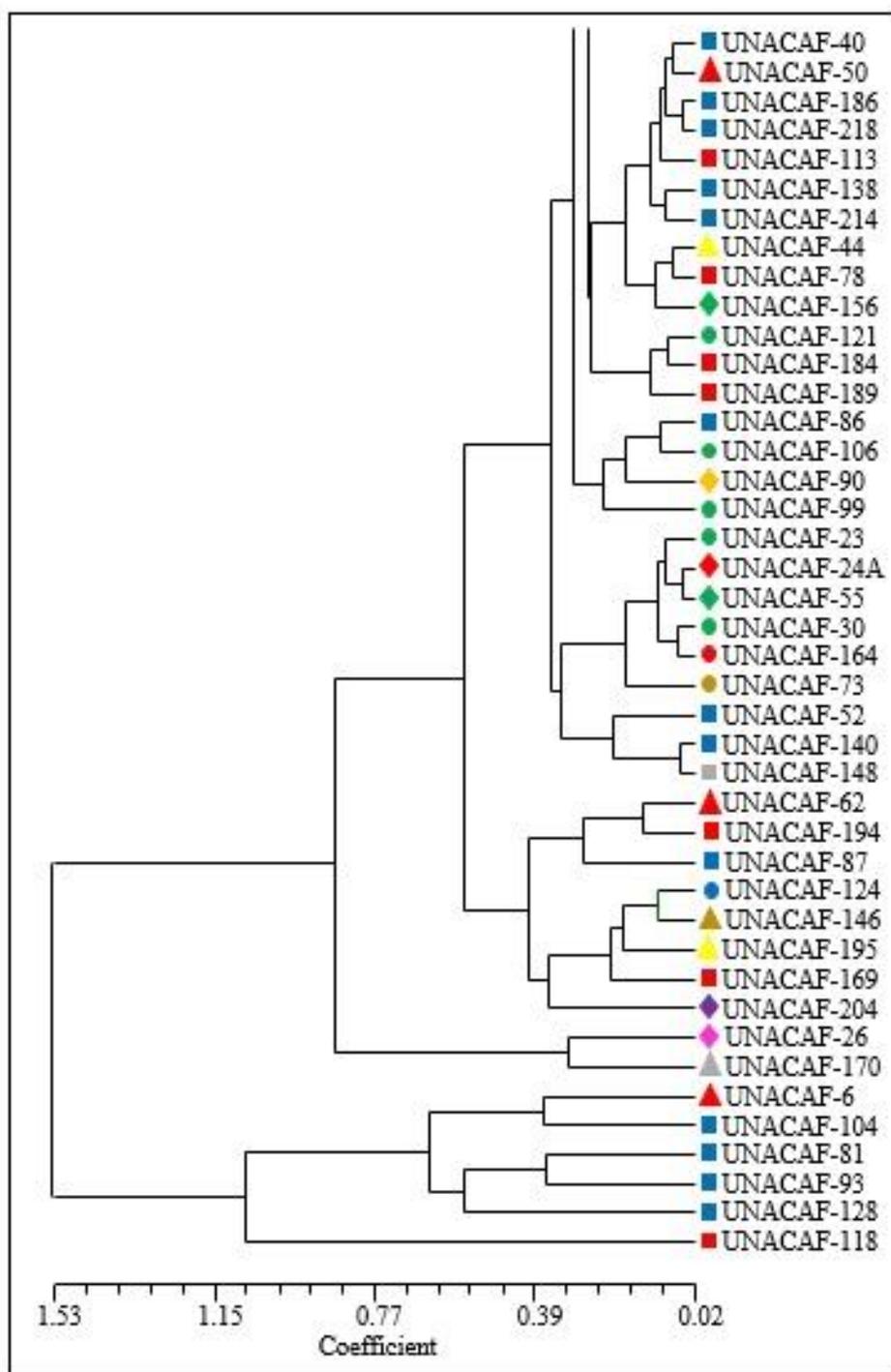
Según la Figura 3 y 4, en el dendrograma obtenido a partir de las distancias consideradas entre 85 accesiones y determinadas mediante 10 caracteres, se puede observar claramente a dos grupos. La primera agrupación es representada por las accesiones UNACAF-6, UNACAF-104, UNACAF-81, UNACAF-93, UNACAF-128, UNACAF-118, la mayoría variedad Típica, las cuales presentan los valores más bajos en caracteres con respecto a la capacidad productiva de la planta. Mientras que el segundo grupo se subdivide en dos subgrupos, el primero está conformado por las accesiones UNACAF-26 Y UNACAF-170, variedades Geisha y Maragogype respectivamente (Julca *et al.*, 2010), las cuales presentan los mayores valores en peso de semilla por unidad de fruto maduro y el segundo conformado por el mayor número de accesiones en donde resaltan grupos como Catimor y Caturra con altos rendimientos y diferentes respuestas a la incidencia de roya y los grupos como Pache con rendimientos medios y alta incidencia de roya. Este conjunto al contener casi todas las accesiones evaluadas en el presente estudio, dificulta una diferenciación clara entre los grupos agronómicos; esto a consecuencia de una alta variabilidad con respecto a los diferentes caracteres estudiados.

Figura 3. Dendrogama de las 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.). Parte I



Grupos agronómicos: ■ Caturra Rojo, ■ Caturra Amarillo, ● Catimor Rojo, ● Catimor Amarillo, ● Catimor, ■ Típica Amarillo, ■ Típica, ▲ Bourbon Rojo, ▲ Bourbon Amarillo, ◆ Catuaí Rojo, ◆ Catuaí Amarillo, ◆ Catuaí, ▲ Pache, ● Mundo Novo, ● Cavimor, ◆ Colombia, ◆ Gran Colombia, ▲ Villasarchi, ■ Gord, ◆ Geisha, ▲ Maragogype.

Figura 4. Dendrogama de las 85 accesiones de café (*Coffea arabica* L.). Parte II



Grupos agronómicos: ■ Caturra Rojo, ■ Caturra Amarillo, ● Catimor Rojo, ● Catimor Amarillo, ● Catimor, ■ Típica Amarillo, ■ Típica, ▲ Bourbon Rojo, ▲ Bourbon Amarillo, ◆ Catuaí Rojo, ◆ Catuaí Amarillo, ◆ Catuaí, ▲ Pache, ● Mundo Novo, ● Cavimor, ◆ Colombia, ◆ Gran Colombia, ▲ Villasarchi, ■ Gord, ◆ Geisha, ▲ Maragogype.

Figura 5. Vista general de planta completa de las 85 accesiones de café en la campaña cafetalera 2015-2016

UNACAF-2



UNACAF-6



UNACAF-7



UNACAF-8



UNACAF-9



UNACAF-18



UNACAF-19



UNACAF-21



UNACAF-23



Fecha: Junio 2016

UNACAF-24A



UNACAF-25



UNACAF-26



UNACAF-27



UNACAF-29



UNACAF-30



UNACAF-34



UNACAF-36



UNACAF-37



Fecha: Junio 2016

UNACAF-40



UNACAF-44



UNACAF-47



UNACAF-50



UNACAF-52



UNACAF-54



UNACAF-55



UNACAF-62



UNACAF-66



Fecha: Junio 2016

UNACAF-71



UNACAF-72



UNACAF-73



UNACAF-77



UNACAF-78



UNACAF-81



UNACAF-84



UNACAF-86



UNACAF-87



Fecha: Junio 2016

UNACAF-88



UNACAF-89



UNACAF-90



UNACAF-91



UNACAF-93



UNACAF-99



UNACAF-103



UNACAF-104



UNACAF-106



Fecha: Junio 2016

UNACAF-111



UNACAF-113



UNACAF-118



UNACAF-121



UNACAF-124



UNACAF-128



UNACAF-131



UNACAF-134



UNACAF-138



Fecha: Junio 2016

UNACAF-140



UNACAF-146



UNACAF-148



UNACAF-154



UNACAF-156



UNACAF-160



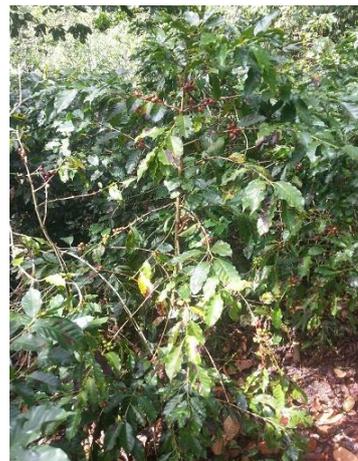
UNACAF-161



UNACAF-163



UNACAF-164



Fecha: Junio 2016

UNACAF-169



UNACAF-170



UNACAF-171



UNACAF-174



UNACAF-177



UNACAF-184



UNACAF-186



UNACAF-189



UNACAF-194



Fecha: Junio 2016

UNACAF-195



UNACAF-198



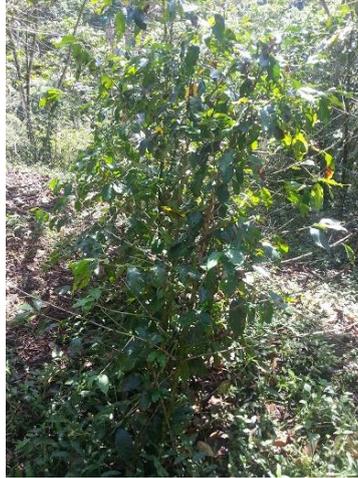
UNACAF-199



UNACAF-204



UNACAF-205



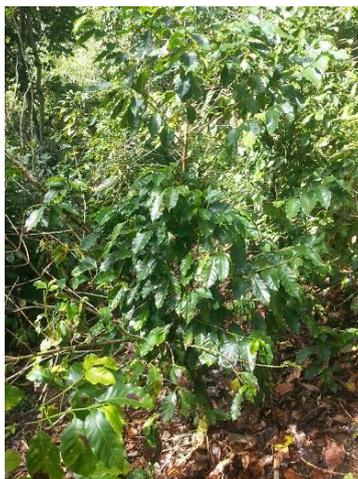
UNACAF-209



UNACAF-214



UNACAF-217



UNACAF-218



Fecha: Junio 2016

UNACAF-221



UNACAF-225



UNACAF-227



UNACAF-229



Fecha: Junio 2016

Figura 6. Frutos de café cerezo de las de las 85 accesiones de café en la campaña cafetalera 2015-2016

UNACAF-2



UNACAF-6



UNACAF-7



UNACAF-8



UNACAF-9



UNACAF-18



UNACAF-19



UNACAF-21



UNACAF-23



UNACAF-24A



UNACAF-25



UNACAF-26



Fecha: Junio 2016

UNACAF-27



UNACAF-29



UNACAF-30



UNACAF-34 (1)



UNACAF-34 (2-3-4-5)



UNACAF-36



UNACAF-37



UNACAF-40



UNACAF-44 (1-2-3-5)



UNACAF-44 (4)



UNACAF-47



UNACAF-50



Fecha: Junio 2016

UNACAF-52



UNACAF-54



UNACAF-55



UNACAF-62



UNACAF-66



UNACAF-71



UNACAF-72



UNACAF-73



UNACAF-77 (1-2-3-4)



UNACAF-77 (5)



UNACAF-78



UNACAF-81



Fecha: Junio 2016

UNACAF-84



UNACAF-86



UNACAF-87



UNACAF-88



UNACAF-89



UNACAF-90



UNACAF-91



UNACAF-93



UNACAF-99



UNACAF-103



UNACAF-104



UNACAF-106



Fecha: Junio 2016

UNACAF-111



UNACAF-113



UNACAF-118



UNACAF-121



UNACAF-124



UNACAF-128



UNACAF-131



UNACAF-134



UNACAF-138



UNACAF-140



UNACAF-146



UNACAF-148



Fecha: Junio 2016

UNACAF-154



UNACAF-156



UNACAF-160



UNACAF-161



UNACAF-163



UNACAF-164



UNACAF-169



UNACAF-170 (1)



UNACAF-170 (2-3-4-5)



UNACAF-171



UNACAF-174



UNACAF-177



Fecha: Junio 2016

UNACAF-184



UNACAF-186



UNACAF-189



UNACAF-194



UNACAF-195



UNACAF-198 (1-5)



UNACAF-198 (2-3-4)



UNACAF-199 (1-2-3-5)



UNACAF-199 (4)



UNACAF-204 (1-2-4)



UNACAF-204 (3-5)



UNACAF-205 (1)



Fecha: Junio 2016

UNACAF-205 (2-3-4-5)



UNACAF-209



UNACAF-214



UNACAF-217



UNACAF-218



UNACAF-221



UNACAF-225



UNACAF-227



UNACAF-229



Fecha: Junio 2016

Figura 7. Fotos de café pergamino seco de las de las 85 accesiones de café en la campaña cafetalera 2015-2016

UNACAF-2



UNACAF-6



UNACAF-7



UNACAF-8



UNACAF-9



UNACAF-18



UNACAF-19



UNACAF-21



UNACAF-23



UNACAF-24A



UNACAF-25



UNACAF-26



Fecha: Junio 2016

UNACAF-27



UNACAF-29



UNACAF-30



UNACAF-34 (1)



UNACAF-34 (2-3-4-5)



UNACAF-36



UNACAF-37



UNACAF-40



UNACAF-44 (1-2-3-5)



UNACAF-44 (4)



UNACAF-47



UNACAF-50



Fecha: Junio 2016

UNACAF-52



UNACAF-54



UNACAF-55



UNACAF-62



UNACAF-66



UNACAF-71



UNACAF-72



UNACAF-73



UNACAF-77 (1-2-3-4)



UNACAF 77 (5)



UNACAF-78



UNACAF-81



Fecha: Junio 2016

UNACAF-84



UNACAF-86



UNACAF-87



UNACAF-88



UNACAF-89



UNACAF-90



UNACAF-91



UNACAF-93



UNACAF-99



UNACAF-103



UNACAF-104



UNACAF-106



Fecha: Junio 2016

UNACAF-111



UNACAF-113



UNACAF-118



UNACAF-121



UNACAF-124



UNACAF-128



UNACAF-131



UNACAF-134



UNACAF-138



UNACAF-140



UNACAF-146



UNACAF-148



Fecha: Junio 2016

UNACAF-154



UNACAF-156



UNACAF-160



UNACAF-161



UNACAF-163



UNACAF-164



UNACAF-169



UNACAF-170 (1)



UNACAF-170 (2-3-4-5)



UNACAF-171



UNACAF-174



UNACAF-177



Fecha: Junio 2016

UNACAF-184



UNACAF-186



UNACAF-189



UNACAF-194



UNACAF-195



UNACAF-198 (1-5)



UNACAF-198 (2-3-4)



UNACAF-199 (1-2-3-5)



UNACAF-199 (4)



UNACAF-204 (1-2-4)



UNACAF-204 (3-5)



UNACAF-205 (1)



Fecha: Junio 2016

UNACAF-205 (2-3-4-5)



UNACAF-209



UNACAF-214



UNACAF-217



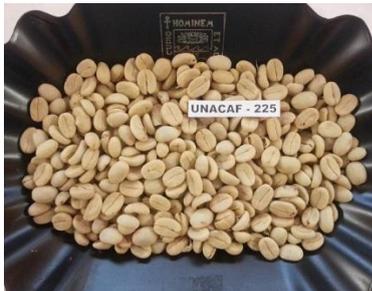
UNACAF-218



UNACAF-221



UNACAF-225



UNACAF-227



UNACAF-229



Fecha: Junio 2016

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en las que se efectuó el presente trabajo, podemos concluir que:

- Las diferentes accesiones de café tuvieron comportamientos variables, debido a factores ambientales y genéticos.
- En el análisis de componentes principales, se encontró que las variables: peso de café cerezo, peso de café pergamino seco y peso de 100 frutos maduros aportaron más a la expresión de la variación de las 85 accesiones.
- Existen 56 accesiones con rendimientos de café pergamino seco considerados bajos (27-399 gr/planta), 26 con rendimientos medios (400-724 gr/planta) y 3 accesiones con rendimientos altos (814-900 gr/planta). Estas últimas fueron la UNACAF-163, UNACAF-209 y UNACAF-174, correspondientes a las variedades Catimor y Caturra.
- Las accesiones con niveles de incidencia de Roya mayores a 92% fueron UNACAF-26, UNACAF-128, UNACAF-62 y UNACAF-186, correspondientes a las variedades Geisha, Típica y Bourbon.
- Se encontraron 20 accesiones que no presentaron síntomas de la enfermedad, correspondientes a las variedades Catimor, Cavimor, Colombia y Gran Colombia, tales como UNACAF-7, UNACAF-73, UNACAF-88, UNACAF-204, entre otras.
- Las accesiones con niveles de infestación de Broca mayores a 19% fueron la UNACAF-81, UNACAF-86, UNACAF-169 y UNACAF-111, correspondientes a las variedades Típica y Caturra.

VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con las evaluaciones en el banco de germoplasma de café de la UNALM en Chanchamayo, teniendo en cuenta aspectos de importancia económica.
- Con las accesiones más sobresalientes deben realizarse estudios más detallados, tales como:
 - ❖ Comparativo entre rendimiento y calidad.
 - ❖ Comportamiento en diferentes altitudes y latitudes.
 - ❖ Respuesta a otras plagas y enfermedades.
- Realizar evaluaciones similares en variedades introducidas recientemente en nuestro país.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios, G. 1997. Plant Pathology 4th ed. Academic Press. California. USA. 635 pp.
2. Alvarado, G. 1998. Componentes de la variedad Colombia. Chinchiná Colombia.
3. Alvarado, G. 2002. Mejoramiento de las características agronómicas de la variedad Colombia mediante la modificación de su composición. Cenicafé. Boletín Técnico.
4. Alvarado, M; Rojas, G. 2007. Tema II. Características Botánicas del cultivo. En: El cultivo de café y beneficiado del café. Editorial Universidad Estatal a distancia. San José. Costa Rica. pág. 228.
5. Andrade, R. 2009. Caracterización morfoagronómica y molecular de la colección de chirimoya *Annona cherimola* Mill en la granja experimental Tumabaco INIAP-Ecuador. Tesis para obtener el título de Ing. en Biotecnología. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
6. Anthony, F; Astorga, C; Berthaud, J. 1999. Los recursos genéticos: las bases de una solución genética a los problemas de la caficultura latinoamericana. In Bertrand, B; Rapidel, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA. p. 369-406.
7. Anthony F, Combes M, Astorga C; Bertrand B; Graziosi G; Lashermes, P. 2002. The origin of cultivated *Coffea arabica* L. varieties revealed by AFLP and SSR markers. Theor. Appl. Genet. 104: 894-900.
8. Apaza, A. 2013. Caracterización morfológica y de calidad de 71 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) en San Ramón, Chanchamayo (Tesis de pregrado). UNALM. Lima, Perú.
9. Arcila, P. 1983. Retención y duración de las hojas de café. In: Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé. Chinchiná. Colombia. Informe anual de

labores de la Disciplina Fisiología Vegetal Julio 1982- Junio 1983. Chinchiná. pág. 2-12.

10. Arcila, P. 1987. Aspectos fisiológicos de la producción del café *Coffea arabica* L. In: Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé. Chinchiná. Chinchiná. Colombia. pág. 59-111.
11. Arcila, J. 1990. Capítulo 2: La semilla del cafeto y proceso germinativo. En: VIII Curso Regional sobre fundamentos de la caficultura moderna. IICA. Costa Rica.
12. Arcila, P.; Chavez, C. 1995. Desarrollo foliar del cafeto en tres densidades de siembra. Cenicafé 46(1):5-20.
13. Arcila, P.; Jaramillo, R. 2003. La humedad del suelo, la floración y el desarrollo del fruto del cafeto. Avances Técnicos. Cenicafé No. 311:1-8.
14. Arcila, J; Farfán, F; Moreno, A; Salazar, F; Hincapé, E. 2007. Sistemas de producción y administración de cafetales. En Manual de caficultura. Tercera edición. Guatemala. pág. 19-57, 117-122.
15. Arias, G. 1997. Relación de la distancia de siembra y de algunas características morfológicas, con la productividad, en cinco cultivares de *Coffea arabica* L. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. pág. 65.
16. Asociación Nacional del café. Variedades de café. Revisado en: https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_de_cafe#Caturra. Fecha de consulta: Diciembre 2016.
17. Avelino, J; Muller, R; Eskes, A; Santacreo, R; Holguin, F. 1999. La Roya anaranjada del cafeto: Mito y realidad. En: Desafíos de la caficultura en Centroamérica. pág 193-241.
18. Banegas, K. 2009. Identificación de las fuentes de variación que tiene efecto sobre la calidad de café (*Coffea arabica*) en los municipios del Praiso y Alauca, Honduras. Turrialba, Costa Rica.
19. Bártholo, F; Guimaães, T. 1997. Cuidados na colheita e preparo do café. Informe Agropecuário, Vol.18, N°.187, pág. 33-42

20. Becker, R, Freytag W. 1992. Manual para el control de la calidad del café. Proyecto de Mejoramiento de la Calidad y Comercialización del Café (MECAFE). Santo Domingo, República Dominicana. pág. 68.
21. Bertrand, B; Aguilar, G; Santacreo, R; Anzueto, F. 1999. El mejoramiento genético en América Central. In Desafíos de la caficultura en Centroamérica. Ediciones B. Bertrand; B. Rapidel. San José, Costa Rica. Francia. pág. 407-456.
22. Baiao, A; Pérez, C. 2007. Diversidade em *Coffea sp.* O Agrônômico, Campinas, 59(1).
23. Bolívar, C. 2009. Monografía sobre el galactomanano del grano de café y su importancia en el procesamiento para la obtención de café soluble. Pereira, Colombia, 112 pp.
24. Bustillo P. 2002. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. Cenicafe. Boletín Técnico Cenicafe No. 24:1-40.
25. Campos, C. 1978. El café en Costa Rica. Información General. Departamento de Investigación en Café. Costa Rica. pág. 16.
26. Campos, E. 1987. Comparación del Catuaí con el Caturra. En: Noticiero del café 2(27). ICAFE. Costa Rica. pág.3.
27. Carhuallanqui, R. 2003. Efecto de la sombra y fertilización en el cultivo de café var. Catimor en Villa Rica, Selva Central del Perú. Tesis para optar el grado de Mg. Scientiae. Lima, Perú. pág. 123.
28. Carvajal, J. 1984. Cafeto-cultivo y fertilización. Berna. Instituto Internacional de la Potasa, Lima. Perú. pág. 141.
29. Carvalho, A. 1988. Principles and practices of coffee plant breeding for productivity and quality factors: *Coffea Arabica*. In Coffee. Ed. Por R. J. Clarke y R. Macrae. Elsevier applied science. Vol.4. Agronomy, capítulo 4.
30. Carvalho, A; Medina, H; Fazuoli, L; Guerreiro, O; Lima, M. 1991. Aspectos genéticos do cafeeiro. Rev. Brasil. Genet. 14:1, 135-183

31. Carvalho, L; Monaco, L. 1972. Transferencia do fator Caturra para o Cultivar Mundo Novo de *Coffea arabica* Bragantia 31:379-399.
32. Castañeda, E. 2000. ABC del café, cultivando calidad. Editorial Bekos. Lima-Perú. pág. 49.
33. Castillo, L. 2003. Mercadeo del Café. Junta Nacional del Café.
34. Castillo, J; Moreno, G. 1988. La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. CENICAFE. Colombia. pág. 171
35. CENICAFE. 2005. Selección por resistencia completa a la roya del cafeto. Informe anual de la Disciplina de Mejoramiento Genético y Biotecnología. Años 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004. Chinchiná, Colombia.
36. CENICAFE. 2013. La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) en Colombia. Encontrado en [http://www.sustainableagriculturetraining.org/wpcontent/uploads/library/La_broca_el_caf%C3%A9_en_Colombia\(by_Cenicafe\).pdf](http://www.sustainableagriculturetraining.org/wpcontent/uploads/library/La_broca_el_caf%C3%A9_en_Colombia(by_Cenicafe).pdf). Fecha de consulta: Diciembre 2016.
37. Centro Nacional de investigaciones de café. Crecimiento del cafeto en diferentes altitudes. Cuantificación de la floración, cuajamiento y desarrollo del fruto en las Subestaciones Experimentales. In: Resumen Informe Anual de Actividades Cenicafé 2000- 2001. Chinchiná. Colombia. pág. 37-38.
38. Central de Organizaciones Productoras de Café y Cacao del Perú – CAFÉ PERU. 2010. Determinar el perfil de calidad de cinco variedades de café en tres pisos ecológicos, procesados en una planta de beneficio húmedo centralizado.
39. Centro de Investigación del Café. 2011. Guía técnica para el cultivo del café. CICAFAE. Primera edición. Costa Rica.
40. Cerón, M. 1990. Mejoramiento genético del cafeto (*Coffea arabica* L.) en El Salvador. ISIC. 11 p.
41. Céu Silva, M; Várzea, V; Guerra, L; Gil, H; Fernández, D; Anne, P; Bertrand, B; Lashermes, P; Nicole, M. 2006. Coffee resistance to the main diseases: leaf rust and coffee berry disease. Braz. J. Plant Physiol; 18(1): pág. 119 -147.

42. Chevalier, A. 1947 'Les caféiers du globe 111. Systématique des caféiers et faux caféiers. Maladies et insectes nuisibles', Encyclopedie biologique 28, Fascicule 111, Paris.
43. Christiansen, J. 2004. Café orgánico diversificación. Primera edición. Editorial Ideas litográficas. Teguligalpa. Honduras. pág. 135.
44. Coronel, MA. 2010. Estudio del café especial ecuatoriano. Quito, Ecuador, 65 pp.
45. Coutinho, T; Rijkenberg, F; Asch, M; 1994. The effect of leaf age on infection of *Coffea* genotypes by *Hemileia vastatrix*. *Plant Pathology* 43 (1): 97-103.
46. Crespo, R. 1996. Café: Curso de Cultivos Tropicales. Dpto. de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. pág. 124.
47. Cros, J.; Combes, M.C.; Trouslot, P.; Anthony, F.; Hamon, S.; Charrier, A.; Lashermes, P. 1998. Phylogenetic relationships of *Coffea* species: new evidence based on the chloroplast DNA variation analysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 9:109-117.
48. Davis, A; Govaerts, R; Bridson, D; Stoffelen, P. 2006. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 152(4):465-512.
49. Delgado, L. 2007. Agrocadena de café sostenible. Ministerio de agricultura y Ganadería DRCS. Puriscal. Costa Rica. pág. 8.
50. Drinnan, J; Menzel, C. 1994. Synchronization of the anthesis and enhancement of vegetative growth in coffee (*Coffea Arabica* L.) following water stress during floral initiation. *Journal of Horticultural Science* 69 (5):841-849.
51. Duicela, L; Sotomayor, I. 1993a. I. Botánica. En: Manual del Cultivo del Café. INIAP, Fundabro, GTZ. Ecuador. pág. 19-27.
52. Duicela, L; Sotomayor, I. 1993b. XV. Cosecha y beneficio. En: Manual del Cultivo del Café. INIAP. Ecuador. pág. 198-211.
53. Duicela, L.; Corral, R.; Farfán, D.; Alcívar, R. 2009. Post cosecha y calidad del café arábigo. ANECAFE, USAID, COFENAC, EC. Grupo Neo Grafik. pág. 10.

54. Duicela, L; Corral, R; Farfán, D; Verduga, C; Palma, R; Macías, A; Alcívar, R; Reyes, J; Cueva, J; Romero, F; Choez, F; Guamán, J; Morcho, F; García, J. 2010. Influencia de métodos de beneficio sobre la calidad organoléptica del café arábigo. Informe técnico. CONFENAC y SIGA. pág. 27.
55. Echevarría, C. 2011. Comparativo en vivero de cinco variedades de café (*coffea arabica*. L) en San Ramón, Chanchamayo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
56. Engelmann, F; Dulloo, M; Astorga, C; Dussert S.y Anthony, F. 2007. *Conserving coffee genetic resources*: Biodiversity International. Roma. pág. 1-11.
57. Enríquez, G. 1993. Ecofisiología del cultivo. En: Sotomayor I (ed). Manual del cultivo de café. Quevedo, Ecuador. INIAP, FUNDAGRO, GTZ, pp 28-42.
58. Esquinas, J. 1982. Los recursos fotogénicos, una inversión segura para el futuro. Instituto de Investigaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Tercera edición. Madrid. España. pág. 43.
59. FAO, 1968. FAO Coffee Mission to Ethiopia, 1964–65. FAO, Rome, Italy.
60. FAO. 1993. Conservación y empleo de recursos genéticos. La diversidad de la naturaleza: un patrimonio valioso. 20 p.
61. FAO. 1996. Plan de Acción Mundial para la Conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Leipzig, Alemania.
62. Fernández, G; Johnston, M. 1986. Fisiología vegetal experimental. San José. Costa Rica. IICA. 213 pp.
63. Fernández, S.; Cordero, J. 2007. Biología de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en condiciones de laboratorio. Bioagro 17 143-148.

- 64.Figueroa, R. 1990. Caficultura en el Perú. Editorial Fiessa. Lima. Perú. pág. 34.
- 65.Figueroa, S; Jiménez, O; López de León, E; Anzuelo, F. 2000. Influencia de la variedad y la altitud en las características organolépticas y físicas del café. En XIX Simposio Latinoamericano de Caficultura en Costa Rica. IICAFE. Costa Rica. pág. 493-497.
- 66.Fischersworing, B; Robkamp, R. 2001. Guía para la Caficultura Ecológica. Tercera edición. Lima, Perú. pág. 153.
- 67.FONAIAP. 1984. Roya del cafeto (en línea). Venezuela. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd14/texto/royadelcafeto.htm. Fecha de consulta: Diciembre 2016.
- 68.For-Lloyd, B. y Jackson, M. 1986. Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use. Edward Arnold, London, U.K. 152 p.
- 69.Fournier, L. A. 1988. Fundamentos ecomorfofisiológicos de importancia en la nutrición mineral del cafeto. En Curso Regional Sobre nutrición mineral del café. IICA/PROMECAFE. San José, Costa Rica. pág. 1-23.
- 70.Gárate, A.; Bonilla, I. 2001. Nutrición mineral y producción vegetal. En: Fundamentos de Fisiología Vegetal. Azcón-Bieto y Talón (Eds.). Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Universitat de Barcelona. Madrid. pág. 113-130.
- 71.Gole, W; Denich, M; Teketay, D; Vlek, L. 2002. Human impacts on the *Coffea arabica* genepool in Ethiopia and the need for its in-situ conservation. Chapter 23.
- 72.Gómez, O. 2010. Guía para la innovación de la caficultura. El Salvador. Pág. 30.
- 73.González, C. 2007. Producción de café en Honduras: Modelado de las relaciones cafeto-arbolado. Tesis Ing. Agr. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Honduras, 212 pp.
- 74.Guerrero, B. 2011. Efecto del manejo orgánico en el sistema de cultivo de café (*Coffea arabica* L.) var. caturra roja en Villa Rica (Eneñas) selva centro del Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.

75. Guerrero, H. 1991. Estudio comparativo de germoplasma de café, introducido en la zona de Quevedo. Tesis Ing, Agr. Portoviejo, Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. pág. 60.
76. Harrington, E; Marín, M. 2008. Café en la clase En: Manual sobre el Café Orgánico y el Café bajo sombra. Disponible en: http://www.yorku.ca/lasnubes/reseach_paper/paper/student/Manual.pdf. Fecha de consulta: Diciembre 2016.
77. Herrera, J.; Alizaga, R.; Alizaga, G. 1993. Efecto de la madures del fruto de café (*Coffea arabica*) cv. Caturra sobre la germinación y el vigor de las semillas. Agronomía Costarricense. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
78. Hinthum, V. 1995. Hierarchical approaches to the analysis of genetic diversity in crop plants. In Hodgkin, T, Brown, AHD, Hinthum, T; Morales, E. (eds) Core Collections of plant genetic resources pp23-34. John Wiley and sons, New York.
79. International Plant Genetic Resources Institute. 1996. Descriptores del café (*Coffea* spp. y *Psilanthus* spp.)
80. Instituto del Café. 1998. Manual de recomendaciones para el cultivo de café. Sexta edición. Programa Cooperativo Instituto del Café de Costa Rica - Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Costa Rica.
81. Instituto del Café. 2011. Guía Técnica para el cultivo de café. Primera edición. Costa Rica. pág. 13.
82. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. 1993. Capítulo 5: Guía Técnica de especies forestales en áreas de secano. En: Proyecto de Desarrollo Sostenible de Zonas de fragilidad ecológica en la Región del Trifinio. Honduras. Anexo 14. Pág. 54.
83. Instituto Nacional de Investigación Agraria. 2012. Revisado en: <http://www.inia.gob.pe/cafe/resumen.htm>. Fecha de consulta: Diciembre 2016.
84. Julca, A; Guerrero, R; Meneses, L; Aduato, B; Bello, S; Santibañez, R; Borja, R; Crespo, R. 2008. Evaluación preliminar de la relación entre la roya (*Hemileia vastatrix*) con el nivel nutricional, rendimiento y calidad de café cv. Caturra en la

selva central del Perú. Resúmenes del XX Congreso Peruano de Fitopatología. Arequipa. Art. 62

85. Julca, A; Blas, R; Borjas, R; Bello, S; Anahuí, J; Talaverano, D; Crespo, R; Fundes, G. 2010a. Informe de colecta de Germoplasma de café en el Perú. FYNCyT. Lima.
86. Julca, A; Carhuallanqui, R; Julca, Noemí, Bello, S; Crespo, R; Echevarría, C; Borjas, R. 2010b. Efecto de la sombra y la fertilización sobre las principales plagas de café var. "Catimor" en Villa Rica (Pasco, Perú). UNALM. FDA. Lima. pág. 23.
87. Junta Nacional del café. 2016. El Cafetalero disponible en: <http://juntadelcafe.org.pe/sites/default/files/edicion56.pdf>. Fecha de consulta: Diciembre 2016.
88. Kushalapa, A. y Eskes, A. 1989. Advances in coffee rust research. Annual Review of Phytopathology 27:503-531.
89. Krug, C; Mendes, J; Carvalho, A. 1949. Taxonomía de *Coffea Arabica* L. II. *Cofrea arabica* L. Var. Caturra en su forma Xanthocarpa. BRAGANTIA. 9 (9-12): 157-163.
90. Lara, E. 2005. Efectos de la altitud, sombra, producción y fertilización sobre la calidad del café (*Coffea arabica* L. var. Caturra) producido en sistemas agroforestales de la zona cafetalera norcentral de Nicaragua. CATIE. Costa Rica.
91. Lashermes, P; Combes, M; Trouslot, P; D'Honto, A; Anthony, F; Charrier, A. 1999. Molecular Characterization and origin of the *Coffea arabica* L. genome. Molecular Genetics and Genomics. 261(2):259-266.
92. León, J; Fournier, L. 1962. Crecimiento y desarrollo del fruto de *Coffea arabica* L. Turrialba. pág. 65-74.
93. León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. IICA. Tercera edición. Costa Rica.
94. López, A. 2001. Caracterización molecular y morfológica de aislamientos del hongo *Mycena citricolor* colectados en diferentes zonas cafetaleras de Costa

- Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. pág. 68.
95. López, R. 2006. Caracterización de tres variedades de café (*Coffea arabica*) en tres zonas ecológicas del país. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Para ingeniero agrónomo. Guatemala. 54 pág.
96. López, 2010. Efecto de la carga fructífera sobre la roya (*Hemileia vastatrix*) del café, bajo condiciones microclimáticas del sol y sombra en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE. Costa Rica. pág. 99
97. Martins, E; De María, A; Grunewaldt, G; Morales, W. 1985. Histological studies of compatible interaction of coffee leaves and *Hemileia vastatrix*. Fitopatología Brasileira 10(3):627-636.
98. Mendoza, J. 1995. El Minador de la hoja del café, *Perileucoptera coffeella* y su control. INIAP. Ecuador. pág. 1-5.
99. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. 1987. Primer Diagnóstico Cafetero. Programa Nacional del Café. Manabí, Ecuador. pág. 76 – 77.
100. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2003. Caracterización de Zonas Cafetaleras en el Perú. Programa para el Desarrollo de la Amazonia – PROAMAZONIA. Informe Final. Lima, Perú. pág. 120.
101. Montilla, J.; Arcila, J.; Aristizábal, M.; Montoya, E.; Puerta, G.; Oliveros, C. 2008. Propiedades físicas y factores de conversión del café en el proceso de beneficio. Avances Técnicos. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Cenicafé. Chinchiná, Colombia.
102. Montoya, L; Sylvain, P. 1962. Aplicación de soluciones de azúcar en aspersiones foliares, para prevenir la caída del grano de café. Turrialba 12, 100-101.
103. Mora, E. 1989. Tecnología y calidad de café. Programa cooperativo para la modernización de la caficultura de México, Centroamérica., PROMECAFE. Informe de capacitación. Turrialba, Costa Rica. pág. 40.

104. Moreno R.; Alvarado, A. 2000. La variedad Colombia: Veinte años de adopción y comportamiento frente a nuevas razas de la roya del cafeto. Cenicafé. Boletín Técnico (22): 1-32.
105. Moreno, G. 2004. Obtención de variedades de café con resistencia durable a enfermedades, usando la diversidad genética como estrategia de mejoramiento. Revista Académica Colombiana de Ciencias: Volúmen XXVIII, N° 107. Pág. 187- 200.
106. Morris, M; Heisey, P. 2003. Estimating the benefits of plant breeding research: methodological issues and practical challenges. Agricultural Economics 29 (3), 241-252.
107. Muschler, R. 1997. Sombra o sol para un cafetal sostenible: un nuevo enfoque de una vieja discusión. En: Agroforestry Systems. pág. 149.
108. Muschler, R. 1998. Tree crop compatibility in agroforestry. Production and quality of coffee grown under managed tree shade in Costa Rica. Thesis: Doctor of Philosophy. University of Florida. pág.219.
109. Muschler, R. 1999. Árboles en cafetales. Módulo de enseñanza agroforestales. N°5. CATIE/GTZ. Turrialba.Costa Rica. pág. 139
110. Muschler, R. 2001. Shade improves coffee quality in a sub-optimal coffee zone of Costa Rica Agroforestry Systems 51:131-139.
111. Nieto, C; Rea, J; Castillo, R; Peralta, E. 1984. Guía para el manejo y preservación de los recursos genéticos. Publicaciones Misceláneas N° 47. Estación Experimental Santa Catalina. INIA. Quito. Ecuador. pág. 42.
112. Nutman, F; Roberts, F. 1962. Coffe Berry disease and leaf rust research. Kenya Coffee 27:13-17.
113. Ortega, M. 2010. Creación de un beneficio de café, en la congregación de El Tronconal, Ver., para comercializarlo en pergamino seco. Universidad Veracruzana Intercultura.
114. Pacheco, T. 2012. Diversidad morfológica del café y de su mesofauna asociada, distribuida en el sur de Ecuador. Tesis Ing. Gest. Universidad Técnica

Particular de Loja. Loja, Ecuador.

115. Palma, M; Santacreo, R; Flores, E; Osorio, J. 1983. Evaluación preliminar del cultivar Catuaí (*Coffea arabica* L.). En VI Simposio Latinoamericano sobre Caficultura. Panamá. pág. 48.
116. Pineda, B. y Mejía, M. 2005. Glosario del curso de conservación ex situ de recursos fitogenéticos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). Cali. pág. 30.
117. Poehlman, J. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. Ediciones LIMUSA. México. pág. 551.
118. Puerta, G. 2008. Riesgos para la calidad y la inocuidad del café en el secado. Cenicafé. Avances Técnicos N° 371. Colombia. pág. 8.
119. Querol, D. 1988 Recursos genéticos, nuestro tesoro olvidado: aproximación técnica y socioeconómica. Lima, Perú. pág. 218.
120. Quinteros, G. 2011. Factores de origen y proceso en la calidad y la química del café.
121. Regalado, O. 2006. ¿Qué es la calidad en el café?. Chapingo, ME: Universidad Autónoma Chapingo. 309 p.
122. Rendón, S.; Arcila, P.; Montoya, R. 2008. Estimación de la producción de café con base en los registros de floración. Cenicafé, 59(3):238-259.
123. Roam, M; Oliveros, T; Álvarez, G; Ramírez, G; Sanz, U; Dávila, A; Álvarez, H; Zambrano, F; Puerta, Q; Rodríguez, V. 1999. Beneficio ecológico del café. Cenicafé. Chinchiná. pág. 273.
124. Rojas, O. 1988. Curso Regional sobre nutrición mineral del café. IICAFE. Costa Rica. págs.. 25-38.
125. Rojo, E. 2014. Café I. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. Seri Botánica. 7(2): 113-132.
126. Samayoa, J. y Sánchez, V. 2000. Enfermedades foliares en café orgánico y convencional. Manejo integrado de Plagas 58: 9-19.

127. Santacreo, R. 1996. Programa de selección de variedades en Honduras. Nuevas selecciones con resistencia a enfermedades y plagas de importancia económica. IHCAFE, Tegucigalpa, Hondura. 9 p.
128. Santacreo, R. 2001. Capítulo 3: Variedades y mejoramiento genético del café. En: Manual de Caficultura. Tercera edición. IHCAFE. Honduras.
129. Sevilla, R; Holle, M. 2004. Recursos genéticos vegetales. Eds. Luis León Asociados. Lima, Perú. pág. 283-310..
130. Siles, G; Vaast, P. 2002. Comportamiento fisiológico del café asociado con *Eucalyptus deglupta*, *Terminalia ivorensis* y sin sombra. Agroforestería en la América 9(35-36):44-49. En Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. pág. 88.
131. Silva, MC do; Várzea, V.; Guerra G.; Gil, A.; Fernandez, D.; Petitot, AS.; Bertrand, B.; Lashermes, F.; Nicole, M. 2006. Coffee resistance to the main diseases: leaf rust and coffee berry disease. Braz. Journal Plant Physiol. 18(1):119.147.
132. Schieber, E. 1973. Impacto económico de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), en América Latina. IICA. Guatemala. pág. 20
133. Schuller, S. 2003. La Problemática Fitosanitaria del Cultivo del Cafeto en el Perú – Diagnóstico Situacional. Junta Nacional del café. Lima, Perú. pág. 147.
134. Solano, R., García, R; Robinson, R. 1998. Increasing complexity of pathotypes of *Hemileia vastatrix* Berk. And Br. In Brazil and prospects for Mexico. Agrociencia 32 (3): 273-278.
135. Sotomayor, I. y Duicela, L. 1993. Manual del cultivo de café. INIAP. Quito, Ecuador.
136. Ticheler, H. 1961 Estudio analítico de la epidemiología del escolítido de los granos de café, *Stephanoderes hampei* Ferr., en Costa de Marfil. 223-294 p.
137. Vaast, P; Perriot, J; Cilas, C. 2003. Mejoramiento y Fortalecimiento en los Procesos de Certificación de Calidades y Comercialización del Café. Reporte. CIRADUNICAFE. pág. 40.

138. Villagran, G.; Carrillo, E.; Decazy, B. 1992. Evaluación de la Resistencia genética de varias especies y cultivares de *Coffea* spp. a la broca del fruto (*Hypothenemus hampei* Ferr. 1867) en condiciones de laboratorio. In memoria técnica de investigaciones en café 90-91. Guatemala, ANACAFE. pág. 50-55.
139. Wellman, L. 1961. Coffee. Botany, cultivation and utilization. World crops Books. London. Inglaterra. pág. 488.
140. Wintgens, J. 1992. Factores que Influencian la Calidad del Café. IICA, PROMECAFE. Guatemala.
141. Zuluanga, V. 1990. Los factores que determinan la calidad del café verde. In 50 años de CENICAFE. 1938•1988. Conferencias Commerativas. Chinchiná, Caldas, Colombia.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de caracterización de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : RAÚL VÉRTIZ GARCÍA

Departamento : JUNÍN

Distrito : LA MERCED

Referencia : H.R. 55058-111C-16

Bolt.: 13350

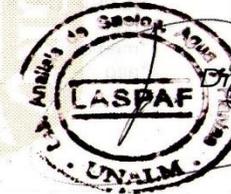
Provincia : CHANCHAMAYO

Predio : IRD SELVA

Fecha : 26/07/16

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	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 ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9106		5.17	0.25	0.00	4.14	18.3	144	65	26	9	Fr. A.	16.80	8.20	1.23	0.34	0.08	0.10	9.96	9.86	59

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Sady García Bendezi
 Jefe del Laboratorio

Anexo 2. Datos pasaporte de las 85 accesiones evaluadas en este ensayo (Julca *et al.*, 2010)

N°	Código de accesión	Variedad	Nombre común	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento
1	UNACAF-2	Típica	Típica	Eneñas	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
2	UNACAF-6	Bourbon	Borbón Rojo	Eneñas	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
3	UNACAF-7	Catimor	Catimor	Eneñas	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
4	UNACAF-8	Típica	Típica	Eneñas	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
5	UNACAF-9	Catimor	Catimor	El Palomar	Villa Rica	Oxapampa	Pasco
6	UNACAF-18	Caturra	Caturra Rojo	Villa Amoreti	Perene	Chanchamayo	Junín
7	UNACAF-19	Pache	Pache	Villa Amoreti	Perene	Chanchamayo	Junín
8	UNACAF-21	Pache	Pache	Pampa del tigre	Perene	Chanchamayo	Junín
9	UNACAF-23	Catimor	Catimor	Pampa del tigre	Perene	Chanchamayo	Junín
10	UNACAF-24A	Catuai	Catuai Rojo	Pampa del tigre	Perene	Chanchamayo	Junín
11	UNACAF-25	Mundo Novo	Mundo Novo	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
12	UNACAF-26	Geisha	Geisha	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
13	UNACAF-27	Típica	Típica	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
14	UNACAF-29	Pache	Pache	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
15	UNACAF-30	Catimor	Catimor	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
16	UNACAF-34	Caturra	Caturra Rojo	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
17	UNACAF-36	Típica	Típica	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
18	UNACAF-37	Caturra	Caturra Amarillo	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
19	UNACAF-40	Típica	Típica	Alto Vista Alegre	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
20	UNACAF-44	Bourbon	Borbón Amarillo	Alto Progreso	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
21	UNACAF-47	Caturra	Caturra Rojo	Alto Progreso	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
22	UNACAF-50	Bourbon	Borbón Rojo	Alto Progreso	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
23	UNACAF-52	Típica	Típica	Alto Progreso	Pichanaki	Chanchamayo	Junín
24	UNACAF-54	Bourbon	Borbón Rojo	San Juan de Huanhuani	Río Negro	Satipo	Junín
25	UNACAF-55	Catuai	Catuai	San Juan de Huanhuani	Río Negro	Satipo	Junín

26	UNACAF-62	Bourbon Rojo	Bourbon Rojo	Fortaleza de los ángeles	San Martín de Pangoa	Satipo	Junín
27	UNACAF-66	Pache	Pache	Fortaleza de los ángeles	San Martín de Pangoa	Satipo	Junín
28	UNACAF-71	Catuai	Catuai Rojo	Pampa del tigre	San Martín de Pangoa	Satipo	Junín
29	UNACAF-72	Catuai	Catuai Amarillo	Pampa del tigre	San Martín de Pangoa	Satipo	Junín
30	UNACAF-73	Cavimor	Cavimor	Pampa del tigre	San Martín de Pangoa	Satipo	Junín
31	UNACAF-77	Caturra	Caturra Amarillo	Los paltos	Sicchez	Ayabaca	Piura
32	UNACAF-78	Caturra	Caturra Rojo	Los paltos	Sicchez	Ayabaca	Piura
33	UNACAF-81	Típica	Típica	Barrio la Loma	Sicchez	Ayabaca	Piura
34	UNACAF-84	Caturra Rojo	Caturra Rojo	Hualambi	Jililí	Ayabaca	Piura
35	UNACAF-86	Típica	Típica	Hualambi	Jililí	Ayabaca	Piura
36	UNACAF-87	Típica	Típica	Bellavista Baja	Jililí	Ayabaca	Piura
37	UNACAF-88	Colombia	Colombia	Bellavista Baja	Jililí	Ayabaca	Piura
38	UNACAF-89	Caturra	Caturra Rojo	Naranjo de Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
39	UNACAF-90	Colombia	Colombia	Naranjo de Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
40	UNACAF-91	Catimor	Catimor	Naranjo de Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
41	UNACAF-93	Típica	Típica	Naranjo de Chonta	Montero	Ayabaca	Piura
42	UNACAF-99	Catimor	Catimor	San Cristóbal	San Miguel de Faique	Huancabamba	Piura
43	UNACAF-103	Pache	Pache	Caserío la Esperanza	Canchaque	Huancabamba	Piura
44	UNACAF-104	Típica	Típica	La Ramada	Salas	Lambayeque	Lambayeque
45	UNACAF-106	Catimor	Catimor	Hualanga	Salas	Lambayeque	Lambayeque
46	UNACAF-111	Caturra	Caturra Rojo	Ramada Piedra Victor	Salas	Lambayeque	Lambayeque
47	UNACAF-113	Caturra	Caturra Rojo	Somos Libres	Alonso de Alvarado Roque	Lamas	San Martín
48	UNACAF-118	Caturra	Caturra Rojo	Potrerillo	Gepelacio	Moyobamba	San Martín
49	UNACAF-121	Catimor	Catimor	Nueva Cajamarca	Nueva Cajamarca	Rioja	San Martín
50	UNACAF-124	Mundo Novo	Mundo Novo	San Nicolás	San Nicolás	R. de Mendoza	Amazonas
51	UNACAF-128	Típica	Típica	Totora	Totora	R. de Mendoza	Amazonas
52	UNACAF-131	Catimor	Catimor	Totora	Totora	R. de Mendoza	Amazonas
53	UNACAF-134	Pache	Pache	San Miguel de Naranjos	Jaén	Jaén	Cajamarca
54	UNACAF-138	Típica	Típica	San Miguel de Naranjos	Jaén	Jaén	Cajamarca
55	UNACAF-140	Típica	Típica	San Miguel de Naranjos	Jaén	Jaén	Cajamarca

56	UNACAF-146	Villasarchi	Villasarchi	Asunción	Santa Ana	La Convención	Cuzco
57	UNACAF-148	Gord	Gord	Asunción	Santa Ana	La Convención	Cuzco
58	UNACAF-154	Pache	Pache	Navarro	Santa Ana	La Convención	Cuzco
59	UNACAF-156	Catuai	Catuai	Navarro	Santa Ana	La Convención	Cuzco
60	UNACAF-160	Catimor	Catimor	Wilcapampa	Santa Ana	La Convención	Cuzco
61	UNACAF-161	Catimor	Catimor	Limón pampa	Echarate	La Convención	Cuzco
62	UNACAF-163	Catimor	Catimor Amarillo	Wayinapata	Echarate	La Convención	Cuzco
63	UNACAF-164	Catimor	Catimor Rojo	Wayinapata	Echarate	La Convención	Cuzco
64	UNACAF-169	Caturra	Caturra Rojo	Wayinapata	Echarate	La Convención	Cuzco
65	UNACAF-170	Maragogyne	Maragogyne	Wayinapata	Echarate	La Convención	Cuzco
66	UNACAF-171	Catimor	Catimor	Chaco	Echarate	La Convención	Cuzco
67	UNACAF-174	Catimor	Catimor	Lacoyavero	Quellouno	La Convención	Cuzco
68	UNACAF-177	Mundo Novo	Mundo Novo	Hermilio Valdizán	Tingo María	Leoncio Prado	Huánuco
69	UNACAF-184	Caturra	Caturra Rojo	San Isidro	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
70	UNACAF-186	Típica	Típica	San Isidro	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
71	UNACAF-189	Caturra	Caturra Rojo	Hermilio Valdizán	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
72	UNACAF-194	Caturra	Caturra Rojo	Hermilio Valdizán	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
73	UNACAF-195	Bourbon	Borbón Amarillo	Hermilio Valdizán	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
74	UNACAF-198	Caturra	Caturra Rojo	Manuel Ugarteche	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
75	UNACAF-199	Típica	Típica Amarillo	Manuel Ugarteche	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
76	UNACAF-204	Gran Colombia	Gran Colombia	Manuel Ugarteche	Hermilio Valdizán	Leoncio Prado	Huánuco
77	UNACAF-205	Pache	Pache	Yanamayo	San Juan del Oro	Leoncio Prado	Huánuco
78	UNACAF-209	Caturra	Caturra Rojo	Nogalaní	San Juan del Oro	Sandia	Puno
79	UNACAF-214	Típica	Típica	Yanamayo	San Juan del Oro	Sandia	Puno
80	UNACAF-217	Catimor	Catimor Rojo	Santa Rosa	San Juan del Oro	Sandia	Puno
81	UNACAF-218	Típica	Típica	Botijani	San Juan del Oro	Sandia	Puno
82	UNACAF-221	Caturra	Caturra Amarillo	Botijani	San Juan del Oro	Sandia	Puno
83	UNACAF-225	Catimor	Catimor	Botijani	San Juan del Oro	Sandia	Puno
84	UNACAF-227	Caturra	Caturra Rojo	Botijani	San Juan del Oro	Sandia	Puno
85	UNACAF-229	Bourbon	Borbón Rojo	Botijani	San Juan del Oro	Sandia	Puno

Anexo 3. Caracterización de las 85 accesiones: Capacidad productiva de la planta

Nº	Código de accesión	Repetición	Número de cosechas	Peso de café cerezo (g)	Peso de café pergamino seco (g)	Peso de 100 frutos maduros (g)	Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g)	Peso de 100 semillas (g)	Número de frutos por planta	Relación CC/CPS
1	UNACAF-2	R1	3	485.8	97.78	140.0	60.48	15.7	347.0	4.97
	UNACAF-2	R2	3	447.8	89.34	139.6	60.31	15.6	320.8	5.01
	UNACAF-2	R3	4	2094.6	428.14	138.4	59.79	15.4	1513.4	4.89
	UNACAF-2	R4	3	2160.9	445.24	137.5	59.40	15.3	1571.6	4.85
	UNACAF-2	R5	4	4364.6	897.20	136.3	58.88	15.2	3202.2	4.86
2	UNACAF-6	R1	3	103.6	21.36	154.5	66.74	15.4	67.1	4.85
	UNACAF-6	R2	4	592.1	115.21	153.6	66.36	15.3	385.5	5.14
	UNACAF-6	R3	3	232.7	45.29	152.5	65.88	15.1	152.6	5.14
	UNACAF-6	R4	3	186.5	39.44	156.7	67.69	15.6	119.0	4.73
	UNACAF-6	R5	3	233.8	50.10	155.2	67.05	15.5	150.6	4.67
3	UNACAF-7	R1	4	1669.7	346.63	140.1	60.52	15.1	1191.8	4.82
	UNACAF-7	R2	5	2428.5	494.48	138.9	60.00	14.9	1748.4	4.91
	UNACAF-7	R3	4	1562.0	322.58	141.2	61.00	15.2	1106.2	4.84
	UNACAF-7	R4	5	1021.7	205.52	139.7	60.35	15.0	731.4	4.97
	UNACAF-7	R5	4	1700.5	348.99	138.6	59.88	14.8	1226.9	4.87
4	UNACAF-8	R1	3	896.9	179.34	135.9	58.71	16.4	660.0	5.00
	UNACAF-8	R2	3	688.9	142.22	136.6	59.01	16.5	504.3	4.84
	UNACAF-8	R3	3	1332.0	285.39	137.4	59.36	16.6	969.4	4.67
	UNACAF-8	R4	3	4073.4	864.02	136.1	58.80	16.4	2992.9	4.71
	UNACAF-8	R5	3	1991.6	430.23	137.2	59.27	16.5	1451.6	4.63
5	UNACAF-9	R1	5	2560.8	509.65	152.7	65.97	14.9	1677.0	5.02
	UNACAF-9	R2	5	2616.8	511.98	151.4	65.40	14.6	1728.4	5.11

	UNACAF-9	R3	5	2385.2	469.59	153.0	66.10	15.0	1559.0	5.08
	UNACAF-9	R4	4	2005.8	398.34	152.2	65.75	14.7	1317.9	5.04
	UNACAF-9	R5	4	1851.6	372.14	152.3	65.79	14.8	1215.8	4.98
6	UNACAF-18	R1	4	943.1	184.43	153.0	66.10	15.6	616.4	5.11
	UNACAF-18	R2	4	1761.1	344.58	152.8	66.01	15.5	1152.6	5.11
	UNACAF-18	R3	4	2152.2	420.94	153.3	66.23	15.7	1403.9	5.11
	UNACAF-18	R4	4	1097.2	215.05	153.9	66.48	15.8	712.9	5.10
	UNACAF-18	R5	4	1501.4	293.76	152.1	65.71	15.4	987.1	5.11
7	UNACAF-19	R1	5	743.9	144.89	153.5	66.31	14.2	484.6	5.13
	UNACAF-19	R2	4	3945.1	802.07	153.1	66.14	14.1	2576.8	4.92
	UNACAF-19	R3	4	986.9	198.07	152.2	65.75	13.8	648.4	4.98
	UNACAF-19	R4	5	2928.6	578.85	152.8	66.01	14.0	1916.6	5.06
	UNACAF-19	R5	4	508.1	99.92	152.6	65.92	13.9	333.0	5.09
8	UNACAF-21	R1	5	2648.2	606.05	147.5	63.72	18.4	1795.4	4.37
	UNACAF-21	R2	5	1212.6	274.99	146.3	63.20	18.3	828.8	4.41
	UNACAF-21	R3	4	630.4	142.00	148.0	63.94	18.6	425.9	4.44
	UNACAF-21	R4	4	2426.9	550.94	149.4	64.54	18.9	1624.4	4.41
	UNACAF-21	R5	4	447.3	102.12	148.7	64.24	18.7	300.8	4.38
9	UNACAF-23	R1	5	3510.0	707.67	174.5	75.38	20.6	2011.5	4.96
	UNACAF-23	R2	5	1053.4	208.72	175.2	75.69	20.8	601.3	5.05
	UNACAF-23	R3	5	2135.8	431.93	173.9	75.12	20.4	1228.2	4.94
	UNACAF-23	R4	4	2132.2	433.32	175.7	75.90	20.9	1213.5	4.92
	UNACAF-23	R5	4	1631.8	327.16	176.6	76.29	21.1	924.0	4.99
10	UNACAF-24A	R1	4	2733.3	477.55	176.9	76.42	20.2	1545.1	5.72
	UNACAF-24A	R2	4	4473.5	746.06	177.8	76.81	20.3	2516.0	6.00
	UNACAF-24A	R3	4	4590.1	815.46	178.7	77.20	20.7	2568.6	5.63
	UNACAF-24A	R4	4	1173.1	204.30	177.9	76.85	20.4	659.4	5.74
	UNACAF-24A	R5	4	1230.9	203.13	178.2	76.98	20.5	690.7	6.06
11	UNACAF-25	R1	5	1328.8	284.00	145.6	62.90	15.9	912.6	4.68

	UNACAF-25	R2	5	1699.5	368.67	144.9	62.60	15.8	1172.9	4.61
	UNACAF-25	R3	5	3043.4	657.23	146.8	63.42	16.1	2073.2	4.63
	UNACAF-25	R4	5	2028.8	437.68	145.8	62.99	16.0	1391.5	4.64
	UNACAF-25	R5	5	2024.8	436.40	145.7	62.94	15.9	1389.7	4.64
12	UNACAF-26	R1	3	223.1	48.50	235.7	101.82	29.5	94.7	4.60
	UNACAF-26	R2	3	1496.2	324.61	234.1	101.13	29.2	639.1	4.61
	UNACAF-26	R3	3	842.9	182.49	237.3	102.51	29.8	355.2	4.62
	UNACAF-26	R4	3	799.6	173.92	234.6	101.35	29.4	340.8	4.60
	UNACAF-26	R5	3	450.9	97.78	236.7	102.25	29.7	190.5	4.61
13	UNACAF-27	R1	3	1182.1	243.63	142.7	61.65	16.3	828.4	4.85
	UNACAF-27	R2	3	293.7	59.94	139.8	60.39	15.8	210.1	4.90
	UNACAF-27	R3	3	3568.7	734.97	140.8	60.83	15.9	2534.6	4.86
	UNACAF-27	R4	3	2169.0	445.48	141.3	61.04	16.0	1535.0	4.87
	UNACAF-27	R5	3	1839.5	377.48	141.9	61.30	16.2	1296.3	4.87
14	UNACAF-29	R1	5	2007.7	372.24	152.3	65.79	13.1	1318.3	5.39
	UNACAF-29	R2	5	2890.6	529.59	152.7	65.97	13.2	1893.0	5.46
	UNACAF-29	R3	5	3208.6	587.43	153.3	66.23	13.4	2093.0	5.46
	UNACAF-29	R4	5	3031.3	553.57	154.6	66.79	13.6	1960.7	5.48
	UNACAF-29	R5	5	1587.8	289.57	153.6	66.36	13.5	1033.7	5.48
15	UNACAF-30	R1	5	2492.7	484.77	167.9	72.53	16.6	1484.6	5.14
	UNACAF-30	R2	4	2080.3	406.77	165.7	71.58	16.2	1255.5	5.11
	UNACAF-30	R3	5	3491.8	691.75	166.9	72.10	16.4	2092.2	5.05
	UNACAF-30	R4	4	2734.6	543.21	165.8	71.63	16.3	1649.3	5.03
	UNACAF-30	R5	4	3208.2	633.00	168.1	72.62	16.7	1908.5	5.07
16	UNACAF-34	R1	5	2426.8	493.25	141.5	61.13	15.2	1715.1	4.92
	UNACAF-34	R2	5	3810.8	757.98	146.4	63.24	15.9	2603.0	5.03
	UNACAF-34	R3	5	3272.6	650.87	144.7	62.51	15.7	2261.6	5.03
	UNACAF-34	R4	5	3574.9	719.08	145.2	62.73	15.7	2462.1	4.97
	UNACAF-34	R5	5	3123.4	629.01	145.5	62.86	15.8	2146.7	4.97

17	UNACAF-36	R1	4	2758.7	534.86	159.6	68.95	16.1	1728.5	5.16
	UNACAF-36	R2	4	799.7	154.01	160.1	69.16	16.2	499.5	5.19
	UNACAF-36	R3	5	3334.5	645.24	161.1	69.60	16.4	2069.8	5.17
	UNACAF-36	R4	5	2886.5	561.32	160.4	69.29	16.3	1799.6	5.14
	UNACAF-36	R5	4	1739.9	337.47	159.2	68.77	16.1	1092.9	5.16
18	UNACAF-37	R1	5	1950.4	393.41	133.5	57.67	16.4	1461.0	4.96
	UNACAF-37	R2	5	4062.7	833.19	131.3	56.72	16.1	3094.2	4.88
	UNACAF-37	R3	5	3309.5	676.81	132.1	57.07	16.2	2505.3	4.89
	UNACAF-37	R4	5	2703.7	549.77	131.6	56.85	16.1	2054.5	4.92
	UNACAF-37	R5	5	3006.1	612.80	132.0	57.02	16.2	2277.3	4.91
19	UNACAF-40	R1	4	534.8	112.46	144.5	62.42	16.5	370.1	4.76
	UNACAF-40	R2	4	1749.5	359.93	143.8	62.12	16.4	1216.6	4.86
	UNACAF-40	R3	4	1234.8	257.30	145.6	62.90	16.7	848.1	4.80
	UNACAF-40	R4	4	652.5	136.73	144.9	62.60	16.6	450.3	4.77
	UNACAF-40	R5	4	902.2	185.49	144.7	62.51	16.5	623.5	4.86
20	UNACAF-44	R1	3	382.4	74.27	141.9	61.30	15.6	269.5	5.15
	UNACAF-44	R2	3	485.3	95.34	139.8	60.39	15.2	347.1	5.09
	UNACAF-44	R3	3	811.4	157.13	140.9	60.87	15.4	575.9	5.16
	UNACAF-44	R4	4	2010.8	376.81	162.6	70.24	17.4	1236.7	5.34
	UNACAF-44	R5	3	707.6	132.54	140.8	60.83	15.3	502.6	5.34
21	UNACAF-47	R1	4	2295.5	485.64	144.1	62.25	16.6	1593.0	4.73
	UNACAF-47	R2	4	2454.3	519.74	143.8	62.12	16.5	1706.7	4.72
	UNACAF-47	R3	4	2483.2	528.49	143.5	61.99	16.4	1730.5	4.70
	UNACAF-47	R4	4	3475.5	739.43	142.9	61.73	16.3	2432.1	4.70
	UNACAF-47	R5	4	1926.9	408.90	143.3	61.91	16.4	1344.7	4.71
22	UNACAF-50	R1	3	512.4	98.13	142.3	61.47	14.2	360.1	5.22
	UNACAF-50	R2	4	1813.6	351.67	140.9	60.87	14.0	1287.2	5.16
	UNACAF-50	R3	4	2114.1	418.14	141.7	61.21	14.1	1492.0	5.06
	UNACAF-50	R4	3	975.0	194.35	143.9	62.16	14.4	677.6	5.02

	UNACAF-50	R5	3	451.9	89.60	142.8	61.69	14.3	316.5	5.04
23	UNACAF-52	R1	4	1293.0	247.74	169.1	73.05	18.6	764.6	5.22
	UNACAF-52	R2	4	719.7	137.32	167.4	72.32	18.3	429.9	5.24
	UNACAF-52	R3	4	143.7	28.03	166.2	71.80	18.2	86.5	5.13
	UNACAF-52	R4	4	595.4	115.08	168.0	72.58	18.4	354.4	5.17
	UNACAF-52	R5	4	1162.6	223.63	169.4	73.18	18.7	686.3	5.20
24	UNACAF-54	R1	4	1539.7	313.83	151.1	65.28	15.5	1019.0	4.91
	UNACAF-54	R2	4	1385.4	279.25	151.4	65.40	15.6	915.1	4.96
	UNACAF-54	R3	4	1218.5	246.47	152.3	65.79	15.7	800.1	4.94
	UNACAF-54	R4	4	554.0	114.07	151.8	65.58	15.6	365.0	4.86
	UNACAF-54	R5	4	1519.8	307.98	152.6	65.92	15.7	995.9	4.93
25	UNACAF-55	R1	5	2218.1	418.21	178.4	77.07	16.6	1243.3	5.30
	UNACAF-55	R2	5	2630.7	477.44	179.4	77.50	16.8	1466.4	5.51
	UNACAF-55	R3	5	3312.9	598.77	179.9	77.72	16.9	1841.5	5.53
	UNACAF-55	R4	5	5033.5	926.59	181.2	78.28	17.0	2777.9	5.43
	UNACAF-55	R5	5	3084.5	572.18	178.1	76.94	16.7	1731.9	5.39
26	UNACAF-62	R1	3	402.7	85.82	136.9	59.14	17.0	294.2	4.69
	UNACAF-62	R2	3	345.6	73.68	137.4	59.36	17.1	251.5	4.69
	UNACAF-62	R3	3	745.6	158.95	135.9	58.71	16.8	548.6	4.69
	UNACAF-62	R4	3	368.6	78.56	136.7	59.05	16.9	269.6	4.69
	UNACAF-62	R5	3	453.2	96.70	137.6	59.44	17.2	329.4	4.69
27	UNACAF-66	R1	5	1535.2	345.55	159.5	68.90	18.4	962.5	4.44
	UNACAF-66	R2	5	1937.1	433.31	158.1	68.30	18.2	1225.2	4.47
	UNACAF-66	R3	5	2212.9	486.84	160.6	69.38	18.6	1377.9	4.55
	UNACAF-66	R4	5	1896.1	422.27	159.7	68.99	18.5	1187.3	4.49
	UNACAF-66	R5	5	1894.9	421.50	159.4	68.86	18.4	1188.8	4.50
28	UNACAF-71	R1	5	1483.1	312.68	145.6	62.90	16.0	1018.6	4.74
	UNACAF-71	R2	5	2297.1	477.43	145.4	62.81	15.9	1579.8	4.81
	UNACAF-71	R3	5	3434.3	714.67	143.9	62.16	15.6	2386.6	4.81

	UNACAF-71	R4	5	3261.8	677.78	144.5	62.42	15.7	2257.3	4.81
	UNACAF-71	R5	5	5118.3	1062.74	144.9	62.60	15.8	3532.3	4.82
29	UNACAF-72	R1	4	3152.7	655.27	142.4	61.52	16.2	2214.0	4.81
	UNACAF-72	R2	4	1769.0	372.13	144.2	62.29	16.6	1226.8	4.75
	UNACAF-72	R3	5	1378.3	282.88	144.1	62.25	16.5	956.5	4.87
	UNACAF-72	R4	4	1353.1	279.42	143.5	61.99	16.4	942.9	4.84
	UNACAF-72	R5	4	1809.6	375.61	143.3	61.91	16.3	1262.8	4.82
30	UNACAF-73	R1	5	3992.8	766.31	195.7	84.54	19.9	2040.3	5.21
	UNACAF-73	R2	5	2203.3	430.54	194.8	84.15	19.7	1131.1	5.12
	UNACAF-73	R3	5	2988.6	600.04	195.4	84.41	19.8	1529.5	4.98
	UNACAF-73	R4	5	3308.1	624.43	196.2	84.76	20.0	1686.1	5.30
	UNACAF-73	R5	5	3582.7	692.48	195.1	84.28	19.8	1836.3	5.17
31	UNACAF-77	R1	4	2039.1	414.42	156.3	67.52	15.9	1304.6	4.92
	UNACAF-77	R2	5	2043.6	416.65	156.4	67.56	16.0	1306.6	4.90
	UNACAF-77	R3	4	2726.9	558.66	157.3	67.95	16.1	1733.6	4.88
	UNACAF-77	R4	5	4301.3	901.76	156.7	67.69	16.0	2744.9	4.77
	UNACAF-77	R5	4	2688.0	573.32	153.2	66.18	15.8	1754.6	4.69
32	UNACAF-78	R1	2	128.8	25.57	146.6	63.33	17.0	87.9	5.04
	UNACAF-78	R2	2	824.6	166.95	146.9	63.46	17.1	561.3	4.94
	UNACAF-78	R3	2	1425.5	297.34	147.0	63.50	17.2	969.7	4.79
	UNACAF-78	R4	2	757.1	152.34	147.4	63.68	17.3	513.6	4.97
	UNACAF-78	R5	2	943.3	192.99	146.9	63.46	17.2	642.1	4.89
33	UNACAF-81	R1	2	68.7	15.13	131.6	56.85	17.5	52.2	4.54
	UNACAF-81	R2	2	171.1	37.62	132.3	57.15	17.6	129.3	4.55
	UNACAF-81	R3	2	619.5	136.06	132.7	57.33	17.7	466.8	4.55
	UNACAF-81	R4	2	143.6	31.71	133.2	57.54	17.8	107.8	4.53
	UNACAF-81	R5	2	418.6	92.37	131.7	56.89	17.6	317.8	4.53
34	UNACAF-84	R1	4	1180.8	223.04	131.8	56.94	12.8	895.9	5.29
	UNACAF-84	R2	4	2090.3	397.50	130.9	56.55	12.7	1596.9	5.26

	UNACAF-84	R3	4	1511.7	286.68	132.7	57.33	13.0	1139.2	5.27
	UNACAF-84	R4	4	2440.5	475.91	131.7	56.89	12.8	1853.1	5.13
	UNACAF-84	R5	4	2912.6	562.97	131.8	56.94	12.8	2209.9	5.17
35	UNACAF-86	R1	2	1437.5	270.98	130.2	56.25	17.9	1104.1	5.30
	UNACAF-86	R2	2	89.5	17.04	129.9	56.12	17.8	68.9	5.25
	UNACAF-86	R3	2	92.0	17.13	130.8	56.51	18.0	70.3	5.37
	UNACAF-86	R4	2	1959.7	364.72	130.6	56.42	17.9	1500.5	5.37
	UNACAF-86	R5	2	1803.6	329.62	131.5	56.81	18.1	1371.6	5.47
36	UNACAF-87	R1	2	327.7	75.32	134.1	57.93	18.7	244.4	4.35
	UNACAF-87	R2	2	673.9	153.88	135.3	58.45	18.8	498.1	4.38
	UNACAF-87	R3	2	499.0	115.64	133.7	57.76	18.6	373.2	4.32
	UNACAF-87	R4	2	74.5	17.18	134.2	57.97	18.7	55.5	4.34
	UNACAF-87	R5	2	107.7	24.68	133.8	57.80	18.6	80.5	4.36
37	UNACAF-88	R1	5	1056.4	212.92	156.2	67.48	16.1	676.3	4.96
	UNACAF-88	R2	5	1210.5	233.88	155.2	67.05	15.9	780.0	5.18
	UNACAF-88	R3	5	3823.2	743.71	156.6	67.65	16.2	2441.4	5.14
	UNACAF-88	R4	5	2502.5	494.63	154.9	66.92	15.8	1615.6	5.06
	UNACAF-88	R5	5	1379.4	273.07	155.7	67.26	16.0	885.9	5.05
38	UNACAF-89	R1	4	590.7	103.81	153.9	66.48	12.9	383.8	5.69
	UNACAF-89	R2	4	1794.2	353.77	154.5	66.74	13.0	1161.3	5.07
	UNACAF-89	R3	4	2190.6	431.21	154.6	66.79	13.0	1416.9	5.08
	UNACAF-89	R4	4	841.5	165.17	154.0	66.53	12.9	546.4	5.09
	UNACAF-89	R5	4	1020.5	179.63	155.3	67.09	13.1	657.1	5.68
39	UNACAF-90	R1	4	1549.7	298.90	137.3	59.31	14.9	1128.7	5.18
	UNACAF-90	R2	4	942.8	180.52	137.6	59.44	14.9	685.2	5.22
	UNACAF-90	R3	5	882.0	167.90	138.6	59.88	15.2	636.4	5.25
	UNACAF-90	R4	4	841.1	161.09	137.9	59.57	15.0	609.9	5.22
	UNACAF-90	R5	4	528.4	103.00	138.2	59.70	15.1	382.3	5.13
40	UNACAF-91	R1	4	3656.6	751.35	155.9	67.35	14.0	2345.5	4.87

	UNACAF-91	R2	4	3607.7	698.02	154.7	66.83	13.8	2332.1	5.17
	UNACAF-91	R3	4	1709.9	340.65	155.7	67.26	13.9	1098.2	5.02
	UNACAF-91	R4	4	2874.6	564.56	156.4	67.56	14.1	1838.0	5.09
	UNACAF-91	R5	4	4662.9	944.83	156.8	67.74	14.2	2973.8	4.94
41	UNACAF-93	R1	2	297.0	69.76	134.7	58.19	17.6	220.5	4.26
	UNACAF-93	R2	2	180.8	42.54	133.8	57.80	17.5	135.1	4.25
	UNACAF-93	R3	2	376.8	88.86	133.3	57.59	17.4	282.7	4.24
	UNACAF-93	R4	2	298.1	70.01	132.9	57.41	17.3	224.3	4.26
	UNACAF-93	R5	2	83.3	19.53	134.2	57.97	17.5	62.1	4.26
42	UNACAF-99	R1	3	410.1	87.40	118.2	51.06	17.3	347.0	4.69
	UNACAF-99	R2	3	1447.6	329.54	118.5	51.19	17.4	1221.6	4.39
	UNACAF-99	R3	4	1641.2	379.42	119.3	51.54	17.6	1375.7	4.33
	UNACAF-99	R4	3	1219.8	271.78	117.7	50.85	17.2	1036.4	4.49
	UNACAF-99	R5	4	1589.7	367.56	118.6	51.24	17.4	1340.4	4.33
43	UNACAF-103	R1	5	1115.5	246.10	156.7	67.69	17.4	711.9	4.53
	UNACAF-103	R2	5	2351.6	516.87	155.4	67.13	17.3	1513.3	4.55
	UNACAF-103	R3	5	1162.6	258.29	156.3	67.52	17.4	743.8	4.50
	UNACAF-103	R4	5	3091.8	681.81	156.1	67.44	17.4	1980.7	4.53
	UNACAF-103	R5	5	4940.1	1092.33	157.0	67.82	17.5	3146.6	4.52
44	UNACAF-104	R1	2	108.8	26.29	136.5	58.97	16.4	79.7	4.14
	UNACAF-104	R2	2	74.1	17.98	137.7	59.49	16.6	53.8	4.12
	UNACAF-104	R3	2	172.6	42.13	135.9	58.71	16.4	127.0	4.10
	UNACAF-104	R4	2	360.2	88.58	136.9	59.14	16.5	263.1	4.07
	UNACAF-104	R5	2	240.3	58.82	136.8	59.10	16.5	175.7	4.09
45	UNACAF-106	R1	3	1604.9	320.91	126.7	54.73	13.2	1266.7	5.00
	UNACAF-106	R2	3	671.2	131.30	125.8	54.35	13.1	533.5	5.11
	UNACAF-106	R3	3	767.2	140.69	127.8	55.21	13.4	600.3	5.45
	UNACAF-106	R4	3	1800.8	365.61	126.5	54.65	13.2	1423.6	4.93
	UNACAF-106	R5	3	932.5	182.50	125.8	54.35	13.2	741.3	5.11

46	UNACAF-111	R1	5	2584.8	502.67	156.8	67.74	14.8	1648.5	5.14
	UNACAF-111	R2	5	1697.1	329.01	157.4	68.00	14.9	1078.2	5.16
	UNACAF-111	R3	5	2684.1	525.96	155.5	67.18	14.7	1726.1	5.10
	UNACAF-111	R4	5	2145.2	416.28	157.7	68.13	15.0	1360.3	5.15
	UNACAF-111	R5	5	1063.6	212.19	156.9	67.78	14.8	677.9	5.01
47	UNACAF-113	R1	4	249.4	58.34	141.1	60.96	15.6	176.8	4.27
	UNACAF-113	R2	4	783.8	185.71	140.2	60.57	15.5	559.1	4.22
	UNACAF-113	R3	4	800.7	191.18	139.8	60.39	15.4	572.7	4.19
	UNACAF-113	R4	4	1967.9	464.23	138.5	59.83	15.3	1420.9	4.24
	UNACAF-113	R5	4	994.7	225.24	139.2	60.13	15.4	714.6	4.42
48	UNACAF-118	R1	2	112.5	22.00	124.9	53.96	15.4	90.1	5.11
	UNACAF-118	R2	2	183.8	35.93	126.4	54.60	15.6	145.4	5.11
	UNACAF-118	R3	2	114.2	23.11	125.3	54.13	15.5	91.1	4.94
	UNACAF-118	R4	2	174.3	34.70	125.5	54.22	15.5	138.9	5.02
	UNACAF-118	R5	2	99.8	19.75	125.2	54.09	15.5	79.7	5.05
49	UNACAF-121	R1	5	1351.7	251.25	160.6	69.38	16.8	841.7	5.38
	UNACAF-121	R2	4	887.7	163.80	159.6	68.95	16.7	556.2	5.42
	UNACAF-121	R3	4	927.6	176.39	160.7	69.42	16.8	577.2	5.26
	UNACAF-121	R4	5	1335.6	250.08	161.3	69.68	16.8	828.0	5.34
	UNACAF-121	R5	4	1669.4	313.57	161.4	69.72	16.9	1034.3	5.32
50	UNACAF-124	R1	3	991.7	205.88	132.5	57.24	14.9	748.5	4.82
	UNACAF-124	R2	3	293.9	60.83	131.0	56.59	14.7	224.4	4.83
	UNACAF-124	R3	3	191.9	39.59	130.9	56.55	14.7	146.6	4.85
	UNACAF-124	R4	4	1407.8	288.75	131.5	56.81	14.8	1070.6	4.88
	UNACAF-124	R5	3	344.3	70.95	131.5	56.81	14.8	261.8	4.85
51	UNACAF-128	R1	2	239.4	54.75	136.1	58.80	17.5	175.9	4.37
	UNACAF-128	R2	2	132.0	29.26	135.4	58.49	17.4	97.5	4.51
	UNACAF-128	R3	2	108.8	24.52	136.7	59.05	17.6	79.6	4.44
	UNACAF-128	R4	2	292.6	65.35	135.9	58.71	17.5	215.3	4.48

	UNACAF-128	R5	2	292.5	67.72	135.3	58.45	17.4	216.2	4.32
52	UNACAF-131	R1	3	1896.8	428.56	134.8	58.23	16.3	1407.1	4.43
	UNACAF-131	R2	3	1925.7	429.14	135.2	58.41	16.3	1424.3	4.49
	UNACAF-131	R3	3	1926.2	430.79	134.6	58.15	16.2	1431.1	4.47
	UNACAF-131	R4	3	1896.4	426.93	133.9	57.84	16.1	1416.2	4.44
	UNACAF-131	R5	3	1911.0	428.80	134.5	58.10	16.2	1420.8	4.46
53	UNACAF-134	R1	5	2397.8	454.32	159.2	68.77	17.6	1506.2	5.28
	UNACAF-134	R2	5	2020.9	380.36	159.7	68.99	17.6	1265.4	5.31
	UNACAF-134	R3	5	1841.8	355.28	160.3	69.25	17.7	1149.0	5.18
	UNACAF-134	R4	5	779.1	149.58	160.5	69.34	17.7	485.4	5.21
	UNACAF-134	R5	5	1307.4	248.36	158.7	68.56	17.5	823.8	5.26
54	UNACAF-138	R1	3	955.9	190.72	137.2	59.27	15.4	696.7	5.01
	UNACAF-138	R2	3	299.8	61.20	136.3	58.88	15.3	220.0	4.90
	UNACAF-138	R3	3	814.8	164.72	138.4	59.79	15.5	588.7	4.95
	UNACAF-138	R4	3	932.0	187.37	137.4	59.36	15.4	678.3	4.97
	UNACAF-138	R5	3	1594.7	319.09	136.7	59.05	15.3	1166.6	5.00
55	UNACAF-140	R1	4	341.4	69.45	169.4	73.18	17.9	201.5	4.92
	UNACAF-140	R2	5	1557.6	322.49	170.4	73.61	18.1	914.1	4.83
	UNACAF-140	R3	5	1373.2	284.80	170.2	73.53	18.0	806.8	4.82
	UNACAF-140	R4	4	756.2	157.75	170.1	73.48	18.0	444.6	4.79
	UNACAF-140	R5	4	1684.5	357.60	171.0	73.87	18.2	985.1	4.71
56	UNACAF-146	R1	3	503.5	113.34	125.6	54.26	15.6	400.9	4.44
	UNACAF-146	R2	3	710.4	159.91	126.7	54.73	15.8	560.7	4.44
	UNACAF-146	R3	3	276.0	62.12	124.7	53.87	15.5	221.3	4.44
	UNACAF-146	R4	3	1398.3	314.69	125.8	54.35	15.6	1111.5	4.44
	UNACAF-146	R5	3	409.5	92.14	126.1	54.48	15.7	324.7	4.44
57	UNACAF-148	R1	3	1261.1	278.79	174.2	75.25	17.1	723.9	4.52
	UNACAF-148	R2	3	412.0	89.84	173.8	75.08	17.1	237.1	4.59
	UNACAF-148	R3	3	1508.1	333.36	175.6	75.86	17.3	858.8	4.52

	UNACAF-148	R4	3	1870.4	403.70	174.8	75.51	17.2	1070.0	4.63
	UNACAF-148	R5	3	862.4	185.71	174.6	75.43	17.2	493.9	4.64
58	UNACAF-154	R1	5	1899.7	403.48	156.2	67.48	17.2	1216.2	4.71
	UNACAF-154	R2	5	1724.3	359.61	155.8	67.31	17.2	1106.7	4.79
	UNACAF-154	R3	5	2020.2	428.10	155.3	67.09	17.1	1300.8	4.72
	UNACAF-154	R4	5	3389.5	720.01	157.4	68.00	17.4	2153.4	4.71
	UNACAF-154	R5	5	1775.3	376.40	156.5	67.61	17.3	1134.4	4.72
59	UNACAF-156	R1	5	1661.7	331.04	157.3	67.95	18.8	1056.4	5.02
	UNACAF-156	R2	5	1388.3	276.67	154.5	66.74	18.4	898.6	5.02
	UNACAF-156	R3	4	1068.9	209.50	155.4	67.13	18.5	687.8	5.10
	UNACAF-156	R4	4	704.9	139.26	155.8	67.31	18.6	452.4	5.06
	UNACAF-156	R5	4	353.6	69.83	156.2	67.48	18.7	226.4	5.06
60	UNACAF-160	R1	5	1770.2	334.34	136.8	59.10	15.1	1294.0	5.29
	UNACAF-160	R2	4	1990.2	393.49	137.9	59.57	15.3	1443.2	5.06
	UNACAF-160	R3	4	1114.3	219.87	137.3	59.31	15.2	811.6	5.07
	UNACAF-160	R4	4	1261.4	249.23	137.5	59.40	15.2	917.4	5.06
	UNACAF-160	R5	4	759.6	151.46	137.1	59.23	15.1	554.0	5.02
61	UNACAF-161	R1	5	2345.4	495.15	135.8	58.67	16.1	1727.1	4.74
	UNACAF-161	R2	4	961.7	192.09	137.9	59.57	16.4	697.4	5.01
	UNACAF-161	R3	4	2026.5	407.73	136.7	59.05	16.2	1482.4	4.97
	UNACAF-161	R4	4	1771.7	368.60	136.2	58.84	16.2	1300.8	4.81
	UNACAF-161	R5	5	1472.2	297.13	136.7	59.05	16.2	1077.0	4.95
62	UNACAF-163	R1	4	2553.2	527.79	158.9	68.64	16.6	1606.8	4.84
	UNACAF-163	R2	5	5533.0	1128.93	158.7	68.56	16.5	3486.5	4.90
	UNACAF-163	R3	5	5199.8	1091.96	159.8	69.03	16.8	3253.9	4.76
	UNACAF-163	R4	4	3234.5	670.62	159.4	68.86	16.7	2029.2	4.82
	UNACAF-163	R5	4	4467.2	947.00	159.2	68.77	16.6	2806.0	4.72
63	UNACAF-164	R1	4	1768.9	323.19	166.8	72.06	16.5	1060.5	5.47
	UNACAF-164	R2	4	1783.5	326.74	167.3	72.27	16.4	1066.0	5.46

	UNACAF-164	R3	5	3285.6	600.99	167.9	72.53	16.6	1956.9	5.47
	UNACAF-164	R4	5	2857.7	521.41	166.7	72.01	16.3	1714.3	5.48
	UNACAF-164	R5	4	2082.2	380.98	167.6	72.40	16.6	1242.4	5.47
64	UNACAF-169	R1	3	249.0	43.28	130.7	56.46	16.9	190.5	5.75
	UNACAF-169	R2	3	645.0	112.78	128.8	55.64	16.7	500.8	5.72
	UNACAF-169	R3	3	245.4	43.42	129.9	56.12	16.8	188.9	5.65
	UNACAF-169	R4	4	1183.3	203.84	130.1	56.20	16.8	909.5	5.81
	UNACAF-169	R5	4	361.1	62.28	129.9	56.12	16.8	278.0	5.80
65	UNACAF-170	R1	4	394.5	88.13	153.2	66.18	19.8	257.5	4.48
	UNACAF-170	R2	4	852.9	183.98	202.5	87.48	26.6	421.2	4.64
	UNACAF-170	R3	4	355.4	77.60	201.9	87.22	26.4	176.0	4.58
	UNACAF-170	R4	4	941.9	207.11	202.2	87.35	26.5	465.8	4.55
	UNACAF-170	R5	4	1105.0	241.18	202.0	87.26	26.4	547.0	4.58
66	UNACAF-171	R1	5	2791.6	530.03	135.9	58.71	14.6	2054.2	5.27
	UNACAF-171	R2	5	3464.2	651.28	135.1	58.36	14.5	2564.2	5.32
	UNACAF-171	R3	4	2327.1	446.95	136.4	58.92	14.7	1706.1	5.21
	UNACAF-171	R4	4	2606.8	491.97	135.6	58.58	14.6	1922.4	5.30
	UNACAF-171	R5	4	730.3	134.28	134.9	58.28	14.5	541.4	5.44
67	UNACAF-174	R1	5	5486.4	1151.70	131.2	56.68	15.7	4181.7	4.76
	UNACAF-174	R2	4	2065.7	432.22	130.4	56.33	15.5	1584.1	4.78
	UNACAF-174	R3	5	5265.6	1085.62	131.6	56.85	15.7	4001.2	4.85
	UNACAF-174	R4	5	3010.7	623.86	130.9	56.55	15.6	2300.0	4.83
	UNACAF-174	R5	4	3728.9	777.16	130.2	56.25	15.5	2864.0	4.80
68	UNACAF-177	R1	5	1227.5	251.22	141.8	61.26	16.1	865.7	4.89
	UNACAF-177	R2	4	1599.7	328.08	142.9	61.73	16.2	1119.5	4.88
	UNACAF-177	R3	5	2907.7	588.46	142.9	61.73	16.2	2034.8	4.94
	UNACAF-177	R4	4	823.0	168.35	143.7	62.08	16.4	572.7	4.89
	UNACAF-177	R5	4	3396.2	690.59	143.2	61.86	16.3	2371.6	4.92
69	UNACAF-184	R1	4	277.4	52.98	152.1	65.71	16.5	182.4	5.24

	UNACAF-184	R2	4	824.5	160.52	152.9	66.05	16.6	539.2	5.14
	UNACAF-184	R3	4	2684.3	525.28	153.6	66.36	16.7	1747.6	5.11
	UNACAF-184	R4	4	307.3	58.53	152.7	65.97	16.6	201.2	5.25
	UNACAF-184	R5	4	1745.4	338.79	153.4	66.27	16.7	1137.8	5.15
70	UNACAF-186	R1	3	426.5	95.66	138.3	59.75	15.7	308.4	4.46
	UNACAF-186	R2	3	1346.2	302.64	137.0	59.18	15.5	982.6	4.45
	UNACAF-186	R3	3	260.4	57.72	136.9	59.14	15.5	190.2	4.51
	UNACAF-186	R4	3	2566.1	575.80	137.5	59.40	15.6	1866.3	4.46
	UNACAF-186	R5	3	1026.7	228.89	137.8	59.53	15.6	745.1	4.49
71	UNACAF-189	R1	3	733.6	155.86	153.5	66.31	14.6	477.9	4.71
	UNACAF-189	R2	4	2475.3	520.15	153.8	66.44	14.7	1609.4	4.76
	UNACAF-189	R3	3	701.6	146.91	152.9	66.05	14.5	458.9	4.78
	UNACAF-189	R4	3	398.4	83.13	153.3	66.23	14.6	259.9	4.79
	UNACAF-189	R5	3	299.2	61.15	154.2	66.61	14.8	194.0	4.89
72	UNACAF-194	R1	2	372.9	75.90	135.7	58.62	16.6	274.8	4.91
	UNACAF-194	R2	2	1154.3	235.33	132.9	57.41	16.3	868.5	4.90
	UNACAF-194	R3	2	334.6	70.61	134.0	57.89	16.4	249.7	4.74
	UNACAF-194	R4	2	203.1	42.62	134.4	58.06	16.4	151.1	4.77
	UNACAF-194	R5	2	143.7	29.23	133.1	57.50	16.3	108.0	4.92
73	UNACAF-195	R1	3	653.0	135.29	136.8	59.10	16.5	477.3	4.83
	UNACAF-195	R2	3	715.1	147.28	136.1	58.80	16.4	525.4	4.86
	UNACAF-195	R3	3	332.4	69.11	138.4	59.79	16.7	240.2	4.81
	UNACAF-195	R4	3	884.5	178.18	137.8	59.53	16.6	641.9	4.96
	UNACAF-195	R5	3	260.6	53.64	137.3	59.31	16.5	189.8	4.86
74	UNACAF-198	R1	5	5286.6	1011.25	155.2	67.05	14.3	3406.3	5.23
	UNACAF-198	R2	5	2850.5	532.63	141.3	61.04	14.1	2017.3	5.35
	UNACAF-198	R3	5	2001.0	382.43	139.9	60.44	13.9	1430.3	5.23
	UNACAF-198	R4	4	1052.0	199.72	140.6	60.74	14.0	748.2	5.27
	UNACAF-198	R5	4	3284.3	642.97	156.2	67.48	14.5	2102.6	5.11

75	UNACAF-199	R1	3	2134.4	547.55	145.2	62.73	16.5	1470.0	3.90
	UNACAF-199	R2	3	2133.5	548.68	143.8	62.12	16.3	1483.7	3.89
	UNACAF-199	R3	3	2312.7	558.79	144.3	62.34	16.4	1602.7	4.14
	UNACAF-199	R4	3	1265.2	304.56	138.5	59.83	15.8	913.5	4.15
	UNACAF-199	R5	3	5030.5	1206.71	143.7	62.08	16.3	3500.7	4.17
76	UNACAF-204	R1	3	332.5	65.67	126.4	54.60	13.9	263.1	5.06
	UNACAF-204	R2	3	838.6	165.43	125.2	54.09	13.7	669.8	5.07
	UNACAF-204	R3	3	456.0	93.33	130.4	56.33	14.1	349.7	4.89
	UNACAF-204	R4	3	460.7	92.13	125.8	54.35	13.8	366.2	5.00
	UNACAF-204	R5	3	372.9	72.44	131.6	56.85	14.3	283.4	5.15
77	UNACAF-205	R1	4	592.5	122.88	158.2	68.34	18.0	374.5	4.82
	UNACAF-205	R2	5	470.5	97.51	159.7	68.99	18.1	294.6	4.83
	UNACAF-205	R3	5	2580.7	535.92	160.2	69.21	18.2	1610.9	4.82
	UNACAF-205	R4	5	2822.9	585.55	160.9	69.51	18.3	1754.4	4.82
	UNACAF-205	R5	4	1904.1	413.44	160.0	69.12	18.1	1190.1	4.61
78	UNACAF-209	R1	5	5297.8	965.87	163.8	70.76	14.3	3234.3	5.49
	UNACAF-209	R2	5	4114.9	760.13	165.2	71.37	14.5	2490.9	5.41
	UNACAF-209	R3	5	5498.7	1020.94	165.7	71.58	14.6	3318.5	5.39
	UNACAF-209	R4	5	3914.5	705.00	164.9	71.24	14.4	2373.9	5.55
	UNACAF-209	R5	5	4706.1	862.50	164.8	71.19	14.4	2855.6	5.46
79	UNACAF-214	R1	3	759.2	164.71	141.3	61.04	15.7	537.3	4.61
	UNACAF-214	R2	3	696.9	151.34	139.8	60.39	15.5	498.5	4.60
	UNACAF-214	R3	3	669.4	144.71	141.6	61.17	15.7	472.7	4.63
	UNACAF-214	R4	3	1039.1	222.50	140.7	60.78	15.6	738.5	4.67
	UNACAF-214	R5	3	1016.5	218.45	140.1	60.52	15.5	725.6	4.65
80	UNACAF-217	R1	5	1397.9	264.63	141.6	61.17	15.9	987.2	5.28
	UNACAF-217	R2	4	342.1	65.29	142.9	61.73	16.0	239.4	5.24
	UNACAF-217	R3	5	2037.0	388.50	143.5	61.99	16.1	1419.5	5.24
	UNACAF-217	R4	4	2378.8	458.02	143.9	62.16	16.2	1653.1	5.19

	UNACAF-217	R5	4	2108.6	407.66	142.4	61.52	16.0	1480.8	5.17
81	UNACAF-218	R1	3	617.1	136.43	140.6	60.74	16.2	438.9	4.52
	UNACAF-218	R2	3	1521.0	333.04	140.0	60.48	16.1	1086.4	4.57
	UNACAF-218	R3	3	292.4	63.40	141.0	60.91	16.3	207.4	4.61
	UNACAF-218	R4	3	1622.2	356.38	141.6	61.17	16.4	1145.6	4.55
	UNACAF-218	R5	3	2158.3	449.45	139.8	60.39	16.1	1543.8	4.80
82	UNACAF-221	R1	4	460.5	87.70	163.6	70.68	17.5	281.5	5.25
	UNACAF-221	R2	5	2252.7	430.55	162.3	70.11	17.3	1388.0	5.23
	UNACAF-221	R3	4	820.5	156.50	162.9	70.37	17.4	503.7	5.24
	UNACAF-221	R4	4	1831.9	349.23	162.5	70.20	17.3	1127.3	5.25
	UNACAF-221	R5	5	3892.4	745.02	163.2	70.50	17.4	2385.0	5.22
83	UNACAF-225	R1	4	2524.6	490.96	146.9	63.46	17.0	1718.6	5.14
	UNACAF-225	R2	4	610.2	119.06	147.8	63.85	17.1	412.9	5.13
	UNACAF-225	R3	5	1950.0	377.36	147.2	63.59	17.0	1324.7	5.17
	UNACAF-225	R4	5	3003.1	583.02	146.9	63.46	17.0	2044.3	5.15
	UNACAF-225	R5	5	2766.2	523.90	145.8	62.99	16.9	1897.3	5.28
84	UNACAF-227	R1	5	5813.7	1105.43	144.3	62.34	15.0	4028.9	5.26
	UNACAF-227	R2	5	1796.9	343.37	145.8	62.99	15.1	1232.4	5.23
	UNACAF-227	R3	5	2935.2	559.99	144.7	62.51	15.0	2028.5	5.24
	UNACAF-227	R4	5	4675.8	889.13	143.9	62.16	14.9	3249.3	5.26
	UNACAF-227	R5	5	3805.0	724.10	144.6	62.47	15.0	2631.4	5.25
85	UNACAF-229	R1	3	2109.4	438.41	138.0	59.62	19.5	1528.6	4.81
	UNACAF-229	R2	3	475.1	100.73	138.5	59.83	19.6	343.0	4.72
	UNACAF-229	R3	3	2753.4	566.57	138.8	59.96	19.6	1983.7	4.86
	UNACAF-229	R4	3	2560.1	552.71	139.4	60.22	19.7	1836.5	4.63
	UNACAF-229	R5	3	1609.8	337.48	139.3	60.18	19.7	1155.6	4.77

Anexo 4. Caracterización de las 85 accesiones: Incidencia de Roya e Infestación de Broca

N°	Código de accesión	Repetición	Incidencia de Roya (%)				Nivel de Infestación de Broca (%)				
			N° evaluación				N° evaluación				
			1	2	3	4	1	2	3	4	5
1	UNACAF-2	R1	56.94	66.19	95.00	100.00	2.2	4.0	13.0	-	-
	UNACAF-2	R2	56.11	71.67	100.00	100.00	1.8	2.0	14.3	-	-
	UNACAF-2	R3	58.44	75.00	98.33	100.00	1.0	2.0	11.1	28.6	-
	UNACAF-2	R4	96.67	100.00	100.00	100.00	1.0	3.0	5.9	-	-
	UNACAF-2	R5	82.19	93.33	100.00	100.00	2.0	2.0	9.1	29.4	-
2	UNACAF-6	R1	64.77	55.00	44.44	16.67	3.0	11.1	16.7	-	-
	UNACAF-6	R2	61.11	55.56	29.17	16.67	2.4	2.2	5.0	21.3	-
	UNACAF-6	R3	66.67	61.11	43.89	26.67	4.6	5.6	6.1	-	-
	UNACAF-6	R4	62.50	66.67	25.00	8.33	3.0	5.3	29.4	-	-
	UNACAF-6	R5	77.78	72.22	41.11	26.00	1.0	5.9	20.0	-	-
3	UNACAF-7	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	4.5	7.0	37.5	-
	UNACAF-7	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	2.0	5.0	9.8	35.9
	UNACAF-7	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	5.0	9.0	27.3	-
	UNACAF-7	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	5.0	4.0	9.1	66.7
	UNACAF-7	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	7.0	8.0	20.0	-
4	UNACAF-8	R1	50.81	70.30	81.67	100.00	3.2	4.0	16.7	-	-
	UNACAF-8	R2	49.48	53.47	87.50	100.00	1.0	3.0	18.0	-	-
	UNACAF-8	R3	66.67	72.96	93.33	100.00	4.0	5.0	21.2	-	-
	UNACAF-8	R4	92.99	94.44	100.00	100.00	2.0	3.0	26.7	-	-
	UNACAF-8	R5	77.50	78.89	94.44	100.00	3.0	4.0	13.2	-	-
5	UNACAF-9	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	2.0	6.0	15.4	60.0
	UNACAF-9	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	9.0	11.0	14.3	54.6

	UNACAF-9	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	3.0	25.0	62.5
	UNACAF-9	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.0	4.0	30.0	-
	UNACAF-9	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	4.0	11.0	12.5	-
6	UNACAF-18	R1	59.92	63.33	33.33	71.97	1.0	2.0	3.0	28.6	-
	UNACAF-18	R2	77.78	90.48	66.67	100.00	2.0	2.0	5.0	14.8	-
	UNACAF-18	R3	80.00	100.00	56.67	100.00	2.0	2.0	3.0	16.7	-
	UNACAF-18	R4	63.33	68.52	6.67	59.44	4.0	4.2	6.0	25.0	-
	UNACAF-18	R5	68.52	75.19	26.67	82.22	2.3	3.8	3.0	21.3	-
7	UNACAF-19	R1	31.57	33.33	16.11	16.67	1.0	4.0	6.0	31.3	53.9
	UNACAF-19	R2	71.67	75.00	19.44	13.33	3.0	5.0	9.4	20.0	-
	UNACAF-19	R3	100.00	80.00	41.67	30.56	1.0	3.0	5.4	20.0	-
	UNACAF-19	R4	83.33	75.00	25.00	13.33	2.4	2.0	3.0	8.3	66.7
	UNACAF-19	R5	62.70	42.50	41.67	16.67	1.0	2.0	3.2	25.0	-
8	UNACAF-21	R1	95.00	57.94	66.07	80.56	7.0	10.0	12.0	28.6	38.1
	UNACAF-21	R2	90.56	58.89	46.27	59.92	6.0	8.0	14.0	15.9	38.9
	UNACAF-21	R3	90.48	65.24	63.69	75.00	4.0	4.0	8.1	28.6	-
	UNACAF-21	R4	100.00	94.10	84.72	94.44	6.0	7.0	8.0	50.0	-
	UNACAF-21	R5	96.06	83.55	51.77	64.52	4.0	5.0	10.3	50.0	-
9	UNACAF-23	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	6.0	7.0	18.8	25.0
	UNACAF-23	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	1.0	7.0	26.7	27.3
	UNACAF-23	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	2.2	6.0	25.0	33.3
	UNACAF-23	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.0	5.0	14.3	-
	UNACAF-23	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.2	2.0	3.0	7.7	-
10	UNACAF-24A	R1	6.94	0.00	0.00	0.00	3.0	4.0	7.0	40.0	-
	UNACAF-24A	R2	10.83	4.76	0.00	0.00	3.0	9.1	10.0	17.1	-
	UNACAF-24A	R3	5.56	3.33	0.00	0.00	4.0	5.0	6.0	26.3	-
	UNACAF-24A	R4	19.87	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	7.0	45.0	-
	UNACAF-24A	R5	12.69	5.00	0.00	0.00	1.6	5.0	6.0	16.7	-
11	UNACAF-25	R1	52.29	44.88	93.89	100.00	1.0	2.0	2.0	4.0	9.5

	UNACAF-25	R2	38.33	54.17	89.94	100.00	1.0	1.0	2.0	7.5	13.8
	UNACAF-25	R3	60.74	89.68	97.62	100.00	2.0	2.0	3.0	4.6	15.2
	UNACAF-25	R4	50.00	75.56	90.00	100.00	2.0	1.0	2.0	5.4	12.8
	UNACAF-25	R5	52.50	68.33	95.00	100.00	1.0	2.0	3.0	5.3	12.9
12	UNACAF-26	R1	95.83	92.86	100.00	100.00	0.0	1.7	16.7	-	-
	UNACAF-26	R2	89.72	96.67	100.00	100.00	1.0	2.0	4.8	-	-
	UNACAF-26	R3	90.11	93.45	100.00	100.00	2.0	3.0	3.6	-	-
	UNACAF-26	R4	95.83	97.44	100.00	100.00	2.0	4.6	9.1	-	-
	UNACAF-26	R5	92.50	93.45	100.00	100.00	0.0	4.3	4.4	-	-
13	UNACAF-27	R1	33.33	38.33	70.00	100.00	6.0	8.0	9.8	-	-
	UNACAF-27	R2	25.00	50.00	66.67	100.00	4.0	15.2	26.3	-	-
	UNACAF-27	R3	38.33	83.33	100.00	100.00	2.0	3.0	11.4	-	-
	UNACAF-27	R4	41.11	88.33	100.00	100.00	3.0	8.0	13.0	-	-
	UNACAF-27	R5	37.78	80.00	100.00	100.00	1.0	7.0	12.0	-	-
14	UNACAF-29	R1	67.78	42.78	39.44	100.00	7.0	9.0	15.0	18.9	50.0
	UNACAF-29	R2	100.00	73.33	100.00	100.00	5.0	6.0	11.0	13.0	34.5
	UNACAF-29	R3	50.00	65.48	73.33	100.00	6.0	7.0	9.0	15.0	47.4
	UNACAF-29	R4	91.67	95.24	100.00	100.00	4.0	5.0	6.0	13.0	43.5
	UNACAF-29	R5	60.56	58.33	100.00	100.00	4.0	4.0	5.0	13.9	37.1
15	UNACAF-30	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	3.0	7.0	28.6	61.5
	UNACAF-30	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	4.0	8.0	16.7	-
	UNACAF-30	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	5.0	6.0	22.2	57.1
	UNACAF-30	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.8	3.0	5.0	45.5	-
	UNACAF-30	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	2.0	5.0	40.0	-
16	UNACAF-34	R1	31.11	15.00	33.33	0.00	0.0	1.0	3.0	6.0	39.1
	UNACAF-34	R2	76.39	40.83	22.22	0.00	0.0	2.0	4.0	21.1	26.9
	UNACAF-34	R3	5.56	5.00	0.00	0.00	1.0	3.0	3.0	14.3	52.6
	UNACAF-34	R4	86.67	31.67	0.00	0.00	0.0	2.0	4.0	11.0	53.3
	UNACAF-34	R5	45.83	10.83	8.33	0.00	1.0	2.0	4.0	9.0	33.3

17	UNACAF-36	R1	79.37	67.94	87.04	100.00	1.0	2.0	3.1	13.0	-
	UNACAF-36	R2	50.81	67.78	80.00	100.00	1.5	1.0	3.0	10.1	-
	UNACAF-36	R3	38.66	43.89	64.44	100.00	2.0	2.0	6.0	8.1	26.2
	UNACAF-36	R4	59.64	65.00	95.00	100.00	1.0	3.0	5.0	17.4	25.0
	UNACAF-36	R5	70.58	80.16	86.67	100.00	2.0	3.0	7.0	21.4	-
18	UNACAF-37	R1	86.67	20.83	11.11	0.00	4.0	8.0	10.1	14.0	43.5
	UNACAF-37	R2	23.81	6.67	0.00	0.00	2.0	5.0	7.0	13.6	26.9
	UNACAF-37	R3	14.65	0.00	0.00	0.00	2.5	6.0	10.0	12.1	35.0
	UNACAF-37	R4	49.52	22.22	5.00	0.00	3.5	7.0	11.0	11.7	35.4
	UNACAF-37	R5	43.33	13.33	3.33	0.00	3.0	7.0	10.0	12.8	35.0
19	UNACAF-40	R1	60.57	73.33	85.00	100.00	4.0	7.0	9.0	15.4	-
	UNACAF-40	R2	50.15	67.22	85.00	100.00	4.6	5.0	16.0	16.3	-
	UNACAF-40	R3	76.15	83.33	93.33	100.00	3.0	8.0	12.0	35.3	-
	UNACAF-40	R4	44.50	67.99	88.89	100.00	6.0	10.0	10.0	26.7	-
	UNACAF-40	R5	64.55	69.44	91.67	100.00	6.6	7.0	8.0	20.8	-
20	UNACAF-44	R1	60.00	71.76	82.22	85.19	3.0	6.3	8.3	-	-
	UNACAF-44	R2	62.94	83.89	88.89	94.44	2.0	5.9	7.9	-	-
	UNACAF-44	R3	58.53	83.08	78.33	87.78	2.0	2.0	3.7	-	-
	UNACAF-44	R4	68.92	76.35	88.33	100.00	4.0	5.0	6.0	15.8	-
	UNACAF-44	R5	37.78	85.24	74.26	79.63	1.0	1.0	5.7	-	-
21	UNACAF-47	R1	55.56	44.92	93.33	100.00	1.0	2.0	3.0	40.0	-
	UNACAF-47	R2	0.00	11.43	58.33	100.00	1.0	2.0	4.0	36.4	-
	UNACAF-47	R3	53.33	35.56	100.00	100.00	0.0	2.0	2.0	20.0	-
	UNACAF-47	R4	97.92	94.44	100.00	100.00	1.2	2.0	3.0	36.4	-
	UNACAF-47	R5	73.33	86.32	75.00	100.00	2.0	2.5	3.0	33.3	-
22	UNACAF-50	R1	82.74	84.26	100.00	100.00	1.0	2.0	4.8	-	-
	UNACAF-50	R2	79.63	85.71	96.30	100.00	3.0	3.0	4.0	7.4	-
	UNACAF-50	R3	72.22	80.09	86.53	96.30	2.0	3.0	3.0	7.9	-
	UNACAF-50	R4	94.07	91.88	96.30	96.97	1.0	3.0	5.9	-	-

	UNACAF-50	R5	91.67	75.00	81.67	89.17	2.0	3.0	6.3	-	-
23	UNACAF-52	R1	23.93	40.56	67.22	65.32	1.0	7.0	8.0	12.5	-
	UNACAF-52	R2	57.48	72.22	55.43	69.80	2.5	4.0	6.0	15.8	-
	UNACAF-52	R3	68.94	70.83	79.26	64.65	2.3	3.0	4.4	14.3	-
	UNACAF-52	R4	46.13	58.73	75.00	82.90	2.0	3.0	7.8	37.5	-
	UNACAF-52	R5	59.49	52.38	59.17	80.56	1.0	1.0	3.2	20.0	-
24	UNACAF-54	R1	77.38	93.27	72.22	100.00	2.0	5.0	7.9	44.4	-
	UNACAF-54	R2	95.83	97.78	47.59	100.00	1.0	4.0	6.3	8.2	-
	UNACAF-54	R3	100.00	100.00	41.94	96.30	1.0	5.0	8.3	9.7	-
	UNACAF-54	R4	97.22	94.44	67.26	96.97	0.0	4.0	7.7	18.2	-
	UNACAF-54	R5	94.81	100.00	49.07	89.17	1.0	4.0	10.7	16.7	-
25	UNACAF-55	R1	20.83	6.67	0.00	0.00	6.0	5.0	9.0	10.0	33.3
	UNACAF-55	R2	15.34	3.33	0.00	0.00	3.0	6.0	8.0	11.4	33.3
	UNACAF-55	R3	16.37	5.00	0.00	0.00	4.0	8.0	10.0	13.0	64.3
	UNACAF-55	R4	45.44	0.00	0.00	0.00	6.0	9.0	10.2	12.0	45.5
	UNACAF-55	R5	54.09	2.22	0.00	0.00	2.0	4.0	5.0	8.0	60.0
26	UNACAF-62	R1	88.89	100.00	96.30	100.00	3.0	7.7	20.0	-	-
	UNACAF-62	R2	94.44	88.89	84.92	96.30	2.0	2.5	8.3	-	-
	UNACAF-62	R3	91.67	76.39	84.17	93.33	1.0	3.9	9.5	-	-
	UNACAF-62	R4	87.83	87.45	94.44	100.00	2.0	2.4	5.1	-	-
	UNACAF-62	R5	100.00	83.33	100.00	100.00	2.0	4.6	18.8	-	-
27	UNACAF-66	R1	95.83	95.24	83.11	96.97	2.0	2.0	2.0	7.7	25.6
	UNACAF-66	R2	94.29	100.00	77.50	85.61	1.0	1.0	2.0	11.3	27.1
	UNACAF-66	R3	91.67	97.92	82.15	88.89	2.0	2.0	3.0	13.0	23.9
	UNACAF-66	R4	95.00	98.33	83.33	92.22	1.7	1.7	2.3	10.7	23.5
	UNACAF-66	R5	96.00	96.67	83.33	91.67	2.0	2.0	3.0	11.0	26.0
28	UNACAF-71	R1	45.36	64.29	43.89	52.40	1.0	2.0	3.0	12.6	17.5
	UNACAF-71	R2	44.44	60.58	20.00	30.28	2.0	2.0	2.1	8.0	14.3
	UNACAF-71	R3	61.77	90.00	69.44	79.17	0.0	1.0	3.0	6.8	16.7

	UNACAF-71	R4	81.82	58.33	77.78	76.77	1.0	1.2	4.0	8.5	18.6
	UNACAF-71	R5	65.09	51.67	45.94	58.33	2.0	2.0	3.0	9.0	18.8
29	UNACAF-72	R1	93.52	93.33	77.88	60.00	0.0	1.0	2.0	20.0	-
	UNACAF-72	R2	43.72	96.97	61.67	48.33	1.0	1.0	1.5	23.5	-
	UNACAF-72	R3	64.81	93.45	66.48	48.94	2.0	2.0	3.5	9.1	33.3
	UNACAF-72	R4	27.78	94.58	68.33	49.41	1.0	1.0	2.4	13.0	-
	UNACAF-72	R5	53.33	95.00	64.44	41.03	1.0	1.5	2.1	16.4	-
30	UNACAF-73	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	2.0	3.0	7.0	20.0
	UNACAF-73	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.6	2.0	2.0	7.4	17.9
	UNACAF-73	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	2.0	2.0	4.8	14.1
	UNACAF-73	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.8	4.0	4.0	6.0	11.0
	UNACAF-73	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	3.0	4.0	12.0
31	UNACAF-77	R1	79.68	78.89	88.89	100.00	1.0	2.0	2.0	10.7	-
	UNACAF-77	R2	61.11	76.39	81.67	100.00	2.0	2.0	4.0	13.6	44.4
	UNACAF-77	R3	75.00	97.22	100.00	100.00	2.0	3.0	5.0	11.1	-
	UNACAF-77	R4	87.50	94.44	100.00	100.00	2.0	2.0	3.0	7.0	25.0
	UNACAF-77	R5	73.18	97.92	98.33	100.00	1.0	1.0	7.0	5.9	-
32	UNACAF-78	R1	80.56	83.33	100.00	100.00	1.6	2.6	-	-	-
	UNACAF-78	R2	70.00	87.22	100.00	100.00	1.0	1.0	-	-	-
	UNACAF-78	R3	47.50	83.33	100.00	100.00	2.0	3.0	-	-	-
	UNACAF-78	R4	50.28	57.78	100.00	100.00	3.0	4.0	-	-	-
	UNACAF-78	R5	69.17	100.00	100.00	100.00	2.0	3.0	-	-	-
33	UNACAF-81	R1	79.17	51.67	100.00	100.00	15.0	81.8	-	-	-
	UNACAF-81	R2	76.39	91.67	100.00	100.00	27.0	64.7	-	-	-
	UNACAF-81	R3	79.17	95.00	95.00	100.00	27.1	53.5	-	-	-
	UNACAF-81	R4	65.00	75.00	98.33	100.00	24.0	52.9	-	-	-
	UNACAF-81	R5	93.33	80.00	100.00	100.00	18.0	24.4	-	-	-
34	UNACAF-84	R1	92.98	79.37	83.33	100.00	2.0	3.0	8.8	16.7	-
	UNACAF-84	R2	67.50	98.33	100.00	100.00	2.0	4.0	5.0	16.7	-

	UNACAF-84	R3	65.00	77.50	77.78	100.00	2.0	3.0	6.1	23.8	-
	UNACAF-84	R4	27.53	64.44	83.33	100.00	5.0	6.7	7.0	25.0	-
	UNACAF-84	R5	100.00	51.97	91.67	100.00	2.0	3.0	6.0	33.3	-
35	UNACAF-86	R1	14.54	81.67	22.22	33.79	18.0	29.0	-	-	-
	UNACAF-86	R2	51.11	58.83	48.48	61.52	5.6	76.9	-	-	-
	UNACAF-86	R3	48.81	62.22	53.48	75.38	13.2	44.4	-	-	-
	UNACAF-86	R4	21.69	67.61	33.61	46.67	19.0	23.0	-	-	-
	UNACAF-86	R5	10.47	55.19	50.79	65.40	11.0	21.0	-	-	-
36	UNACAF-87	R1	39.52	70.83	50.40	84.55	1.0	8.1	-	-	-
	UNACAF-87	R2	93.06	64.02	51.21	65.91	2.0	12.0	-	-	-
	UNACAF-87	R3	80.00	93.61	69.17	58.71	3.0	37.9	-	-	-
	UNACAF-87	R4	92.13	82.04	74.02	86.21	2.5	30.0	-	-	-
	UNACAF-87	R5	89.18	79.89	85.98	93.64	3.8	6.7	-	-	-
37	UNACAF-88	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	6.0	8.7	11.9	47.2
	UNACAF-88	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.3	3.0	5.7	14.3	42.9
	UNACAF-88	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	2.0	7.0	8.9	83.3
	UNACAF-88	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	7.0	5.0	7.9	9.2	68.8
	UNACAF-88	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	5.4	14.3	63.6
38	UNACAF-89	R1	51.11	95.83	100.00	100.00	2.0	2.4	3.0	13.2	-
	UNACAF-89	R2	16.67	95.56	100.00	100.00	2.0	3.9	6.0	50.0	-
	UNACAF-89	R3	20.00	71.97	83.33	100.00	2.0	2.0	8.0	37.5	-
	UNACAF-89	R4	77.78	75.42	93.33	100.00	1.0	2.0	11.4	14.3	-
	UNACAF-89	R5	59.17	71.67	100.00	100.00	3.0	4.0	6.0	22.2	-
39	UNACAF-90	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	13.5	14.0	-
	UNACAF-90	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	8.9	9.0	10.3	-
	UNACAF-90	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	7.0	8.0	14.8	35.7
	UNACAF-90	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	8.9	13.6	22.0	32.0	-
	UNACAF-90	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	5.0	16.2	50.0	-
40	UNACAF-91	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	18.9	29.0	60.9	-

	UNACAF-91	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	13.0	17.0	17.4	-
	UNACAF-91	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	6.0	24.0	29.2	-
	UNACAF-91	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	8.0	16.0	19.6	-
	UNACAF-91	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	9.0	10.0	35.3	-
41	UNACAF-93	R1	85.19	46.94	69.31	63.89	1.0	7.9	-	-	-
	UNACAF-93	R2	78.89	66.27	70.96	80.68	2.0	23.5	-	-	-
	UNACAF-93	R3	70.54	84.13	82.14	80.84	5.0	23.1	-	-	-
	UNACAF-93	R4	75.93	79.44	78.57	81.54	1.0	7.7	-	-	-
	UNACAF-93	R5	79.86	76.14	84.11	86.60	9.5	28.6	-	-	-
42	UNACAF-99	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.1	15.0	30.0	-	-
	UNACAF-99	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	9.0	12.5	-	-
	UNACAF-99	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.4	12.0	17.0	77.8	-
	UNACAF-99	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	11.6	23.0	-	-
	UNACAF-99	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.1	8.0	18.0	56.3	-
43	UNACAF-103	R1	70.85	97.44	67.14	79.17	1.7	3.0	5.0	14.3	14.6
	UNACAF-103	R2	61.03	75.48	69.52	83.57	2.0	4.0	6.0	13.8	15.2
	UNACAF-103	R3	87.71	83.33	50.95	71.55	1.5	2.0	2.0	8.0	16.4
	UNACAF-103	R4	88.99	56.94	49.26	62.78	2.0	7.0	7.0	8.0	14.8
	UNACAF-103	R5	92.50	71.67	41.79	61.74	3.0	7.0	9.0	11.0	18.4
44	UNACAF-104	R1	72.22	75.00	41.67	5.56	1.8	8.7	-	-	-
	UNACAF-104	R2	77.78	66.67	33.33	0.00	7.3	30.8	-	-	-
	UNACAF-104	R3	83.33	83.33	38.89	6.67	4.0	27.8	-	-	-
	UNACAF-104	R4	100.00	33.33	13.33	0.00	3.0	33.3	-	-	-
	UNACAF-104	R5	83.33	88.89	11.11	14.29	3.0	16.7	-	-	-
45	UNACAF-106	R1	88.33	15.32	8.33	0.00	2.0	9.0	40.9	-	-
	UNACAF-106	R2	46.90	0.00	0.00	0.00	1.0	8.0	29.6	-	-
	UNACAF-106	R3	81.35	9.44	0.00	0.00	2.0	6.9	16.0	-	-
	UNACAF-106	R4	79.66	16.62	0.00	0.00	0.0	10.6	11.0	-	-
	UNACAF-106	R5	80.38	6.11	0.00	0.00	1.0	5.7	13.0	-	-

46	UNACAF-111	R1	42.50	47.22	11.11	0.00	3.0	5.0	6.0	16.7	55.6
	UNACAF-111	R2	35.71	44.44	8.33	0.00	4.0	6.0	7.0	24.0	53.3
	UNACAF-111	R3	15.83	16.67	0.00	0.00	3.0	6.0	19.0	26.5	57.9
	UNACAF-111	R4	50.00	40.28	8.33	0.00	5.0	5.0	11.0	18.4	57.1
	UNACAF-111	R5	42.78	51.11	15.00	0.00	2.0	3.0	13.8	26.7	46.2
47	UNACAF-113	R1	66.67	26.39	100.00	100.00	3.0	7.0	15.4	33.4	-
	UNACAF-113	R2	50.00	11.11	100.00	100.00	4.0	16.0	44.4	50.0	-
	UNACAF-113	R3	53.33	12.22	100.00	100.00	4.0	4.0	15.0	50.0	-
	UNACAF-113	R4	6.67	3.33	100.00	100.00	3.0	5.0	7.0	16.0	-
	UNACAF-113	R5	41.94	18.33	100.00	100.00	3.0	3.0	6.0	17.7	-
48	UNACAF-118	R1	45.00	59.72	100.00	100.00	3.1	19.1	-	-	-
	UNACAF-118	R2	58.33	78.89	100.00	100.00	3.0	12.2	-	-	-
	UNACAF-118	R3	66.67	80.00	100.00	100.00	4.8	7.7	-	-	-
	UNACAF-118	R4	41.67	96.97	100.00	100.00	2.9	5.6	-	-	-
	UNACAF-118	R5	91.67	77.78	100.00	100.00	6.7	13.9	-	-	-
49	UNACAF-121	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	8.0	9.0	19.0	56.3
	UNACAF-121	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	13.0	14.0	35.0	-
	UNACAF-121	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	11.0	13.0	14.3	-
	UNACAF-121	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	6.0	6.0	40.0	58.3
	UNACAF-121	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	8.0	9.0	57.1	-
50	UNACAF-124	R1	63.06	75.56	19.26	32.78	3.5	17.0	13.0	-	-
	UNACAF-124	R2	81.94	88.89	45.19	56.39	1.0	3.9	6.2	-	-
	UNACAF-124	R3	96.67	92.96	54.72	65.00	3.0	6.4	6.5	-	-
	UNACAF-124	R4	62.86	57.22	36.22	46.67	2.0	6.0	6.0	22.7	-
	UNACAF-124	R5	93.52	96.97	47.22	55.83	3.0	5.0	4.8	-	-
51	UNACAF-128	R1	83.33	100.00	100.00	100.00	0.0	7.5	-	-	-
	UNACAF-128	R2	88.89	91.67	78.33	100.00	8.9	11.1	-	-	-
	UNACAF-128	R3	76.67	75.00	100.00	100.00	2.0	8.0	-	-	-
	UNACAF-128	R4	100.00	100.00	100.00	100.00	4.0	6.0	-	-	-

	UNACAF-128	R5	88.89	100.00	100.00	100.00	2.0	9.4	-	-	-
52	UNACAF-131	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.9	8.0	-	-
	UNACAF-131	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	5.0	11.1	-	-
	UNACAF-131	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	6.0	8.5	-	-
	UNACAF-131	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	7.0	7.5	-	-
	UNACAF-131	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	6.0	9.0	-	-
53	UNACAF-134	R1	64.40	83.33	49.97	79.44	6.0	5.0	6.0	8.0	47.4
	UNACAF-134	R2	87.50	76.67	84.26	96.97	3.0	12.0	13.0	13.2	30.4
	UNACAF-134	R3	90.28	97.62	79.17	100.00	4.0	5.0	5.0	10.2	35.1
	UNACAF-134	R4	65.93	80.56	81.10	97.62	4.0	6.0	6.0	10.6	37.5
	UNACAF-134	R5	75.00	78.33	100.00	100.00	2.0	4.0	7.0	19.4	35.7
54	UNACAF-138	R1	91.90	100.00	84.85	87.88	1.0	4.0	18.8	-	-
	UNACAF-138	R2	97.44	96.97	74.40	84.26	1.0	6.0	80.0	-	-
	UNACAF-138	R3	95.83	76.39	67.22	73.33	1.0	3.0	12.5	-	-
	UNACAF-138	R4	96.30	100.00	91.41	100.00	2.0	4.0	42.9	-	-
	UNACAF-138	R5	97.22	95.83	67.50	85.00	3.0	5.0	16.7	-	-
55	UNACAF-140	R1	64.55	100.00	73.01	84.85	9.4	4.9	10.5	17.1	-
	UNACAF-140	R2	92.86	94.44	77.04	76.55	3.0	4.0	5.0	5.1	13.5
	UNACAF-140	R3	76.19	97.22	90.91	88.89	2.0	4.0	3.0	23.1	10.2
	UNACAF-140	R4	69.34	91.41	54.99	61.57	2.0	5.0	6.1	11.6	-
	UNACAF-140	R5	79.17	100.00	51.52	58.78	6.0	8.0	8.2	13.6	-
56	UNACAF-146	R1	37.78	55.16	46.67	50.98	2.0	4.0	9.7	-	-
	UNACAF-146	R2	50.56	47.78	41.43	53.41	2.0	3.0	7.7	-	-
	UNACAF-146	R3	88.43	70.28	51.82	62.03	0.0	3.0	8.5	-	-
	UNACAF-146	R4	87.83	73.25	51.98	78.42	2.0	4.0	6.0	-	-
	UNACAF-146	R5	93.06	48.02	53.53	65.17	6.0	8.3	8.5	-	-
57	UNACAF-148	R1	96.67	100.00	65.93	71.52	1.0	3.0	6.7	-	-
	UNACAF-148	R2	95.77	100.00	66.20	70.73	1.0	1.0	3.3	-	-
	UNACAF-148	R3	85.35	95.83	69.80	77.59	2.0	3.0	3.6	-	-

	UNACAF-148	R4	90.24	93.03	56.11	66.47	1.0	2.0	5.1	-	-
	UNACAF-148	R5	88.89	97.78	75.93	84.55	1.0	2.2	4.0	-	-
58	UNACAF-154	R1	79.17	100.00	100.00	100.00	4.0	6.0	6.8	7.0	15.0
	UNACAF-154	R2	73.33	86.67	100.00	100.00	2.0	3.0	4.0	8.0	15.6
	UNACAF-154	R3	60.00	77.78	96.25	100.00	2.0	4.0	5.0	12.3	16.1
	UNACAF-154	R4	41.67	83.33	100.00	100.00	3.0	5.0	6.0	6.7	15.1
	UNACAF-154	R5	61.67	70.00	100.00	100.00	4.0	5.0	4.0	12.8	15.1
59	UNACAF-156	R1	97.22	100.00	92.59	95.83	3.0	5.0	4.0	17.5	44.4
	UNACAF-156	R2	86.54	95.54	48.48	57.93	2.0	3.0	5.0	15.4	41.7
	UNACAF-156	R3	77.65	95.83	79.17	81.67	0.0	2.0	4.0	15.5	-
	UNACAF-156	R4	77.05	82.96	71.14	85.61	3.0	3.8	4.0	23.8	-
	UNACAF-156	R5	77.37	97.62	76.39	90.91	0.0	2.0	5.0	30.8	-
60	UNACAF-160	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	3.0	6.0	10.0	19.7
	UNACAF-160	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	9.0	15.0	20.0	-
	UNACAF-160	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.0	16.7	17.0	-
	UNACAF-160	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	4.0	6.0	20.8	-
	UNACAF-160	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	8.0	11.1	18.0	25.9	-
61	UNACAF-161	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	9.0	9.8	45.5	80.0
	UNACAF-161	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	2.4	7.0	42.9	-
	UNACAF-161	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.0	12.0	20.4	-
	UNACAF-161	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	4.9	8.0	30.8	-
	UNACAF-161	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	6.0	9.0	9.3	83.3
62	UNACAF-163	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	1.0	11.0	16.7	-
	UNACAF-163	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	5.0	15.0	31.3
	UNACAF-163	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	2.0	6.0	6.4	40.9
	UNACAF-163	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	2.0	4.4	12.0	-
	UNACAF-163	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	1.0	6.3	8.0	-
63	UNACAF-164	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	4.0	9.0	14.0	-
	UNACAF-164	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	8.0	9.0	10.0	-

	UNACAF-164	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	4.0	4.0	9.0	35.7
	UNACAF-164	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	6.0	8.8	13.0	31.8
	UNACAF-164	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	3.0	12.0	13.1	-
64	UNACAF-169	R1	93.06	50.56	70.30	100.00	4.4	21.1	36.0	-	-
	UNACAF-169	R2	31.75	62.50	100.00	100.00	8.0	21.0	36.1	-	-
	UNACAF-169	R3	89.17	60.32	93.33	100.00	13.7	31.0	62.5	-	-
	UNACAF-169	R4	57.92	49.60	85.56	100.00	16.0	20.8	24.1	37.5	-
	UNACAF-169	R5	66.36	67.59	87.22	100.00	2.0	8.0	25.4	46.7	-
65	UNACAF-170	R1	80.00	87.04	90.00	100.00	1.1	3.5	4.8	9.3	-
	UNACAF-170	R2	32.78	100.00	91.41	100.00	2.2	3.6	4.0	18.2	-
	UNACAF-170	R3	48.33	96.30	97.44	100.00	2.6	2.9	3.0	23.1	-
	UNACAF-170	R4	70.00	94.59	96.67	100.00	0.0	2.0	4.6	9.8	-
	UNACAF-170	R5	53.33	97.44	97.92	100.00	0.0	3.0	4.3	15.6	-
66	UNACAF-171	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	4.0	8.0	11.6	53.9
	UNACAF-171	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	5.0	10.0	13.8	66.7
	UNACAF-171	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	5.0	12.0	43.8	-
	UNACAF-171	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	5.0	6.0	7.0	72.2	-
	UNACAF-171	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	6.0	8.8	57.1	-
67	UNACAF-174	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	6.0	14.0	42.3	57.1
	UNACAF-174	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	7.0	7.0	50.0	-
	UNACAF-174	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	4.0	6.0	9.0	14.1	57.1
	UNACAF-174	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	5.0	9.0	18.6	71.4
	UNACAF-174	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	6.8	9.0	31.2	-
68	UNACAF-177	R1	73.17	95.24	43.30	56.70	1.0	2.0	5.0	12.9	44.8
	UNACAF-177	R2	82.54	86.67	50.11	69.12	1.0	4.0	4.0	21.4	-
	UNACAF-177	R3	54.37	84.44	39.85	54.92	3.0	6.0	7.0	8.2	50.0
	UNACAF-177	R4	86.57	94.87	59.85	68.61	2.0	4.0	4.0	33.3	-
	UNACAF-177	R5	92.36	93.33	68.15	84.07	4.0	4.0	5.0	14.9	-
69	UNACAF-184	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.4	1.5	6.0	60.0	-

	UNACAF-184	R2	35.00	38.33	0.00	0.00	2.0	4.0	2.5	50.0	-
	UNACAF-184	R3	6.67	3.33	0.00	0.00	4.0	8.0	9.0	29.4	-
	UNACAF-184	R4	28.14	11.11	0.00	0.00	1.2	3.3	9.6	42.9	-
	UNACAF-184	R5	0.00	11.11	0.00	0.00	3.0	3.0	7.0	21.1	-
70	UNACAF-186	R1	92.50	100.00	83.33	96.67	3.7	4.0	7.0	-	-
	UNACAF-186	R2	85.71	97.22	75.38	77.58	3.0	6.0	10.3	-	-
	UNACAF-186	R3	96.97	96.30	89.77	100.00	1.7	3.5	7.9	-	-
	UNACAF-186	R4	93.52	84.72	90.28	96.30	7.0	7.0	10.4	-	-
	UNACAF-186	R5	94.44	96.67	96.67	96.97	3.0	5.0	6.4	-	-
71	UNACAF-189	R1	6.67	0.00	41.67	50.00	1.6	4.0	7.7	-	-
	UNACAF-189	R2	16.67	0.00	15.00	11.11	3.0	4.0	4.0	38.5	-
	UNACAF-189	R3	8.47	0.00	72.22	50.00	3.0	3.0	8.7	-	-
	UNACAF-189	R4	20.56	0.00	100.00	16.67	2.0	13.2	17.7	-	-
	UNACAF-189	R5	12.50	0.00	31.67	11.11	2.4	2.3	13.0	-	-
72	UNACAF-194	R1	72.22	51.49	100.00	100.00	3.0	3.9	-	-	-
	UNACAF-194	R2	70.83	6.67	85.00	100.00	6.0	7.0	-	-	-
	UNACAF-194	R3	100.00	25.00	80.56	100.00	4.0	4.0	-	-	-
	UNACAF-194	R4	8.33	30.56	100.00	100.00	2.5	7.1	-	-	-
	UNACAF-194	R5	53.25	10.00	72.22	100.00	4.0	6.7	-	-	-
73	UNACAF-195	R1	100.00	100.00	100.00	61.11	0.0	2.0	2.5	-	-
	UNACAF-195	R2	65.48	63.89	50.56	31.67	3.0	4.0	5.5	-	-
	UNACAF-195	R3	70.83	61.67	83.33	56.67	4.0	6.1	9.8	-	-
	UNACAF-195	R4	55.00	44.44	72.22	38.33	2.0	3.0	4.0	-	-
	UNACAF-195	R5	75.00	81.48	80.56	49.44	1.3	4.4	5.9	-	-
74	UNACAF-198	R1	29.37	1.85	8.93	21.19	3.0	3.0	4.0	9.8	38.5
	UNACAF-198	R2	32.78	0.00	23.61	37.78	2.0	4.0	6.0	30.0	70.0
	UNACAF-198	R3	56.11	5.56	30.24	40.12	2.0	3.0	3.6	33.3	50.0
	UNACAF-198	R4	23.41	3.70	15.79	24.92	3.0	5.0	5.8	30.0	-
	UNACAF-198	R5	66.44	0.00	6.94	20.00	2.0	2.0	4.0	15.8	-

75	UNACAF-199	R1	81.63	71.83	82.22	100.00	2.0	3.0	4.5	-	-
	UNACAF-199	R2	82.65	83.33	91.07	96.97	0.0	3.0	3.0	-	-
	UNACAF-199	R3	86.90	83.89	96.30	98.33	1.0	1.0	2.0	-	-
	UNACAF-199	R4	92.59	84.85	91.67	94.87	3.0	4.0	16.1	-	-
	UNACAF-199	R5	79.79	81.32	88.33	100.00	0.0	2.0	3.0	-	-
76	UNACAF-204	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.4	4.0	10.3	-	-
	UNACAF-204	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	12.9	18.0	-	-
	UNACAF-204	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	1.5	15.2	-	-
	UNACAF-204	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	10.7	12.0	-	-
	UNACAF-204	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.9	3.0	3.0	-	-
77	UNACAF-205	R1	45.56	70.64	32.42	44.90	1.0	1.0	1.0	30.8	-
	UNACAF-205	R2	33.81	46.11	28.33	40.00	0.0	1.5	4.7	27.8	36.4
	UNACAF-205	R3	67.56	83.33	47.22	54.63	3.0	4.0	5.0	20.7	38.5
	UNACAF-205	R4	73.13	82.22	62.77	66.90	3.0	4.0	5.0	21.7	37.5
	UNACAF-205	R5	80.95	79.63	44.60	64.27	1.2	2.0	5.1	21.4	-
78	UNACAF-209	R1	90.00	77.78	44.44	100.00	2.0	3.0	3.0	7.0	19.1
	UNACAF-209	R2	8.33	0.00	100.00	100.00	2.0	4.0	4.0	6.3	18.8
	UNACAF-209	R3	94.44	37.46	68.89	100.00	2.0	3.5	4.0	6.4	18.7
	UNACAF-209	R4	91.67	88.89	64.29	100.00	2.5	3.0	3.0	6.8	19.1
	UNACAF-209	R5	73.33	53.33	68.33	100.00	2.0	4.0	4.0	7.0	20.0
79	UNACAF-214	R1	30.56	88.89	100.00	100.00	5.6	9.9	10.0	-	-
	UNACAF-214	R2	41.67	78.57	100.00	100.00	2.0	3.7	7.1	-	-
	UNACAF-214	R3	78.33	66.67	91.67	100.00	2.0	5.0	5.9	-	-
	UNACAF-214	R4	77.78	86.67	100.00	100.00	1.0	2.4	4.0	-	-
	UNACAF-214	R5	78.57	100.00	88.89	100.00	1.0	3.0	3.6	-	-
80	UNACAF-217	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	3.0	8.0	16.7	75.0
	UNACAF-217	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	3.0	12.0	30.0	-
	UNACAF-217	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	3.0	4.0	6.0	42.9	66.7
	UNACAF-217	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	4.0	12.0	33.3	-

	UNACAF-217	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0	5.9	11.0	33.3	-
81	UNACAF-218	R1	84.72	82.50	86.33	100.00	2.0	6.7	8.3	-	-
	UNACAF-218	R2	94.78	90.24	98.48	100.00	3.0	4.0	5.9	-	-
	UNACAF-218	R3	90.56	95.77	96.30	100.00	4.0	9.6	13.6	-	-
	UNACAF-218	R4	91.67	83.33	79.55	100.00	2.0	4.0	8.7	-	-
	UNACAF-218	R5	82.15	76.30	93.64	100.00	4.7	7.0	8.0	-	-
82	UNACAF-221	R1	83.33	45.00	83.33	100.00	1.0	1.6	2.4	15.4	-
	UNACAF-221	R2	88.89	88.89	100.00	100.00	3.0	3.0	3.0	8.2	36.0
	UNACAF-221	R3	90.48	91.67	50.56	100.00	2.0	2.0	5.8	25.0	-
	UNACAF-221	R4	75.00	12.50	77.78	100.00	3.0	4.0	6.0	16.7	-
	UNACAF-221	R5	59.13	6.67	45.56	100.00	4.0	5.0	6.0	15.8	62.5
83	UNACAF-225	R1	0.00	0.00	0.00	0.00	11.0	14.0	18.0	13.6	-
	UNACAF-225	R2	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	13.0	16.9	32.0	-
	UNACAF-225	R3	0.00	0.00	0.00	0.00	2.0	7.0	11.0	15.6	33.3
	UNACAF-225	R4	0.00	0.00	0.00	0.00	9.0	11.0	15.0	11.8	31.3
	UNACAF-225	R5	0.00	0.00	0.00	0.00	9.0	9.0	10.0	12.0	22.6
84	UNACAF-227	R1	0.00	7.04	25.00	56.67	7.0	7.0	8.0	9.0	24.1
	UNACAF-227	R2	15.00	33.33	21.82	46.67	5.0	5.0	5.0	8.5	23.5
	UNACAF-227	R3	3.33	53.33	11.11	51.11	5.5	6.0	6.5	8.0	23.6
	UNACAF-227	R4	41.90	18.33	15.00	55.56	6.5	7.0	7.5	7.6	24.0
	UNACAF-227	R5	10.00	23.33	15.00	51.67	6.0	7.0	7.0	9.0	25.0
85	UNACAF-229	R1	77.78	83.33	100.00	100.00	2.0	3.0	4.4	-	-
	UNACAF-229	R2	100.00	100.00	100.00	100.00	1.0	2.0	5.0	-	-
	UNACAF-229	R3	56.67	90.00	100.00	100.00	2.0	3.0	3.0	-	-
	UNACAF-229	R4	60.00	80.56	100.00	100.00	0.0	3.0	7.0	-	-
	UNACAF-229	R5	88.89	95.24	100.00	100.00	1.0	2.4	3.0	-	-

Anexo 5. Análisis de variancia (ANVA) de número de cosechas de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	367.67	84	4.38	41.01	0
Repeticiones	0.94	4	0.24	2.2	0.0682
RESIDUOS	35.86	336	0.11		
TOTAL	404.47	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 6. Análisis de variancia (ANVA) de peso de café cerezo (g) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	423154000	84	5037540	7.36	0
Repeticiones	5724300	4	1431080	2.09	0.0818
RESIDUOS	230079000	336	684759		
TOTAL	658957000	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 7. Análisis de variancia (ANVA) de peso de café pergamino seco (g) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	16482500	84	196220	6.95	0
Repeticiones	255598	4	63899.4	2.26	0.062
RESIDUOS	9482370	336	28221.3		
TOTAL	26220400	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 8. Análisis de variancia (ANVA) de peso de 100 frutos maduros (g) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	131887	84	1570.08	187.1	0
Repeticiones	37.69	4	9.42	1.12	0.3456
RESIDUOS	2819.53	336	8.39		
TOTAL	134744	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 9. Análisis de variancia (ANVA) de peso de pulpa de 100 frutos maduros (g) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	24610.9	84	292.99	187.09	0
Repeticiones	7.05	4	1.76	1.13	0.3442
RESIDUOS	526.17	336	1.57		
TOTAL	25144.2	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 10. Análisis de variancia (ANVA) de peso de 100 semillas (g) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	2272.19	84	27.05	202.84	0
Repeticiones	0.87	4	0.22	1.62	0.1683
RESIDUOS	44.81	336	0.13		
TOTAL	2317.86	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 11. Análisis de variancia (ANVA) de número de frutos por planta de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	179854000	84	2141120	6.97	0
Repeticiones	2576950	4	644236	2.1	0.0807
RESIDUOS	103144000	336	306976		
TOTAL	285575000	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 12. Análisis de variancia (ANVA) de relación de café cerezo/pergamino seco de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	50.68	84	0.60	84.47	0
Repeticiones	0.03	4	0.01	1.02	0.399
RESIDUOS	2.39	336	0.01		
TOTAL	53.11	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 13. Análisis de variancia (ANVA) de incidencia de roya (%) de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	550545	84	6554.1	107.75	0
Repeticiones	550.67	4	137.67	2.26	0.0621
RESIDUOS	20437.2	336	60.82		
TOTAL	571532	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 14. Análisis de variancia (ANVA) de nivel de infestación de broca de 85 accesiones de café en Chanchamayo

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	G.L	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
Accesiones	14130.6	84	168.22	10.47	0
Repeticiones	150.00	4	37.50	2.33	0.0555
RESIDUOS	5399.8	336	16.07		
TOTAL	19680.4	424			
Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual					

Anexo 15. Vectores propios de los tres primeros componentes principales

Nº	Descriptor Agronómico	Comp. Principal 1	Comp. Principal 2	Comp. Principal 3
1	Número de cosechas	0.41	0.02	0.07
2	Número de frutos por planta	0.45	-0.16	-0.24
3	Peso de 100 frutos maduros (g)	0.20	0.55	0.12
4	Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g)	0.20	0.55	0.12
5	Peso de café cerezo (g)	0.47	-0.08	-0.20
6	Peso de 100 semillas (g)	-0.04	0.52	0.07
7	Peso de café pergamino seco (g)	0.46	-0.08	-0.27
8	Relación CC/CPS	0.22	-0.06	0.51
9	Incidencia de Roya (%)	-0.25	0.18	-0.42
10	Nivel de infestación de Broca (%)	0.05	-0.23	0.60

Anexo 16. Análisis de los componentes principales para las 85 accesiones de café

Nº	Descriptor Agronómico	Comp. Principal 1	Comp. Principal 2	Comp. Principal 3
1	Número de cosechas	0.84	0.04	0.08
2	Número de frutos por planta	0.91	-0.25	-0.27
3	Peso de 100 frutos maduros (g)	0.41	0.88	0.14
4	Peso de pulpa de 100 frutos maduros (g)	0.41	0.88	0.14
5	Peso de café cerezo (g)	0.95	-0.13	-0.23
6	Peso de 100 semillas (g)	-0.07	0.84	0.08
7	Peso de café pergamino seco (g)	0.93	-0.13	-0.31
8	Relación CC/CPS	0.45	-0.09	0.59
9	Incidencia de Roya (%)	-0.50	0.29	-0.48
10	Nivel de infestación de Broca (%)	0.11	-0.37	0.69