

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EXAMEN PROFESIONAL



**“COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES BRASILEÑAS DE CAFÉ
(*coffea arabica*) EN SAN RAMÓN - CHANCHAMAYO”**

Presentado por :

YEFERSON LADERA MANYARI

Trabajo Monográfico para optar el Título de :

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

TITULACION

EXAMEN PROFESIONAL 2017

Los miembros del Jurado, luego de someter al Bachiller YEFERSON LADERA MANYARI, a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES BRASILEÑAS DE CAFÉ (*Coffea arabica*) EN SAN RAMON – CHANCHAMAYO, lo declaramos:

APROBADO

.....
Dr. Oscar Loli Figueroa
PRESIDENTE

.....
Dr. Raúl Blas Sevillano
MIEMBRO

.....
Dr. Alberto Julca Otiniano
ASESOR

LIMA – PERU

2017

DEDICATORIA

A Dios, quien me dio las fuerzas para seguir adelante y siempre llevarme de la mano.

A mis Padres y hermanos, porque creyeron en mí y siempre me dieron ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias al esfuerzo de ellos hoy puedo ver alcanzado mi meta.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Alberto Julca, asesor del presente trabajo, por sus consejos, apoyo y su impecable orientación para la culminación de la presente.

A los señores jurados por sus sugerencias y apoyo.

Al Instituto Regional de Desarrollo (IRD)- SELVA, por facilitarme las instalaciones y bríndame el apoyo necesario para la realización de este trabajo.

A mis padres, Ida y Nilo, por empujarme a ser mejor y nunca rendirme. Por el apoyo incondicional y por ser mi principal motivo de superación, constancia y esfuerzo.

A mis hermanos y amigos por su ayuda, comprensión y motivación durante la realización de este trabajo.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BLIOGRÁFICA	3
2.1 EL CAFÉ EN EL BRASIL	3
2.1.1 Variedades de café en Brasil	5
2.2 INTRODUCCIÓN DE VARIEDADES	8
2.2.1 Variedades introducidas al Perú	10
2.3 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES INTRODUCIDAS EN EL PERÚ	19
2.3.1 Características cualitativas	22
2.3.2 Características cuantitativas	24
2.3.3 Calidad física de las variedades de café introducidos	34
III. CONCLUSIONES	54
IV. RECOMENDACIONES	55
V. BIBLIOGRAFÍA	56
VI. ANEXOS	59

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Algunas variedades de café recomendados para su cultivo en Brasil	06
Cuadro 2. Análisis de caracterización del suelo del Banco de Germoplasma	20
Cuadro 3. Programa de fertilización de variedades introducidos de café	21
Cuadro 4. Características cualitativas en las variedades Brasileñas en el Banco de Germoplasma del Fundo La Génova-UNALM en San Ramón, 2014.	23
Cuadro 5. Altura (m) de planta de variedades de cafés brasileñas en la localidad de San Ramón, Chanchamayo.	24
Cuadro 6. Diámetro (mm) de tallo principal de variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	25
Cuadro 7. Longitud de entrenudos (cm) en tallo de variedades de café introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	26
Cuadro 8. Longitud de entrenudo (cm) en rama de variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	27
Cuadro 9. Estado fenológico de variedades de café brasileños, según la localidad de estudio (Setiembre, 2015).	28
Cuadro 10. Incidencia (%) de “roya” en variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	30
Cuadro 11. Nivel de infestación (%) de broca en variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	31
Cuadro 12. Rendimiento estimado de café cerezo (qq/ha) de variedades brasileñas en el Fundo “La Génova”. San Ramón. Chanchamayo (2013 - 2015).	32
Cuadro 13. Rendimiento estimado de café pergamino seco de variedades brasileñas en el Fundo “La Génova”. San Ramón. Chanchamayo (2013 - 2015).	33
Cuadro 14. Calidad física (Rendimiento de exportación) en variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.	35

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de Coffea arabica y Coffea robusta sembradas en Brasil.	3
Figura 2. Producción, productividad y área sembrada de café en Brasil.	4
Figura 3. Campo de café var. Mundo Novo en Hacienda Bajhero (Sao Paulo)	7
Figura 4. Campo de café var. Catuai Amarelo IAC 62 En Brasil.	7
Figura 5: Esquema del proceso seguido para la introducción de variedades de café desde Brasil, cuarentena posentrada y su transplante al Banco de Germoplasma en Chanchamayo	9
Figura 6. UNACAF- 243: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	36
Figura 7. UNACAF- 244: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	37
Figura 8. UNACAF- 245: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	38
Figura 9. UNACAF- 246: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	39
Figura 10. UNACAF- 247: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	40
Figura 11. UNACAF- 248: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	41
Figura 12. UNACAF- 249: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	42
Figura 13. UNACAF- 250: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	43
Figura 14. UNACAF- 251: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	44

Figura 15. UNACAF- 252: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	45
Figura 16. UNACAF- 253: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	46
Figura 17. UNACAF- 254: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	47
Figura 18. UNACAF- 255: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	48
Figura 19. UNACAF- 257: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	49
Figura 20. UNACAF- 258: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	50
Figura 21. UNACAF- 259: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	51
Figura 22. UNACAF- 260: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	52
Figura 23. UNACAF- 261: Vista general de la planta. (A), Hoja y brote tierno. (B), Café cerezo. (C)(Chanchamayo, 2015)	53

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Prueba de calidad física en el laboratorio del Fundo “La Génova”. (a) Medidor de Humedad, (b) Trillando, (c) Café de grano de oro, (d) Zarandas para la prueba de granulometría con café grano de oro, (e) Seleccionando granos por defecto.	59
Anexo 2. Adenda de Certificado de registro de importador de semilla	60
Anexo 3. Constancia de material genético del Instituto Agronómico de Campañas (IAC), Brasil a la UNALM.	61

RESUMEN

El café es uno de los cultivos más importantes de nuestro país por su impacto integral que tiene en el desarrollo del país además de ser reconocido como uno de los mejores del mundo.

El siguiente trabajo monográfico se realizó en el Banco de Germoplasma de café de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado en el Fundo “La Génova”, en San Ramon, Chanchamayo, con el objetivo de conocer el comportamiento de 18 variedades de café introducidas desde el Brasil.

Las variedades introducidas desde Brasil fueron: *Coffea canephora* cv. Apoata (UNACAF243), Ibairi IAC 4761 (UNACAF 244), Icatu Amarelo IAC 2944-6 (UNACAF245), Laurina IAC 870 (UNACAF 246), Catuai Vermelho IAC 144 (UNACAF247), Catuai Amarelo IAC 86 (UNACAF 248), Catuai Amarelo IAC 62 (UNACAF249), Obata IAC 1669-20 (UNACAF250), Acaia IAC 474-19 (UNACAF251), Catuai Vermelho IAC 99 (UNACAF252), Ouro Verde IAC H5010-5 (UNACAF253), Mundo Novo IAC 376-4 (UNACAF254), Mundo Novo IAC 515-20 (UNACAF255), Caturra Vermelho IAC 477 (UNACAF257), Bourbon Vermelho IAC 662 (UNACAF258), Bourbon Amarelo IAC J10 (UNACAF259), Caturra Amarelo Col.8 IAC 476 (UNACAF260) y Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF261).

Los parámetros evaluados fueron características cualitativas (forma de planta, habito de ramificación, ángulo de inserción, forma de estipula, forma de hoja, forma de ápice, color de hoja madura, color de brote, color de peciolo, color de fruto y forma del fruto) y las características cuantitativas (altura de planta, diámetro de tallo, longitud de entrenudos de tallo, longitud de entrenudo en ramas, incidencia de roya, infestación de broca, rendimiento). También se evaluó la calidad física.

Se encontró que las variedades tuvieron un comportamiento variable en las características cualitativas. En los parámetros: altura de planta, diámetro de tallo, longitud de entrenudos en tallo y longitud de entrenudos en ramas, UNACAF 243 obtuvo el mayor valor. Las variedades UNACAF 243 y UNACAF 250 no presentaron incidencia de “roya”. UNACAF 261 y UNACAF 255 presentaron los mayores niveles de infestación de “broca”. El mayor peso de café pergamino seco lo consiguió UNACAF 252. Para el caso de la calidad física se encontró que la variedad UNACAF 245 obtuvo el mayor valor.

SUMMARY

This work was carried out at the Coffee Germplasm Bank of the National Agrarian University of La Molina, located in the "La Génova" Farm, in San Ramon (Chanchamayo), with the objective of knowing the behavior of 18 coffee varieties introduced since Brazil. The varieties introduced from Brazil were: *Coffea canephora* cv. Apoata (UNACAF 243), Ibairi IAC 4761 (UNACAF 244), Icatu Amarelo IAC 2944-6 (UNACAF 245), Laurina IAC 870 (UNACAF 246), Catuai Vermelho IAC 144 (UNACAF 247), Catuai Amarelo IAC 86 (UNACAF 248), Catuai Amarelo IAC 62 (UNACAF 249), Obata IAC 1669-20 (UNACAF 250), Acaia IAC 474-19 (UNACAF 251), Catuai Vermelho IAC 99 (UNACAF 252), Ouro Verde IAC H5010-5 (UNACAF 253), Mundo Novo IAC 376-4 (UNACAF 254), Mundo Novo IAC 515-20 (UNACAF 255), Caturra Vermelho IAC 477 (UNACAF 257), Bourbon Vermelho IAC 662 (UNACAF 258), Bourbon Amarelo IAC J10 (UNACAF 259), Caturra Amarelo Col.8 IAC 476 (UNACAF 260) y Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261). The parameters evaluated were qualitative characteristics (plant shape, branching habit, insertion angle, stipple shape, leaf shape, apex shape, ripe leaf color, shoot color, petiole color, fruit color and fruit) and the quantitative characteristics (plant height, stem diameter, stem internode length, internode length in branches, "coffee leaf rust" incidence, "coffee berry borer" infestation, yield), the physical quality was also evaluated. All varieties studied had a different behavior, both for qualitative and quantitative variables. The highest values of plant height, stem diameter, length of internodes in stem and length of internodes in branches, corresponded to UNACAF 243. The varieties Apoata (UNACAF 243) and Obata (UNACAF 250) did not present "coffee leaf rust" and Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261) and Mundo Novo IAC 515-20 (UNACAF 255) presented the highest levels of "coffee berry borer" infestation. The highest weight of dry parchment coffee was obtained by UNACAF 252. Regarding the physical quality, it was found that the variety Icatu Amarelo IAC 2944-6 (UNACAF 245) obtained the highest value.

I. INTRODUCCION

En el Perú, la producción cafetalera tiene una gran importancia económica, social y ambiental para el Perú. La superficie sembrada con este cultivo se estima en 425 mil hectáreas, 233 mil familias se dedican a la producción, la cadena productiva involucra alrededor de tres millones de personas y se encuentra distribuida en 388 distritos de 67 provincias ubicadas en 11 regiones (JNC,2015).

Durante las últimas dos décadas, el café ha sido el principal producto agrícola de exportación, generando aproximadamente el 30% de las divisas del sector agropecuario. El 95% de la producción nacional cafetalera es destinado a los mercados externos (Márquez *et al*, 2014).

Según (JNC, 2016), los reportes de las regiones de producción, se proyecta una cosecha de 5 millones y medio de quintales en 2016, lo que implica un considerable repunte en comparación con el año 2015, en que se alcanzó 4 millones 760 mil quintales. La (JNC, 2015) señala que la producción nacional del café en el año 2011 alcanzo 331 mil TM, como consecuencia de un crecimiento sostenido, a una tasa promedio anual de 5,4% entre el 2001 y 2011. La producción en el 2012 registro un volumen de 303 mil TM declinando en un 7,6% respecto al año 2011, debido al efecto contractivo interanual ocasionado por el agotamiento de las plantas antiguas, la poca mano de obra disponible y la presencia inicial de la roya amarilla (*Hemileia vastratrix*).

Como se sabe, el café fue introducido al Perú hace más de 100 años y desde esa época a la fecha se introdujeron diversas variedades, todas de forma informal y de diversos países productores de América Latina. Según Julca *et al.* (2010) en el Perú existen 27 variedades cultivadas de *Coffea arábica*. Pero si consideramos que muchas de estas variedades, se introdujeron como genotipos mejorados y que después de muchos años aún se siguen cultivando, éstas podrían ser catalogados como cultivares antiguos y deberían ser investigados para conocer si sus características se mantienen.

El café se desarrolla con relativa facilidad desde los 600 hasta los 2000 m.s.n.m; pero el 75% de los cafetales están sobre los 1000 m.s.n.m y es conducido en un 80% por agricultores pequeños. Prácticamente el 100 % del café peruano crece bajo sombra, principalmente con

árboles de leguminosas (*Inga spp*) y a una densidad promedio de 2000 plantas por hectárea, con un rendimiento promedio de 15 qq/ha de café pergamino seco. Uno de los problemas más graves que enfrentan los pequeños productores de café, son los bajos rendimientos por hectárea y deterioro de la calidad del producto. Estos problemas podrían explicarse por el limitado conocimiento que se tiene de las variedades de café y su comportamiento en nuestro país. Por ello, la necesidad de conservar, evaluar y recomendar el uso correcto del material genético en el Perú, como ocurre en los países cafetaleros líderes que cuentan con instituciones dedicadas a trabajar exclusivamente en el desarrollo tecnológico de este cultivo y donde el manejo de los recursos filogenéticos juega un rol protagónico (Julca *et al.*, 2011).

La Universidad Nacional Agraria La Molina en el marco del proyecto “Estudio de la Variabilidad genética del café y establecimiento de un banco de germoplasma en la Selva Peruana”, introdujo variedades de café procedentes del Instituto Agronómico de Campiñas (IAC) de Brasil. Estas se instalaron en el Banco de Germoplasma de Café en el Fundo “La Génova”, en San Ramón, Chanchamayo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Conocer el comportamiento de 18 variedades de café introducidas desde Brasil a la Selva Central, San Ramón (Chanchamayo).

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 EL CAFÉ EN EL BRASIL

Brasil es el mayor productor mundial de café (53 millones de sacos en el 2015), y el 50% de la producción brasilera va al consumo interno (4.7 Kg/año/per cápita de café). Tiene gran importancia social ya que se produce en 370 mil propiedades rurales con un 25% de la agricultura familiar (Bliska, 2007), generando, directa e indirectamente, cerca de 8,4 millones de empleos. Actualmente el área sembrada de café es mayor a los 2 millones de hectáreas y se siembra tanto *Coffea arábica* como *Coffea canephora*, la primera ocupa el 70 % del área sembrada; la segunda el 30% restante (Figura 1). Esto es importante de señalar ya que en nuestro país se cree que en Brasil solo se produce café robusta y que por lo tanto “*las experiencias de ese país no son aplicables a nuestro país*” (Julca, 2010).

Brando (2013), estima que para el 2020 el porcentaje de producción mundial de café robusta será del 45%, esto debido a la rusticidad de la especie, bajos costos de producción y al aumento de consumo mundial por los cafés en un 2.4 % anual.

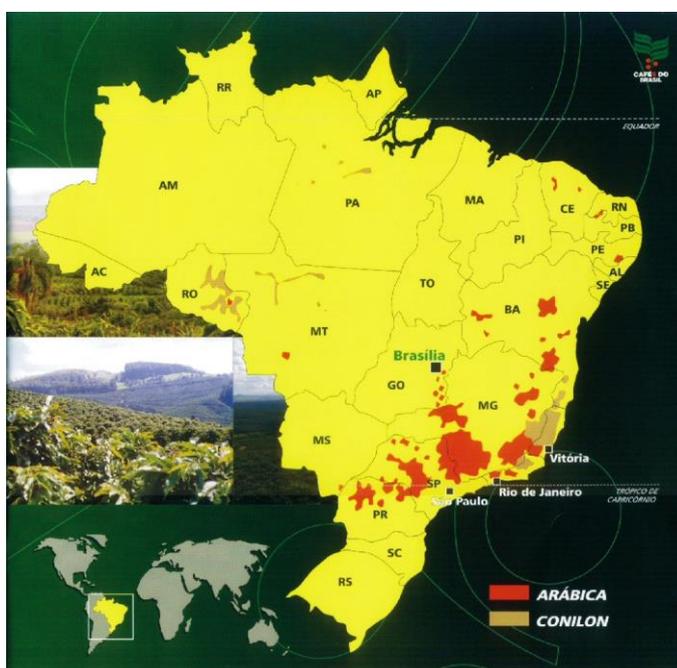


Figura 1. Distribución de *Coffea arabica* y *Coffea robusta* sembradas en Brasil

(Fuente: CAFES DO BRASIL, 2013).

Hace algunos años el área sembrada era mayor; esta disminución de área, ha sido suplida con un incremento significativo de la producción que en promedio es de 20 a 22 sacos/ha, el dato se refiere a sacos de 60 Kg. de café oro, es decir de 1.2 a 1.32 t/ha (Figura 2). Este aumento se debería principalmente a:

- o Investigación y desarrollo constante que permite una mejora continua de la tecnología. Se estima que anualmente se invierten aproximadamente US\$ 10 millones en este rubro.
- o Incremento de la densidad de plantación, han pasado de 1200 a 2400 plantas/ha. Sin embargo, en la actualidad se considera como densidad tradicional = menos de 3000 plantas/ha, densos = 3,000 a 7,000 plantas/ha y superdensos = más de 7,000 plantas/ha (Thomaziello y Pereira, 2008).
- o La producción cafetalera es bastante tecnificada (fertilización, poda, cosecha, riego, beneficio) con el objetivo de disminuir los costos de producción que se estiman en US\$150/qq. Se estima que en Brasil la rentabilidad de la caficultura se logra con un rendimiento mínimo de 30 sacos/ha.

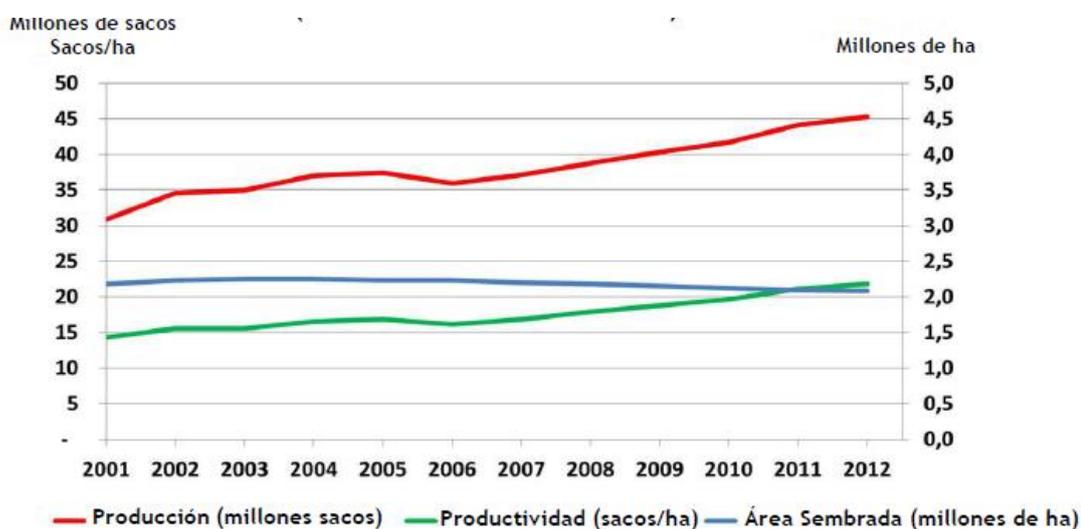


Figura 2.- Producción, productividad y área sembrada de café en Brasil

Fuente: Brando, 2013

2.1.1 Variedades de café en Brasil

Brasil dispone actualmente de un gran número de variedades obtenidos y recomendados para el cultivo en varias regiones cafetaleras de ese país, que tienen importantes características que fueron incorporadas por los procesos de mejoramiento genético. Según Pereira *et al.* (2008), entre esas características pueden ser citadas:

- ✓ Aumento del potencial productivo
- ✓ Reducción de porte,
- ✓ Arquitectura más adecuada,
- ✓ Resistencia a plagas y enfermedades.
- ✓ Adaptación y estabilidad a diferentes ambientes.
- ✓ Mayor uniformidad de maduración de frutos,
- ✓ Mayor tamaño de granos,
- ✓ Composición química con mayor posibilidad de obtención de bebidas más valorizadas, etc. (Siqueira, 2008).

En la actualidad existen dos variedades de *Coffea arabica* que ocupan aproximadamente el 80% de la superficie sembrada con café en Brasil : Mundo Novo y Catuai (Julca, 2010).

Mundo Novo es una variedad de porte alto y tallo muy grueso (Figura 3), es una variedad espontánea que se encontró en el estado de Mundo Novo (ahora Oropes), se cree que es el resultado del cruce de Bourbon x Sumatra. En cambio Catuai (Figura 4), es de Mundo Novo x Caturra, es una variedad de porte más bajo y tallo de menor diámetro, es muy productiva; pero como consecuencia de esa alta productividad, la planta puede colapsar hasta morir. Se considera que la var. Mundo Novo es menos exigente en nutrientes que la var. Catuai.

Otras variedades a resaltar son Obatá y Borbón. Obatá, resultó del cruce Villa Sarchi x Híbrido de Timor, es resistente a roya pero muy tardía y no rústica. Se la considera exigente en microelementos. A Brasil llegó la F2 y a partir de esta se generaron dos nuevas variedades. Borbón Amarillo y otras variedades pueden tener más de 90 puntos en la escala de la Asociación Americana de Cafés Especiales (SCAA). Es la variedad más precoz; pero conforme se cultive en zonas de mayor altitud, la madurez se retrasa, llegando a superponerse con la nueva floración. Borbón Rojo es una variedad muy poco productiva. A continuación algunas variedades recomendados para la caficultura brasileña (Cuadro 1).

Cuadro 1: Variedades de café recomendadas para su cultivo en Brasil.

Variedad	Porte	Reacción a Roya	Color del fruto	Maduración
Mundo Novo	Alto	Susceptible	Rojo	Media
Icatu Precoz	Alto	Moderadamente Tolerante	Amarillo	Precoz
Catuai rojo	Bajo	Susceptible	Rojo	Media
Catuai Amarillo	Bajo	Susceptible	Amarillo	Media
Rubí	Bajo	Susceptible	Rojo	Media
Topazio MG	Bajo	Susceptible	Amarillo	Media
Iapar	Bajo	Resistente	Rojo	Precoz
Katipó	Bajo	Resistente	Rojo	Media
Oeiras	Bajo	Resistente	Rojo	Media
Obatá	Bajo	Resistente	Rojo	Media-Tardía
Tupi	Bajo	Resistente	Rojo	Precoz
Paraíso	Bajo	Resistente	Amarillo	Media

Fuente: Gava, 2008



Figura 3. Campo de café var. Mundo Novo en Hacienda Bajhero (Sao Paulo).
(Foto Julca, 2008)



Figura 4. Campo de café var. Catuai Amarelo IAC 62 en Brasil.
(Fuente: Instituto Agronómicas de Campiñas, 2010.)

2.2. INTRODUCCIÓN DE VARIEDADES

Allard (1980), citado por Julca *et al.* (2010), señala que el hombre siempre ha llevado sus plantas cuando ha ido de un lugar a otro, esta ha sido una de las características más importantes del desarrollo de la agricultura en el mundo. La adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas cumple la misma finalidad que la obtención de variedades superiores en los programas de mejoramiento, por eso la introducción de plantas se puede considerar como un método de mejoras de plantas.

En el Perú, dos cultivos introducidos (Café y el espárrago) son los productos agrícolas más importantes desde el punto de vista económico (Julca *et al.*,2010). Según Sevilla y Holle (2004), los países son más exitosos con los cultivos foráneos que con las especies nativas. Esto debido a que las plantas cultivadas o silvestres pueden encontrar en un nuevo hábitat, condiciones óptimas para su desarrollo, superiores a los ambientes de su ambiente original y donde la especie se ve libre de los enemigos naturales que evolucionaron con ella.

En cuanto a la productividad de las plantas, Sevilla y Holle (2004), señalan que los rendimientos son más bajos en los centros de origen del cultivo, Por ejemplo en el caso del café el rendimiento promedio en el centro de origen es de 0.4 t/ha; pero en América Latina es de 0.6t/ha y los rendimientos más altos se Obtienen en Brasil (1.5 t/ha) y Costa Rica (1.7t/ha), el promedio mundial es de 0.5 t/ha y el más alto se da en Vietnam (6.1 t/ha).

Pero la introducción de germoplasma también tiene desventajas, la más importante es que junto con las semillas del germoplasma introducido existe el riesgo de introducir al país receptor una serie de patógenos que pueden convertirse en pocos años en plagas o enfermedades principales, para los cuales no hay fuentes de resistencia, no existen enemigos naturales o no se conocen formas de control (Sevilla y Holle, 2004). Por eso, cuando se introduce una nueva planta, se debe evaluar la presencia de plagas y enfermedades e identificarlas antes de iniciar los trabajos de propagación, ensayos de adaptación y distribución (Allard, 1980).

Para evitar la propagación de nuevas plagas, se aplica la cuarentena cuya principal misión es evitar el ingreso de patógenos a una zona geográfica libre de estos. Se denomina cuarentena vegetal a las regulaciones que se adoptan para excluir plagas y patógeno de plantas de un área geográfica, país o región.

En el Perú, el Servicio Nacional De Sanidad Agraria (SENASA) es la entidad oficial encargada de reglamentar estos asuntos y lo ha hecho con el denominado Reglamento de Cuarentena Vegetal, vigente a través del DS: 032-2002-AG. El proceso de introducción de germoplasma se detalla en la figura 5.

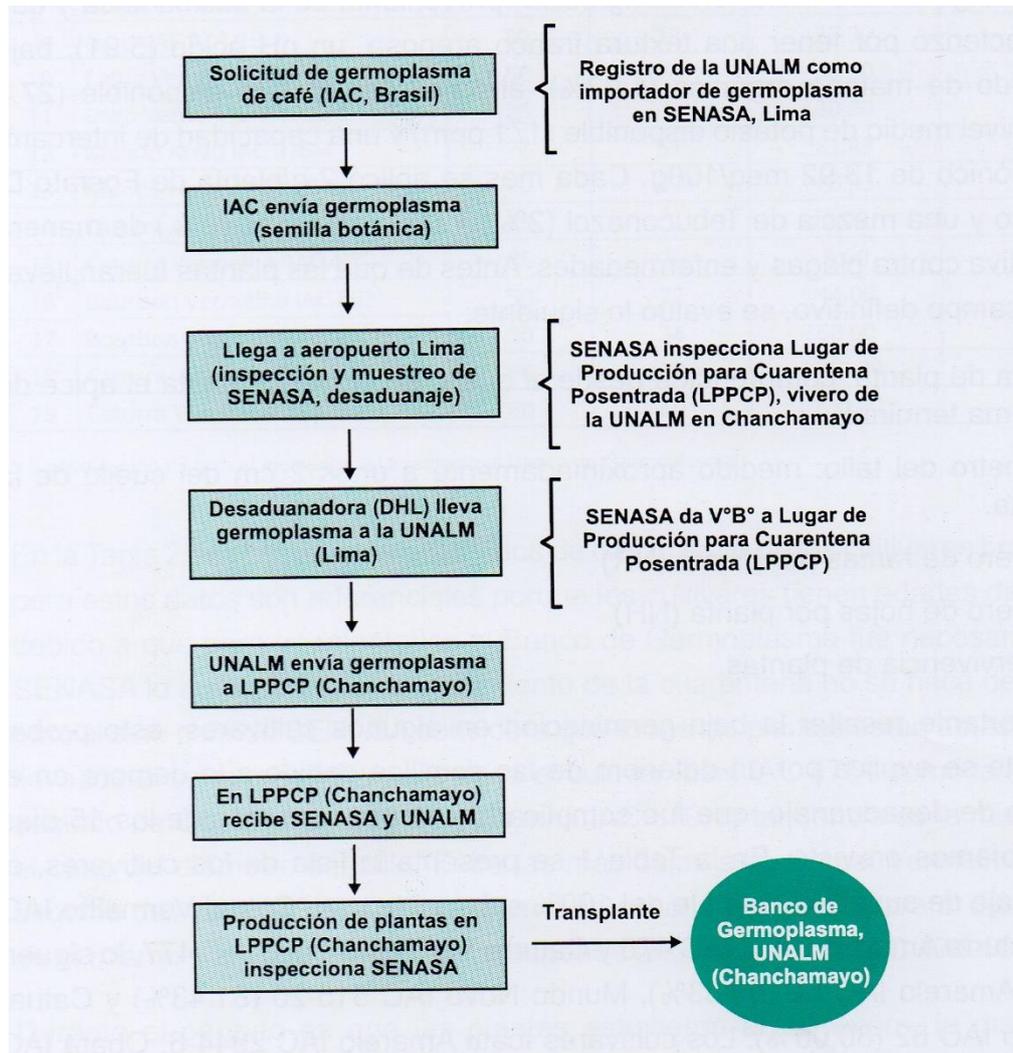


Figura 5: Esquema del proceso seguido para la introducción de variedades de café desde Brasil, cuarentena posentrada y su transplante al Banco de Germoplasma en Chanchamayo

Fuente: Julca (2011)

2.2.1 Variedades introducidas al Perú.

Julca *et al.* (2011) presenta una descripción de las variedades introducidas a nuestro país. La información ha sido tomado del libro “Cultivares de café, origen, características y recomendaciones”, publicado el 2008 por el Consorcio Brasileiro de investigación y desarrollo del Café. La descripción de los cultivares de porte alto lo hace Fazuoli *et al.* (2010); mientras que los cultivares de porte bajo son suscritos por Carvalho *et al.* (2010).

A) Cultivares del Grupo Mundo Novo

Estos cultivares corresponden a una recombinación resultante de una cruzamiento natural entre “Simatra” y “Bourbon Rojo”, encontrado en el Municipio Paulista de Mineiros de Tiete. Semillas de uno de estos cafetos fueron plantadas en el Municipio de Mundo Novo (hoy Urupes en Sao Paulo) donde fueron seleccionadas las plantas madres y posteriormente seleccionadas entre y dentro de las progenies, procurando eliminar varios defectos observados en la población original. Las progenies seleccionadas, denominadas Mundo Novo, fueron multiplicadas para ser distribuidas a los productores a partir de 1952, nuevas selecciones fueron liberadas por el IAC a partir de 1977.

En experimentos conducidos en Brasil (Campinas, Jau y Mococa), se verifico que las mejores progenies de Mundo Novo llegaron a producir 80% más que el material original no seleccionado, 50% más que las mejores selecciones de Bourbon Amarillo, 95% más que las mejores selecciones de Bourbon rojo y 240% más que las progenies de Típica. En 1999, cada uno de los antiguos linajes de Mundo Novo, como por ejemplo, 3749/19 y 376/4 fueron inscritos en el Registro Nacional de Cultivares, pasando a denominarse Mundo Novo IAC 3749-19 y Mundo Novo IAC 376 – 4, respectivamente.

Son cultivares susceptibles a la “Roya del Café” (*Hemileia vastratrix*), sin embargo, se caracterizan por su elevada producción de café beneficiado (verde), junto a un buen aspecto vegetativo. Las plantas de 12 a 14 años pueden alcanzar una altura media de 3.0 a 3.8 m. diámetro de copa de 1.40 a 2.70 m (medida a una altura de 0.5m del suelo) y con sistema radicular bien desarrollado. El color de brotes nuevos es verde o bronce, las ramas secundarias son abundantes y los entrenudos menores que los del cultivar Típica. En Sao Paulo, las dos floraciones principales ocurren de septiembre a octubre y la maduración de los frutos se extiende de abril a julio. El peso medio del fruto es de 1.2 g y el peso promedio

de 1000 granos del tipo plano varia de 116 a 149 g. Una relación entre el peso de café maduro y el beneficiado varia de 5.4 a 6.2 y el rendimiento en porcentaje es del 50 %.

En condiciones experimentales, el rendimiento anual del café verde llega a un promedio de 30 sacos/ha. Pero en áreas irrigadas, la productividad puede alcanzar hasta 60 sacos/ha y en años de elevada producción, hasta 100 sacos/ha de café verde. La calidad de taza de un cultivar Mundo Novo es excelente y es que en su formación hay cerca del 50% de Bourbon Rojo y 50% típica, que promueven la calidad del producto.

Los cultivares de este grupo actualmente inscritos en el Registro Nacional de Cultivares y recomendados para su cultivo están designados con los sufijos IAC 376-4, IAC 3749-19, IAC 382- 14, IAC 388-17, IAC 388-17-1, IAC 388-6, IAC 464-12, IAC 515-5, IAC 515- 20, IAC 501-5, IAC 502- 1, IAC 467- 11 y IAC 480 – 6.

También está recomendado la siembra del cultivar Mundo Novo IAC 502-9 y los híbridos entre cafetos seleccionados de Mundo Novo IAC H 2897 e IAC H2931.

Los cultivares Mundo Novo IAC 388-6, IAC 388-17 e IAC 388-17-1 tiene ramas laterales más largas y mayor diámetro de copa. También se ha verificado una amplia capacidad de adaptación de los cultivares Mundo Novo, Obteniéndose buenas producciones en casi todas las regiones cafetaleras de Brasil con clima apropiado para *C. arabica*.

Estos cultivares no son apropiados para plantaciones densas; pero pueden ser usados en estos sistemas de cultivo. En este caso, el distanciamiento debería ser un poco mayor que el normalmente usado debido a su gran vigor vegetativo. Están especialmente indicadas para los sistemas en los que se usa la poda (ya sea de renovación o esqueleto con despunte), para reducir la altura debido a su gran capacidad de rebrote. Los cultivares Mundo Novo IAC 376- 4, IAC 3749-19, IAC 464-12, e IAC 515-20 son los que mejor se adaptan al sistema de plantación de alta densidad y mecanizable, los distanciamientos, en este caso, no deberían ser menores que 2.80-3.50m x 0.6-0.7m. Pero en general, son recomendadas para distanciamientos amplios, usando 3.8-4.0m entre líneas y 0.8-1.0m entre plantas, con una planta por hoyo.

B) Cultivar Acaià IAC 474-19

Es un cultivar que tiene el mismo origen del cv. Mundo Novo; pero las ramas laterales son más largas y los granos son grandes. Fue inscrito en el Registro Nacional de Cultivares de Brasil en 1999 con la denominación Acaia IAC 474-19. El término Acaia, en tupi-guaraní, significa frutos grandes.

C) Cultivares del grupo Bourbon de frutos amarillos

Una forma de xantocarpa (frutos amarillos) de Bourbon fue observada por primera vez por el Dr. Carlos Arnaldo Krug en 1930, en Pederneiras (Sao Paulo), siendo su origen poco conocido. Podría ser originada de una mutación del Bourbon Rojo o También como producto de la recombinación del cruzamiento natural entre los cultivares Bourbon Rojo y Amarillo de Botucatu, pues en las poblaciones originales de la que fue seleccionada, se encontraron algunas plantas de fenotipos semejantes a estos cultivares. El rendimiento promedio de sus mejores selecciones fue superior a Bourbon Rojo entre 32% a 45%. El IAC, por su medio de la Sección de Genética en 1945 efectuó una selección de numerosas plantas en Jau (Sao Paulo), cuyas progenies fueron estudiadas en varias localidades, originando el material genético del cultivar Bourbon Amarillo recomendada para su cultivo.

Una de las características principales de los cultivares del grupo Bourbon Amarillo es la madurez precoz de los frutos, de acuerdo con la región, puede variar de 20 a 30 días en relación con Mundo Novo. En las regiones altas y más frías, esa diferencia puede acentuarse. También es susceptible a la “Roya del café”. El rendimiento promedio de estos cultivares es aproximadamente 30 a 50 % menos que los cultivares de Mundo Novo, Catuai Rojo y Catuai Amarillo, puede llegar hasta 25 sacos /ha de café verde. Las plantas adultas de 10 a 12 años pueden alcanzar una altura media de 2.4 a 2.8 m y con un diámetro de copa entre 2.2 y 2.4m. El color de las hojas nuevas es verde claro o bronce, las floraciones principales ocurren de setiembre a octubre, en Sao Paulo, y la maduración del fruto de marzo a mayo. El peso del fruto en promedio es 1.0 g y el peso de 1000 granos del tipo plano en promedio es de 118.6 g.

Debido a su característica de precocidad con relación a los cultivares Mundo Novo, Catuai Rojo y Catuai Amarillo y menos productiva que estos, se recomienda el cultivo de Bourbon Amarillo para estos casos especiales, como por ejemplo, la obtención de productos de alta

calidad dirigido a mercados especiales, necesidad de tener cosechas escalonadas para distribuir mejor la mano de obra y también mejorar la calidad, por la mayor posibilidad de coger más frutos maduros.

Los distanciamientos recomendados para los cultivares de Bourbon Amarillo son menores que los usados para Mundo Novo, pudiendo variar de 3 a 3.8 m entre hileras y 0.6 a 0.8m entre plantas, usando una planta/hoyo. Es importante resaltar que este grupo es altamente susceptible a la “roya”, exigente en nutrición y presenta menos vigor vegetativo que el grupo de Mundo Novo.

Los cultivares inscritos por IAC en el registro Nacional de Cultivares de Brasil y recomendados para su cultivo en las condiciones señaladas anteriormente, poseen los siguientes sufijos: IAC J2, IAC J9, IAC J10, IAC J19, IAC J20, IAC J22 e IAC J24. El cultivar IAC J6 también podría ser cultivado a pesar de que todavía no está registrada.

D) Cultivares del Grupo Catuai de frutos amarillos

Estos fueron obtenidos del cruzamiento de caturra amarillo IAC 476-11 con Mundo Novo IAC 374- 19, el híbrido resultante recibió el nombre de IAC H2077. De la población F3 (IAC H2077-2-5) se obtuvo cafés homocigotas para porte bajo y para frutos amarillos, pero con el vigor de Mundo Novo. A esta nueva combinación se le denominó Catuai Amarillo, teniendo como características principales el porte bajo (tipo caturra) y los frutos con exocarpo (cascara) amarillo, el cultivar fue liberado para su uso comercial por el IAC en 1972. En Brasil, durante más de 20 años se consideró que solamente existía un cv.Catuai Amarillo con varios linajes(p.e IAC 86, 74 y 62), recién en 1999, debido a la exigencia de la Ley de Protección de Cultivares fue registrado como un nuevo cultivar. Actualmente se usa el término Catuai Amarillo en referencia a un grupo de Cultivares, como por ejemplo, Catuai Amarillo IAC 62 y Catuai Amarillo IAC 74.

En general son cultivares susceptibles a la “roya” y a los nematodos, las plantas son vigorosas y presentan una altura media de 2.0 a 3.0 m y con un diámetro de copa de 1.80 a 2.00m, aunque en algunos lugares estas dimensiones pueden ser mayores. Tienen un sistema radicular vigoroso y dependiendo el tipo de suelo, pueden distribuirse en profundidades mayores a los 2.00 m. Los entrenudos del tallo principal y de las ramas laterales son cortos y las ramificaciones secundarias y terciarias, abundantes. Las hojas nuevas son de color

verde claro y las adultas son verde oscuras y brillantes. Las inflorescencias son de 3 a 5 por axila foliar y el número de flores/inflorescencia es también de 3 a 5. La floración principal ocurre en los meses de septiembre a octubre y la maduración de los frutos de mayo a julio. El peso medio del fruto maduro varía de 1.10 a 1.24 g y el peso promedio de 1000 granos del tipo plano es de 112 a 125 g.

El rendimiento promedio de café verde es de 30 a 40 sacos/ha usando distanciamientos de 3.5 x 0.5 m y en regiones con temperaturas altas; en regiones con temperaturas suaves se usa 3.5 x 0.7 – 1.0m. En regiones irrigadas y con un espaciamiento de 3.8 x 0.5m el rendimiento es de 60 sacos/ha de café verde. La calidad de la bebida es excelente y la participación del cultivar Bourbon Rojo en su formación es de 75%.

Los cultivares inscritos en el Registro de Cultivares de Brasil en 1999 y los más recomendados de sembrar son : Catuai Amarelo IAC 17, IAC 32, IAC 39, IAC 47, IAC 62, IAC 74, IAC 86 e IAC 100, el más cultivado es el Catuai Amarelo IAC 62.

Los cultivares del grupo Catuai Amarillo vienen presentando una amplia capacidad de adaptación, con altos rendimientos en la mayoría de regiones cafetaleras donde son plantadas. Su porte pequeño permite altas densidades de plantación y hace más fácil los tratamientos fitosanitarios y la cosecha. Son apropiadas para pequeños agricultores que desarrollan una caficultura familiar.

E) Cultivares del grupo Catuaí de frutos rojos

Se originaron como producto de un cruzamiento artificial entre cafetos seleccionados (por productividad) de los cultivares Caturra Amarillo IAC 476-11 con Mundo Novo IAC 374-19 de *C. arabica*. La hibridación fue realizada en Campinas en 1949 y el híbrido recibió el prefijo IAC H 2077. Se buscaba transferir al cultivar Mundo Novo el factor dominante Caturra (CtCt) que confiere porte bajo, por medio de la reducción de la longitud de los entrenudos.

De la población F3 (IAC H2077-2-5) homocigota CtCt y heterocigota para los alelos Xcxc, responsable del color del exocarpo, se seleccionaron plantas con frutos de color rojo. A los descendientes de estos cafetos, la generación F4 y las generaciones subsiguientes, caracterizados por ser vigorosos y altamente productivos, se les denominó Catuai Rojo. El término Catuai, en tupi- guaraní, significa “muy bueno “. Un cultivar fue lanzado, con fines

comerciales, en 1972 por IAC e inscrito en el Registro Nacional de Cultivares de Brasil en 1999.

Estos son cultivares susceptibles a la “roya” y a los nematodos, pero poseen elevado vigor. La altura de las plantas pueden alcanzar de 2.0 a 2.4 m en promedio y un diámetro de copa de 1.70 a 2.10 m. En algunas regiones cafeteras como en Patrocinio (Minas Gerais) esas dimensiones pueden ser mucho mayores. Los entrenudos son cortos y la ramificación secundaria abundante. El sistema radicular es muy desarrollado. Las hojas nuevas son de color verde claro y las adultas son verde oscuras y brillantes. Las inflorescencias son de 3 a 5 por axila foliar y el número de flores/ inflorescencia es también de 3 a 5. Las dos floraciones principales ocurren en los meses de septiembre y octubre y la maduración de los frutos en mayo y junio. El peso medio del fruto varía de 1.10 a 1.24 g y el peso promedio de 1000 granos del tipo plano es de 102 a 123 g.

El rendimiento promedio de café verde con espaciamientos normales es de 1800 a 2400 kg/ha. Rendimientos de hasta 6000 kg/ha pueden ser obtenidos en años de elevada producción y con distanciamientos menores. En plantaciones densas o superdensas, la productividad anual puede alcanzar en promedio hasta 3000 Kg. En áreas irrigadas y con un distanciamiento de 3.80 x 0.5 m el rendimiento promedio es de 3600 kg/ha de café verde, la calidad de la bebida es excelente. La participación del cultivar Bourbon Rojo en su formación es de 75%.

Los cultivares inscritos en el Registro de Cultivares de Brasil en 1999 y los más recomendados de sembrar son: IAC 15, IAC 24, IAC 44, IAC 51, IAC 72, IAC 81, IAC 99 e IAC 144. Estos cultivares vienen presentando una amplia capacidad de adaptación, obteniéndose buenos rendimientos en la mayoría de regiones cafetaleras donde están siendo plantadas. Su porte pequeño permite una mayor densidad de plantación, hace más fácil los tratamientos fitosanitarios y más económica la cosecha. Los distanciamientos indicados varían de 2.0 a 3.5 entre líneas y de 0.5 a 0.6m entre plantas en regiones calientes y 2.0 a 3.5 x 0.7 – 1.0 m en regiones frías. Actualmente, con densidades muy altas (2.5 x 0.5-0.6m; 2.8x 0.5-0.6; 3.0 x 0.5-0.6m), se obtienen rendimientos elevados, en torno a los 60-80 sacos/ha de café verde.

F) Cultivares del Grupo Icatu de frutos amarillos

El desarrollo de cultivares de este grupo se inició después de identificar el cruzamiento natural del cultivar Icatu Rojo con Bourbon Amarillo o Mundo Novo Amarillo, ocurrido en un experimento del IAC en Campinas. Después de varias generaciones de selección a partir del germoplasma híbrido es que se obtuvo el cultivar Icatu Amarillo el mismo que poseía varios linajes y liberada comercialmente en 1992. En 1999, cada uno de estos linajes fueron inscritos como nuevos cultivares en el Registro Nacional de Cultivares, por ejemplo Icatu Amarillo IAC 2944.

La característica principal, como su nombre lo indica, es tener frutos de color amarillo (xcxc). Las otras características son semejantes a las de un Icatu Rojo. La participación de café Bourbon Rojo en su formación es de aproximadamente 62.5%. Actualmente, con la presencia de nuevas razas de “roya”, los cultivares de este grupo se han mostrado moderadamente susceptible o susceptibles, especialmente en años de alta producción.

Las recomendaciones y los cuidados en la plantación y en la cosecha en los diversos sistemas de cultivo son semejantes a los indicados para Icatu Rojo. El cultivar más recomendado para la siembra tiene el sufijo IAC 2944, pudiendo también recomendarse el IAC 3686 y el IAC 2907. En años de sequías intensas, su comportamiento se ve comprometido y no se recomienda su siembra en gran escala sino se tiene información de su comportamiento en una región determinada.

Debido a su carácter interespecífico (*C.arabica x C. canephora*), los cultivares de este grupo, al igual que los grupo de Icatu Rojo, podrían ser también opción en regiones de bajas altitudes, más calientes y húmedas. Presentan una excelente calidad de taza, pudiendo ser usada principalmente para café “expreso”.

G) Variedad Ibairi IAC 4761

Es un cultivar derivado del cruzamiento de la variedad Mokka con un cultivar Bourbon vermelho. Este cultivar que representa al café Mokka de parte normal, tiene en su constitución genética *LrLr momo*. Es un cultivar poco productivo a pesar que deriva del Bourbon Rojo y es también muy susceptible a la “roya”. En las hibridaciones con Bourbon Rojo realizadas en el IAC se habrían obtenido plantas de Constitución *LrLr momo* y *LrLr momo*, inicialmente con ramas laterales que se emiten tardíamente, a partir de las axilas del

20^{vo} a 30^{vo} par de hojas (en Típica, es a partir del 9^{no} a 12^{vo} par de hojas); pero después de plantarlo, la ramificación y el porte se normalizan. El nombre Ibairi, en tupi-guaraní, significa fruta dulce pequeña, presenta una excelente calidad de taza, aroma y sabores intensos.

El cultivo Ibairi IAC 4761 puede ser cultivada en pequeña escala en regiones que tengan condiciones para producir bebida de buena calidad con el objetivo de obtener un producto más interesante para mercados especiales.

El distanciamiento puede variar de 3.0 a 3.5m x 0.5 a 0.7m. Actualmente este cultivar no está siendo recomendado para sembrarlo a escala comercial. Pero está siendo indicado para los productores que quieran tener una café especial y que tengan un mercado ya determinado.

H) Variedad Laurina IAC 870

Este es un cultivar que destaca entre los cafés de porte bajo con óptima calidad de taza y que tiene una concentración del 0.6% de cafeína, nivel bajo comparado con otros cultivares comerciales de *C.arabica* que llegan a 1.2%. Es originario de la Isla de Reunión y es conocida hace muchos años y frecuentemente se le reporta con diferentes nombres como Murta, Bourbon Pointu y Smyrna, entre otros. Fue conocida como especie distinta y también como un híbrido entre *C.arabica* y *C.mauritiana*. Algunos ejemplares de este café se encontraron en una antigua colección del IAC, también en el Instituto Biológico de Campinas (con la denominación de Smyrna), en otras localidades de Sao Paulo y otras regiones cafetaleras de Brasil (Julca *et al.*, 2011).

Comparada con Típica, las plantas de Laurina IAC 870 tienen menor porte, forma cónica, son multicaules, ramificación densa, ramas laterales y entrenudos cortos, hojas pequeñas y elípticas, hojas nuevas de coloración verde, frutos y semillas pequeñas y bien formados, las flores son de forma y tamaño normal, es susceptible a la “roya del café” y poco productiva

Laurina es un cultivar que parece tener resistencia a condiciones de estiaje muy prolongadas, su productividad es pequeña y el rendimiento de café cereza es bajo, la relación de café beneficiado en relación con café coco, es de alrededor del 35%; pero la bebida es suave y de óptima calidad. Su uso comercial aún no está recomendado y se sugiere hacerlo primero experimentalmente. Es un producto interesante para mercados especiales.

I) Variedad Obata IAC 1669-20

Es un cultivar que presenta resistencia a la “roya” y es de maduración tardía, en ciertas regiones inclusive más tardía que el propio “Catuai Rojo “. En algunas localidades presenta una producción superior a Catuai Rojo, el rendimiento promedio de seis cosechas en Garca (Sao Paulo) fue de 37.5 sacos/ha de café verde, mayor que el que presento Catuai amarillo (36.4 sacos/ha). Tiene porte bajo, entrenudos de tamaño medio, hojas largas, las hojas nuevas son de color verde, los frutos grandes y rojos.

Como presenta resistencia a la “roya”, se puede usar en plantaciones de alta densidad, con distanciamientos de 2.0 a 3.0 x 0.5 a 1.0m si es una plantación que va ser mecanizada. Se recomienda usarlo preferentemente en zonas de irrigación.

J) Ouro Verde IAC H5010-5

Este cultivar presenta plantas de porte bajo; entrenudos cortos y abundante ramificación secundaria. Las hojas nuevas son de color verde y frutos de maduración media. Es susceptible a la “roya del café” pero tiene una excelente calidad de taza; se recomienda para sistemas de cultivos semejantes a los del cv. Catuai y también a los de alta densidad (Guerreiro *et al.*, 2010).

K) Variedades de Caturra Amarillo IAC 476 y Caturra Rojo IAC 477

Se tratan de dos cultivares de porte bajo, probablemente originadas de una o dos mutaciones naturales de Bourbon Rojo de porte alto. La forma amarilla puede haber tenido su origen en una mutación del grupo Caturra Rojo. Fueron encontrados en Serra do Caparaõ en el límite de los estados de Minas Gerais y Espirito Santo. Semillas de plantas con frutos rojos o amarillos fueron introducido a IAC, provenientes del Municipio de Siquiera Campos, Estado de Espirito Santo en 1937, donde fueron seleccionados y liberados a partir de 1949 e inscritos en el Registro de Cultivares de Brasil en 1999, con las siglas Caturra Rojo IAC 477 y Caturra Amarillo IAC 476.

Son cultivares susceptibles a la “roya” y se caracterizan principalmente por tener un porte reducido, debido a la reducción de la longitud del tallo principal y de las ramas laterales,

proporcionando un aspecto compacto a la planta. Se trata de la primera mutación con porte reducido y elevada capacidad productiva.

Estos cultivares contribuyeron a cambios profundos en el mejoramiento del café en general. Presenta una bebida de óptima calidad pues tiene prácticamente 100% del café Bourbon.

Entre los grandes problemas del uso comercial de estos cultivares en condiciones de Brasil, está la falta de rusticidad y su consecuencia falta de vigor, lo que hace que después de algunas cosechas, la planta presente un debilitamiento precoz. En plantaciones más viejas el rendimiento/planta, en general, es inferior a los cultivares de porte alto como Mundo Novo y Acaia.

El uso de los cultivares Caturra Rojo IAC 477 y Caturra Amarillo IAC 476 en Brasil, no fue adecuada, y en algunos casos, no se evaluó correctamente. La experimentación en plantaciones de alta densidad con estos cultivares de porte bajo, no ha sido debidamente estudiada en Brasil. Pero, en localidades altas y de suelos fértiles de otros países de América Latina, son cultivadas hasta hoy, usándose en algunos casos sistemas de alta densidad o con arborización. En Colombia, Caturra Rojo representa actualmente cerca del 65% del área ocupada con café y en Costa Rica, alrededor del 70 %.

En Brasil, en localidades de elevada altitud y de suelos fértiles, estos cultivares deben ser evaluados en sistemas de alta densidad debido a su maduración más precoz, con relación a Catuai Rojo, Catuai Amarillo y Obata. Los distanciamientos pueden variar de 2.0 a 3.5m entre hileras y 0.5-0.6 entre plantas.

2.3. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIEDADES INTRODUCIDAS EN EL PERÚ

Las plantas se instalaron en marzo del 2011 en el banco de germoplasma de café del Fundo “La Génova”, de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado a una altitud de 965 m.s.n.m, en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín (LS: 11°05.790` y LO: 75°20.969`).

El análisis de suelo realizado del banco germoplasma se presenta en el Cuadro 2. Se caracteriza por tener una textura franco arenoso, un pH moderadamente ácido (5.95) adecuado para el cultivo del café, contenido de materia orgánica medio (2.26%), alto nivel de fósforo disponible (34.5 ppm), nivel medio de potasio disponible (138 ppm) y una CIC medio bajo de 12.80 meq/100g.

Cuadro 2. Caracterización del suelo del Banco de germoplasma de café, en el Fundo “La Génova” de la UNALM en San Ramón (Chanchamayo)

pH (1:1)	C.E (1:1) dS/M	CaCO ₃ (%)	M.O	P (ppm)	K (ppm)	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes cambiabiles					Suma de Cationes	Suma de Bases	% de Sat de Bases
						Arena	Limo	Arcilla			Ca	Mg	K	Na	Al + H			
5.95	0.19	0	2.26	34.5	138	66	26	8	Fr. A.	12.8	10.09	1.43	0.91	0.27	0.1	12.8	12.7	99

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.

Las plantas de café se sembraron a una distancia de 1.0m entre plantas y 2.0 m entre hileras. Cada variedad tiene una hilera de 9 plantas, las evaluaciones se realizaron en las cinco plantas centrales.

El manejo agronómico de estas variedades son propias del cultivo del café y estuvo bajo la responsabilidad del personal técnico del Fundo “La Génova”. Entre los aspectos más destacados están la fertilización, esta labor se efectuó en tres oportunidades para fortalecer el cultivo e incrementar el desarrollo foliar y la producción de la planta. En el Cuadro 3 se presenta el programa de fertilización para la campaña 2014-2015. Los fertilizantes usados fueron Nitrato de Amonio (33%), Superfosfato triple (46% P₂O₅) y Sulfato de potasio (50% K₂O).

Cuadro 3. Programa de fertilización para variedades introducidos de café

Fecha	Etapa Fenológica del café	Cantidad (Kg/ha)							Fertilizante (gr/planta) *
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Nitrato de Amonio (33%N)	Superfosfato triple (46% P ₂ O ₅)	Sulfato de potasio (50%K ₂ O-18%S)	
20/11/2014	Floración	40	0	45	8.1	121.21	0.00	90.00	42.00
20/02/2015	Crecimiento de fruto	50	35	75	13.5	151.52	76.09	150.00	75.00
20/05/2015	Llenado de grano	60	35	80	14.4	181.82	76.09	160.00	84.00
Formula (Kg/ha)		150	70	200	36				
					Total (Kg)	454.55	152.17	400.00	
							Total (gr)		201.00

* Calculado con una densidad de plantación de 5000 plantas /ha

2.3.1 Características cualitativas

En el Cuadro 4 se presentan los resultados detallados de la evaluación de las características cualitativas de las variedades introducidas, tales como: forma de planta, hábito de ramificación, ángulo de inserción, forma de estipula, forma de hoja, forma de ápice, color de hoja madura, color de brote, color de peciolo, color de fruto y forma del fruto. La mayoría de las variedades presentaron forma de planta piramidal, también muy poca ramificación primaria, como se observa en UNACAF 246, UNACAF 251 y UNACAF 254. Según Fazuoli (1996) en estas variedades encontró una predominancia del ángulo de inserción horizontal y seguido del erguido (menor 90°). Sin embargo se considera que las semi – erectas permiten mejor ventilación y distribución de la luz a través de la copa de la planta, además permite una mayor densidad de plantas.

Se observó que la estipula es de forma triangular, la forma del ápice es apiculada, color verde de la hoja madura y peciolo también de color verde.

La mayoría de las variedades presentaron brote de color verde y marrón. Para la forma del fruto se encontró cuatro variantes: redondeada, oval, oblonga y elíptica, predominando este último. El color del fruto fue rojo en su mayoría, solamente fueron de color amarillo las variedades UNACAF 248, UNACAF 249, UNACAF 259 y UNACAF 26. Mención aparte es el caso de la UNACAF 245 (Icatu Amarelo IAC 2944-6), que presenta frutos rojos y no amarillos como se esperaba. Esto se puede explicar por el efecto del medio ambiente diferente a su hábitat natural a hecho que el genotipo haya expresado un color de fruto de color rojo.

Cuadro 4. Características cualitativas en las variedades Brasileiras en el Banco de Germoplasma del Fundo Génova- UNALM en San Ramón, Chanchamayo, 2014.

Variedad	Código	Forma de planta	Ramificación primaria	Angulo de inserción	Forma de estipula	Forma de hoja	Forma de ápice	Color de hoja madura	Color de brote	Color de peciolo	Color de fruto	Forma del fruto
<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF 243	Elongada cónica	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Marrón	Verde	Rojo	Oblonga
Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	Elongada cónica	Mucha	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Marrón	Verde	Rojo	Redondeada
Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF 245	Arbustiforme	Mucha	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Laurina IAC 870	UNACAF 246	Elongada cónica	Poca	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Oblonga
Catuaí Vermelho IAC 144	UNACAF 247	Arbustiforme	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Catuaí Amarelo IAC 86	UNACAF 248	Arbustiforme	Mucha	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Elíptica
Catuaí Amarelo IAC 62	UNACAF 249	Piramidal	Poca	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Oval
Obata IAC 1669-20	UNACAF 250	Piramidal	Mucha	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Acaiaí IAC 474-19	UNACAF 251	Arbustiforme	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Marrón	Verde	Rojo	Elíptica
Catuaí Vermelho IAC 99	UNACAF 252	Piramidal	Mucha	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Ouro Verde IAC H510-5	UNACAF 253	Arbustiforme	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF 254	Elongada cónica	Poca	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF 255	Elongada cónica	Mucha	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Marrón	Verde	Rojo	Elíptica
Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF 257	Piramidal	Poca	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Bourbon vermelho IAC 662	UNACAF 258	Piramidal	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica
Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF 259	Piramidal	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Elíptica
Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF 260	Piramidal	Poca	Horizontal	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Elíptica
Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF 261	Piramidal	Poca	Erguido	Triangular	Elíptica	Apiculada	Verde	Verde	Verde	Rojo	Elíptica

2.3.2 Características cuantitativas

La altura de planta de café varía considerablemente y es determinada por la variedad (Blanco, 1984). La altura es importante porque nos indica el crecimiento ortotrópico de la planta, lo que va a proporcionar bandolas que garanticen la producción en los próximos años (Garriz y Vicuna 1990).

En general, todas las variedades han crecido con el paso del tiempo, los resultados muestran alturas variables. En el 2014, la mayor altura, correspondió a Obata IAC 1669-20 (UNACAF 250), con 3.05m, Al año siguiente ocupó el 2º lugar y fue superado por Apoata (UNACAF 243) con 3.34 m. Caturra Amarelo Col.8 IAC 476 (UNACAF 260) y Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261) fueron las que menor tamaño para el 2014 y 2015, respectivamente. El detalle se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Altura (m) de planta de variedades de cafés brasileras en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.

Nº	Nombre de Variedad	Código BG	Altura (m)		Promedio
			2014*	2015**	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	2.75	3.34	3.04
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	2.59	3.07	2.83
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	1.68	2.05	1.87
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	1.44	1.63	1.54
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	1.91	2.26	2.08
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	1.73	1.97	1.85
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	1.55	1.87	1.71
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	3.05	3.30	3.18
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	2.37	2.69	2.53
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	1.62	1.89	1.76
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	1.81	2.02	1.91
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	2.38	2.81	2.60
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	2.19	2.76	2.48
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	1.41	1.65	1.53
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	1.81	2.30	2.06
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	1.81	2.06	1.93
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	1.02	1.41	1.22
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	1.22	1.36	1.29

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

Es importante acotar que según la descripción de Carvalho *et al* (2010) UNACAF 250 es de porte bajo, sin embargo bajo condiciones de estudio tiene un crecimiento importante.

Marín (2003), señala que el diámetro del tallo muestra el grado de desarrollo y nutrición que la planta puede tener, es de gran ventaja cuando las plantas presentan un buen grosor, porque las plantas pueden tener una mejor adaptabilidad después del trasplante y un mayor soporte del área foliar y por ende se garantiza una mayor capacidad productiva.

En este estudio para el año 2014, Obata IAC 1669-20 (UNACAF 250) presentó el mayor diámetro con 46.60 mm. Al año siguiente fue superado por Apoata (UNACAF 243) que tuvo un diámetro de 60.43 mm. En ambos casos Laurina IAC 870 (UNACAF 246) fue la que presentó el menor diámetro con 16.60 y 21.6 mm, respectivamente. El detalle se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Diámetro (mm) de tallo principal de variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón, Chanchamayo.

Nº	Nombre de Variedad	Código BG	Diámetro de tallo (mm)		Promedio
			2014*	2015**	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	30.40	60.43	45.42
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	34.24	40.49	37.37
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	24.70	35.50	30.10
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	16.60	21.65	19.13
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	30.82	39.27	35.05
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	32.20	36.67	34.44
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	25.34	30.20	27.77
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	46.60	54.60	50.60
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	29.52	35.81	32.67
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	28.04	31.98	30.01
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	29.73	35.73	32.73
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	29.96	34.49	32.23
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	32.32	37.28	34.80
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	27.30	32.60	29.95
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	23.86	33.43	28.65
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	23.43	27.06	25.24
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	20.65	25.15	22.90
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	21.40	23.46	22.43

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

Para el año 2014 y 2015, Apoata (UNACAF 243) presentó la mayor longitud de entrenudos en tallo con 11.76 y 15.92 cm, respectivamente. En ambos años Laurina IAC 870 (UNACAF 246) fue la que presentó el menor diámetro con 2.84 y 3.58 cm, respectivamente. El detalle se presenta en el Cuadro 7.

Según el Carvalho *et al* (1988), la variedad Laurina se caracteriza por su porte pequeño, entrenudos cortos en tallos y ramas, ramificación densa, semillas pequeñas, pequeña productividad, y bajo contenido de cafeína en sus semillas.

Cuadro 7. Longitud de entrenudos (cm) en tallo de variedades de café introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón, Chanchamayo.

Nº	Nombre de Variedad	Código BG	Longitud de entrenudo de tallo		Promedio
			2014*	2015**	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	11.76	15.92	13.84
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	5.89	6.14	6.01
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	4.94	5.25	5.10
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	2.84	3.58	3.21
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	5.17	5.23	5.20
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	4.62	4.72	4.67
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	5.08	5.15	5.11
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	8.97	9.40	9.19
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	7.59	7.06	7.32
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	5.19	5.54	5.37
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	5.04	5.91	5.48
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	7.30	7.40	7.35
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	7.74	7.91	7.83
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	4.79	5.78	5.28
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	7.09	7.12	7.10
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	5.65	6.86	6.26
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	3.52	4.44	3.98
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	4.65	4.68	4.66

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

En cuanto a la longitud de entrenudos en rama, para el año 2014 y 2015, Apoata (UNACAF 243) presentó los mayores valores con 8.63 y 9.52 cm, respectivamente. En ambos casos Laurina IAC 870 (UNACAF 246) fue la que presentó la menor longitud de entrenudo en ramas con 1.80 y 2.97 cm, respectivamente. El detalle se presenta en el Cuadro 8.

Apaza (2013), menciona que el promedio de longitud de entrenudo es de 4.7cm de 71 accesiones caracterizadas en el banco de germoplasma de la UNALM, siendo el primer lugar ocupado por UNACAF 156 a lo cual correspondería a una mezcla de Mundo Novo o Bourbon.

Cuadro 8. Longitud de entrenudo (cm) en ramas de variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón, Chanchamayo.

Nº	Nombre de Variedad	Código BG	Longitud de entrenudo en ramas		Promedio
			2014*	2015**	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	8.63	9.52	9.08
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	4.41	6.17	5.29
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	3.89	4.76	4.33
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	1.80	2.97	2.39
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	4.19	4.49	4.34
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	3.56	4.73	4.14
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	3.72	4.82	4.27
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	5.67	6.55	6.11
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	4.95	5.9	5.43
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	4.08	5.43	4.75
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	4.37	5.02	4.70
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	5.31	6.42	5.87
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	5.68	6.82	6.25
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	3.97	5.2	4.58
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	5.32	6.8	6.06
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	5.27	6.78	6.03
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	3.15	4.38	3.77
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	3.37	4.82	4.09

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

La fenología del café se refiere al desarrollo, diferenciación e inicio de formación de los órganos de las plantas. De acuerdo con Arcila *et al.* (2007), el conocimiento de la fenología es muy importante para la apropiada planeación y manejo de prácticas como la fertilización, control de enfermedades, insectos y arvenses, entre otras. El cafeto normalmente empieza a producir al segundo año de trasplantado. Julca (2015), evaluó el estado fenológico de algunas variedades introducidas del Brasil y encontró diferencias entre variedades y entre localidades (Cuadro 9). En Villa Rica, solamente dos cultivares (UNACAF 244 y UNACAF 257) no han floreado a los 14 meses de edad, la mayoría de variedades tienen flores y frutos empezando a desarrollar. En Pichanaki, en plantas de 15 meses hay tres cultivares (UNACAF 246, UNACAF 259 y UNACAF 261) que no han floreado, el resto de cultivares, tienen flores y frutos empezando a desarrollar. Mientras que en San Ramón, en plantas de 13 meses solamente dos cultivares (UNACAF246 y UNACAF248) no han floreado, la mayoría tienen flores y frutos empezando a desarrollar. Pero en términos generales la cantidad de flores y frutos es relativamente baja.

Cuadro 9. Estado fenológico de variedades de café brasileños, según la localidad de estudio (Setiembre, 2015).

Cultivares	Villa Rica			Pichanaki			San Ramón		
	Vg	Fl	Fr	Vg	Fl	Fr	Vg	Fl	Fr
UNACAF 244	100	0	0	80	0	20	60	40	40
UNACAF 246	20	0	80	100	0	0	100	0	0
UNACAF 247	60	40	80	20	80	80	0	20	100
UNACAF 248	40	40	60	0	100	100	100	0	0
UNACAF 249	40	60	60	0	100	100	40	0	60
UNACAF 250	20	20	80	0	100	80	20	0	80
UNACAF 251	20	0	80	60	40	40	20	40	80
UNACAF 252	40	60	20	40	60	40	0	20	100
UNACAF 257	100	0	0	80	20	20	0	60	100
UNACAF 259	40	20	60	100	0	0	40	20	60
UNACAF 261	20	0	80	100	0	0	80	0	20
Edad de planta	14 meses			15 meses			13 meses		

Leyenda: Vg: Vegetativo Fl: Flor Fr: Fruto. (Fuente: Julca, 2015)

La planta del cafeto como cualquier otro ser vivo está expuesto a enfermedades y al ataque de plagas capaces hasta de provocar su muerte. Entre las más conocidas, la roya y la broca, aunque existen muchas más.

La roya del café es la principal enfermedad que limita la producción de este cultivo a nivel mundial (Bustamante *et al.*, 2001). Ingreso al Perú en el año 1979 en la provincia de Satipo, región Junín y actualmente está en todas nuestras zonas cafetaleras. Esta enfermedad es causada por el hongo *Hemileia vastatrix* de fácil diseminación que causa lesiones en las hojas, provocando defoliación severa a los cafetos y pérdidas de producción (Figura 1). Las esporas germinan si hay agua y entran por los estomas. Las temperaturas de 22°C a 24°C favorecen el proceso de germinación, penetración y colonización de la hoja. Luego se forman de nuevo esporas que salen a través de los estomas.

El hongo de la roya sólo puede infectar las hojas y como consecuencia disminuye el área foliar y la fotosíntesis, reduciendo el crecimiento de las ramas y bajando el potencial productivo de la planta en el ciclo siguiente. Este hongo sobrevive en lesiones que no tienen esporas, en las hojas del estrato inferior de la planta de café (Romero, 2010).

En este estudio para el año 2014 y 2015, Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261) presentó el mayor valor de incidencia de “roya” con 72% y 76%, respectivamente. En ambos casos Apoata (UNACAF 243) y Obata IAC 1669-20 (UNACAF 250) no presentaron roya tal como se muestra en el Cuadro 10.

Matiello (2008) en un ensayo con las variedades Catuai Amarelo y Catuai Vermelho en Espírito Santo - Brasil encontró que no son resistentes a la “roya”, sin embargo son altamente productivos, con alto vigor y tamaño de grano.

**Cuadro 10. Incidencia (%) de “roya” en variedades de cafés introducidos del Brasil,
en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.**

N°	Nombre de Variedad	Código BG	Incidencia de roya (%)		
			2014	2015	Promedio
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF 243	0.00	0.00	0.00
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	45.00	55.00	50.00
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF 245	50.00	42.33	46.17
4	Laurina IAC 870	UNACAF 246	45.00	50.00	47.50
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF 247	42.00	40.00	41.00
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF 248	50.00	40.00	45.00
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF 249	65.00	58.00	61.50
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF 250	0.00	0.00	0.00
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF 251	45.00	54.00	49.50
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF 252	43.00	50.00	46.50
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF 253	46.00	52.50	49.25
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF 254	40.00	50.00	45.00
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF 255	50.00	68.00	59.00
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF 257	43.00	54.00	48.50
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF 258	60.00	75.00	67.50
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF 259	62.00	66.00	64.00
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF 260	59.00	70.00	64.50
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF 261	72.00	76.00	74.00
	PROMEDIO		45.39	50.05	47.72

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

La broca del café, *Hypothenemus hampei* es la plaga más perjudicial para la caficultura mundial; en Perú fue reportada por primera vez el año 1962 en la localidad de Satipo (De Ingunza 1964, Figueroa 1990). El daño que ocasiona la broca es directamente al fruto de café en todas las fases del periodo de crecimiento, ocasionando importantes pérdidas en rendimiento sobre todo en la calidad del grano, del que se alimenta y utiliza como sitio de reproducción, desarrollo y refugio (Le Pelley, 1968). El ciclo de vida de la broca ocurre en el interior de los frutos de café. Las hembras adultas salen de los frutos infectados perforando nuevos granos. En el cuadro 11 se puede observar la infestación variable de la broca del café en las variedades introducidas.

En este estudio para el año 2014 y 2015, Mundo Novo IAC 515-20 (UNACAF 255) y Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261) presentaron los mayores valores de infestación de “broca” con 8.0% y 12.5%, respectivamente. Para ambos casos Apoata (UNACAF 243) presentó el menor valor de infestación de “broca” con 1.3 y 1.10%, respectivamente. El detalle se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11 Nivel de infestación (%) de broca en variedades de cafés introducidos del Brasil, en la localidad de San Ramón – Chanchamayo.

N°	Nombre de Variedad	Código BG	Nivel de infestación de broca (%)		Promedio
			2014	2015	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF 243	1.3	1.10	1.20
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	5.2	3.80	4.50
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF 245	5.0	2.30	3.65
4	Laurina IAC 870	UNACAF 246	4.5	8.00	6.25
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF 247	5.0	2.60	3.80
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF 248	3.0	1.60	2.30
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF 249	4.0	2.00	3.00
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF 250	3.0	2.20	2.60
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF 251	2.0	1.88	1.94
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF 252	3.0	2.30	2.65
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF 253	1.4	1.78	1.59
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF 254	4.0	2.83	3.42
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF 255	8.0	5.80	6.90
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF 257	2.5	2.30	2.40
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF 258	2.5	5.25	3.88
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF 259	2.5	2.75	2.63
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF 260	5.0	2.38	3.69
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF 261	7.5	12.50	10.00

Leyenda: Datos de abril, 2014 * y mayo, 2015**.

El rendimiento en cualquier planta cultivada es el resultado tanto de la capacidad genética de la planta, la acción ejercida por el medio ambiente y el manejo del cultivo.

En el 2013, el mayor rendimiento estimado de café cerezo, correspondió la variedad Acaia IAC 474-19 (UNACAF 251) con 88.08 qq/ha. En el año 2014 y 2015, fue superado por Apoata (UNACAF 243) con 99.78 y 146.74 qq/ha, respectivamente. Caturra Vermelho IAC 477 (UNACAF 257), obtuvo el menor rendimiento estimado de café cerezo para el año 2013 y 2015, con 4.08 y 5.43 qq/ha, respectivamente, siendo superado para el año 2014 por Icatu Amarelo IAC 2944-6 (UNACAF 245) con 4.4 qq/ha. El detalle se presenta en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Rendimiento estimado de café cerezo (qq/ha) de variedades brasileñas en el Fundo “La Génova”. San Ramón, Chanchamayo (2013 - 2015). *

N°	Nombre de Variedad	Código BG	café cerezo (qq/ha)			Promedio
			2013	2014	2015	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	25.36	99.78	146.74	123.26
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	62.30	35.22	39.13	37.18
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	54.35	4.40	52.17	28.29
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	30.92	44.02	59.78	51.90
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	23.96	14.67	98.91	56.79
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	58.66	35.22	97.83	66.52
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	16.95	38.15	101.09	69.62
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	84.68	29.35	80.43	54.89
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	88.08	14.67	100.00	57.34
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	36.85	88.04	82.61	85.32
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	40.00	35.22	121.74	78.48
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	19.61	64.57	67.39	65.98
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	28.18	35.22	51.09	43.15
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	4.08	8.80	5.43	7.12
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	5.73	57.23	63.04	60.14
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	14.42	27.88	38.04	32.96
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	36.61	57.23	35.87	46.55
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	13.96	16.14	89.13	52.64

(*) Rdto estimado con 5000 plantas/ha.

El peso del café pergamino es muy importante pues este es el tipo de café que el agricultor comercializa. En este estudio, Acaia IAC 474-19 (UNACAF 251), Catuai Vermelho IAC 99 (UNACAF 252) y Apoata (UNACAF 243) obtuvieron los mayores rendimientos estimados de café pergamino seco con 29.35, 32.61 y 32.61 qq/ha para el año 2013, 2014 y 2015,

respectivamente. Caturra Vermelho IAC 477 (UNACAF 257), obtuvo el menor rendimiento estimado de café cerezo para el año 2013 y 2015, con 1.09 y 1.30 qq/ha, respectivamente, siendo superado para el año 2014 por Icatu Amarelo IAC 2944-6 (UNACAF 245) con 1.09 qq/ha, tal como se muestra en el Cuadro 13. Es importante señalar que el rendimiento nacional promedio es de 14.4 qq/ha (Minagri, 2015).

Según Fazouli(2010) Los cultivares de porte alto aconseja sembrar a un distanciamiento amplio, usando 3.8-4.0m entre líneas y 0.8-1.0m entre plantas, entre ellos se puede mencionar a Mundo Novo IAC 376- 4, e IAC 515-20, como objetivo de alcanzar el máximo potencial de rendimiento de dicha variedad.

Cuadro 13. Rendimiento estimado de café pergamino seco de variedades brasileñas en el Fundo “La Génova”. San Ramón. Chanchamayo (2013 - 2015). *

Nº	Nombre de Variedad	Código BG	Café pergamino seco (qq/ha)			Promedio
			2013	2014	2015	
1	<i>Coffea canephora</i> cv. Apoata	UNACAF243	5.43	18.48	32.61	25.54
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	20.72	14.13	8.70	11.41
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	13.04	1.09	15.22	8.15
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	8.70	10.87	15.22	13.04
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	11.74	5.54	22.83	14.18
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	18.70	15.22	21.74	18.48
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	2.83	9.78	23.91	16.85
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	26.09	10.87	25.00	17.93
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	29.35	5.76	21.74	13.75
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	5.00	32.61	18.48	25.54
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	13.91	14.13	30.43	22.28
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	6.52	26.09	17.39	21.74
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	8.26	14.13	11.96	13.04
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	1.09	3.26	1.30	2.28
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	1.63	25.00	14.13	19.57
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	3.26	10.11	8.70	9.40
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	10.87	20.65	7.61	14.13
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	4.62	5.87	18.48	12.17

(*) Rendimiento estimado para 5000 plantas/ha.

2.3.3 Calidad física de las variedades introducidas.

La calidad del café depende de numerosos factores como la especie *Coffea Arabica* (Arabica) o *Coffea Canephora* (Robusta), la variedad, las condiciones edafoclimáticas y el manejo agronómico del cultivo. Sin embargo la calidad del café es el resultado de muchos procesos y operaciones realizados por todas las personas de la cadena del café que efectúan las labores de producción, cosecha y postcosecha.

Con el café pergamino seco procedente de la cosecha del 2015 a una humedad de 12%, se realizó la evaluación de la calidad física. Se pesaron 300 gramos de pergamino seco por variedad, posteriormente se procedió a trillar. Luego el grano oro se pesó utilizando una balanza electrónica y se determinó el porcentaje de humedad. Luego se procedió a la clasificación de tamaño de grano (Granulometría) utilizando tamices con aberturas circulares de 0 a 18 mm, aquellos del tamiz de 0 mm son considerados como descarte. Finalmente se escogieron y descartaron todos los granos como defectos, fueron todos aquellos granos que presentaron al menos alguno de los siguientes defectos: grano negro, agrio, cerezo seco, daño de hongo, materia extraña, grano brocado, pergamino, inmaduro, concha, arrugado y partido.

En la evaluación (Cuadro 14) se encontró que el rendimiento de café para exportación varío de 61.89% (UNACAF 245) hasta 77.43% (UNACAF 248). Siendo el promedio obtenido de 71.55%. Estos valores están dentro del rango encontrado por Julca et al (2003) en la Selva Central donde concluye que las muestras procedentes de Chanchamayo obtuvieron el mayor valor de 74.00% comparados con otras regiones cafetaleras del país.

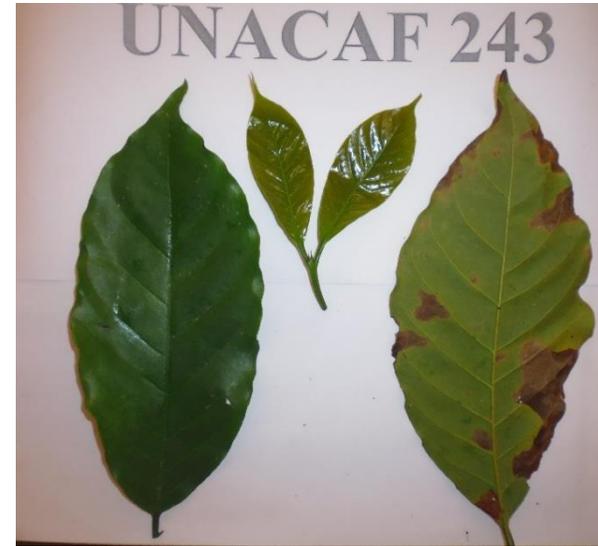
Cuadro 14. Calidad física (rendimiento de exportación) en variedades de cafés introducidos del Brasil, en San Ramón, Chanchamayo.

N°	Nombre de Variedad	Código BG	Rendimiento de exportación (%)
1	Coffea canephora cv. Apoata	UNACAF243	71.10
2	Ibairi IAC 4761	UNACAF 244	67.07
3	Icatu Amarelo IAC 2944-6	UNACAF245	77.43
4	Laurina IAC 870	UNACAF246	75.94
5	Catuai Vermelho IAC 144	UNACAF247	72.80
6	Catuai Amarelo IAC 86	UNACAF248	75.09
7	Catuai Amarelo IAC 62	UNACAF249	74.37
8	Obata IAC 1669-20	UNACAF250	71.03
9	Acaia IAC 474-19	UNACAF251	73.40
10	Catuai Vermelho IAC 99	UNACAF252	72.86
11	Ouro Verde IAC H5010-5	UNACAF253	61.89
12	Mundo Novo IAC 376-4	UNACAF254	73.86
13	Mundo Novo IAC 515-20	UNACAF255	74.31
14	Caturra Vermelho IAC 477	UNACAF257	70.38
15	Bourbon Vermelho IAC 662	UNACAF258	72.40
16	Bourbon Amarelo IAC J10	UNACAF259	69.96
17	Caturra Amarelo Col.8 IAC 476	UNACAF260	62.25
18	Caturra Vermelho Col.8 IAC 477	UNACAF261	71.77
	PROMEDIO		71.55

A



B



C



Figura 6: *Coffea canephora* cv. Apoata (UNACAF- 243): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 7: Ibairi IAC 4761 (UNACAF 244): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 8: Icatu Amarillo IAC 2944-6 (UNACAF 245): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 9: Laurina IAC 870 (UNACAF- 246): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 10: Catuai Vermelho IAC 144 (UNACAF 247): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 11: Catuai Amarelo IAC 86 (UNACAF 248): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 12: Catuai Amarelo IAC 62 (UNACAF 249): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

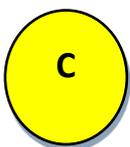
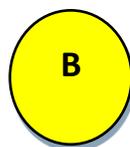


Figura 13: Obatá IAC 1669-20 (UNACAF 250): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

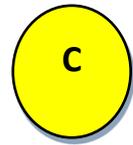
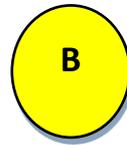


Figura 14: Acaíá IAC 474-19 (UNACAF 251): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 15: Catuaí Vermelho IAC 99 (UNACAF 252): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 16: Ouro Verde IAC H5010-5 (UNACAF 253): Vista general de la planta completa. (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 17: Mundo Novo IAC 376-4 (UNACAF 254): Vista general de la planta completa. (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015

A



B



C



Figura 18: Mundo Novo IAC 515-20 (UNACAF 255): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015

A



B



C



Figura 19: Caturra Vermelho IAC 477 (UNACAF 257): Vista general de la planta completa. (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 20: Bourbon Vermelho IAC 662 (UNACAF 258): Vista general de la planta completa. (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 21: Bourbon Amarelo IAC J10 (UNACAF 259): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno. (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 22: Caturra Amarelo Col.8 IAC 476 (UNACAF 260): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno(B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

A



B



C



Figura 23: Caturra Vermelho Col.8 IAC 477 (UNACAF 261): Vista general de la planta completa (A), hoja adulta y brote tierno (B), Café Cerezo (C) Chanchamayo, 2015.

III. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en las que se efectuó este trabajo, se concluyó lo siguiente:

- Las características cualitativas presentaron registros diferentes propios de la variedad, excepto el color de fruto para Icatu Amarelo IAC 2994-6.
- En general, todos los cultivares muestran alturas variables, sobresaliendo en primer lugar UNACAF 243, seguido de UNACAF 250.
- La variedad UNACAF 243 fue la que presentó mayor diámetro de tallo, seguido de UNACAF 250.
- La variedad UNACAF 243 fue la que presentó mayor longitud de entrenudos en tallo, seguido de UNACAF 250.
- La variedad UNACAF 243 fue la que presentó mayor longitud de entrenudos en ramas, seguido de UNACAF 255.
- La respuesta al ataque de plagas y enfermedades fue variable, UNACAF 243 y UNACAF 250 presentaron resistencia a la “roya”. UNACAF 261 y UNACAF 255 presentaron los mayores niveles de infestación de “broca”.
- El mayor peso de café cerezo promedio se encontró en la variedad UNACAF 243, seguido de UNACAF 252 y UNACAF 253.
- Los mayores pesos de café pergamino seco correspondieron a las variedades UNACAF 252, seguida de UNACAF 253 y UNACAF 254.
- La mayor calidad física, correspondió a la variedad UNACAF 245 (77.43%), seguido de UNACAF 246 (75.94%).

IV. RECOMENDACIONES

- Seguir evaluando el germoplasma introducido del IAC en diferentes zonas y pisos ecológicos de producción de café en el Perú considerando entre 2 a 3 campañas.
- Seguir introduciendo y evaluando germoplasma vegetal extranjero de países líderes en la producción de café.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, M; Rojas. 2007. Características Botánicas del cultivo. En: El cultivo del café y beneficiado del café. Editorial Universidad Estatal a distancia. San José. Costa Rica.pág.228.
2. Allard, R.W. 1980. Principios de la mejora genética de plantas. Traducido del inglés por José L. Montoya. Ed. Omega. Barcelona.498 pp.
3. Apaza, A. 2013. Caracterización agronómica de 71 accesiones de café (*Coffea arabica* L.) en San Ramón, Chanchamayo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
4. Blanco, M.2000. Fisiología del cultivo del café. Folleto. Nicaragua. pág.10.
5. Brando, J.2013. Brasil, País del café: oportunidades y amenazas
6. Bustillo, P.2002. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. Cenicafé. Boletín Técnico Cenicafé N°24: 1-40.
7. Castañeda E. 2000 “El ABC del café: Cultivando Calidad”, Perú. 50 pág.
8. Carvalho, C.H. *et.al.*, 2010. Cultivares de café arábica de porte baixo. En: Cultivares de café. Oríem, Características e recomendacoes. Embrapa café. Brasilia. Capítulo 9. pág: 157-226.
9. Constantino, L. 2011. Minador de hojas de cafeto. Cenicafé. Boletín Técnico Cenicafé N° 409. 12 pág.
10. Enríquez, G.1984. Ecofisiología del cultivo de café. Memoria. ANACAFE. Lima, Perú. pág. 245.
11. Fazuoli, C.1996. Cultivares e linhagens de café lancadas pelo Instituto Agronómico de Campinas (IAC).In: Congreso Brasileiro de pesquisas cafeeiras.pág. 147-149.
12. Fazouli, L., Silvarolla, M., Garcia, T., Guerreiro, O., Penna, H., Goncalves, W., 2007. “Cultivares de café arabica, um patrimonio da cafeicultura” O Agronomico, Campiñas, 59(1).
13. Fazouli, C. *et al.* 2010. Cultivares de café arábica de porte alto. En: Cultivares de café. Oríem, características e recomendacoes. Embrapa Café. Brasilia. Capítulo 10.pág: 227-254.
14. Figueroa, R.1990. Caficultura en el Perú. Editorial Fiessa. Lima. Perú. Pág. 34.

15. Gava, M.2008. Técnicas de producao de café arábica. Circular Técnica N° 05. Incaper. Vitoria. Brasil.56 pág.
16. Guerreiro Filho, O; Fazuoli, L.C; Da Eira, A. s/f. 2010. Cultivares de *Coffea arábica* seleccionadas pelo IAC: características botánicas, tecnológicas, agronómicas e descritores mínimos. En: http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Cultivares_cafe/Index.htm.
17. Gómez, O. 2010. Guía para la innovación de la caficultura. El Salvador. Pag.30.
18. Instituto Agronómico (IAC), Centro de Café Alcides Carvalho,2006. “Cultivares de café desenvolvidas pelo Instituto Agronómico (IAC) e registras no Ministerio da Agricultura Pecuaria e Abastecimento – MAPA (Registro Nacional de Cultivares – RNC)”.
19. Julca, A.2008. Informe de Viaje a Brasil. Lima, Perú.
20. Julca, A; Blas, R.; Borjas, R; Bello, S; Anahui, J; Talaverano D; Crespo, R; Fundes, G. 2010. Informe de colecta de germoplasma de café en el Perú. UNALM. FDA. Lima. 38pág.
21. Julca, A .et al. 2011. Introducción de variedades de café desde Brasil. UNALM-FDA- Café Perú- IAC- FINCyT. Lima. 29 pág.
22. Julca, A.2015. Comportamiento de cultivares brasileños de café en tres localidades de la selva central del Perú. Lima, Perú.
23. Junta Nacional del Café (JNC).2015. Revisado el 19 de mayo de 2015. Disponible en la web: <http://juntadelcafe.org.pe/produccion-y-exportacion>.
24. Junta Nacional del Café (JNC).2016. Revisado el 04 de Diciembre de 2016. Disponible en la web: <http://juntadelcafe.org.pe/sites/default/files/jnc54.pdf>
25. Marquez, K., Arevalo, L., Gonzales, R. 2014 “Efecto del abonamiento nitrogenado sobre la roya amarilla (*Hemileia vastratrix* Berck et Br.) en dos variedades de *Coffea arabica* L”. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana.Folia Amazonica 23(1): 57-66
26. Matiello, J.B.2008. Cultivares de café: origen, características y recomendaciones. Brasilia: Embrapa café. pág. 33-55.
27. Muschler, R.1997. Sombra o sol para un cafetal sostenible: un nuevo enfoque de una vieja discusión. En: Agroforestry Systems. pág.149.
28. Pereira, Antonio Roberto; Paes De Camargo, Angelo; Paes de Camargo, Marcelo Bento. 2008. Agrometeorología de cafezais no Brasil. Instituto Agronómico de Campinas. Primera edición.

29. Queirolo, C.2010.Promocion del consumo interno del café en el Perú: Lineamientos de estrategia. Lima, Perú.
30. Renard, C. 1993. La comercialización internacional del café, Universidad Autónoma de Chapingo, Colección Cuadernos Universitarios, Serie Ciencias Sociales N° 11: 11-12. México.
31. Sevilla, R; Holle, M. 2004. Recursos genéticos vegetales. Eds. Luis León Asociados. Lima, Perú. Torre Azul. pág. 283-310.
32. Siqueira, C. 2008. Cultivares de Café. Orígem, características e Recomendacoes. Primera Edición, Impreso en Brasilia.
33. Suca, G.2013.Sostenibilidad del café orgánico producido en la región Junín. Lima,Perú.
34. Thomaziolo,R; Pereira,S. 2008. Poda e conducao do cafeeiro arábica. Campinas: Instituto Agronómico. Boletín técnico IAC, 203.

VI. ANEXOS

Anexo 1. Prueba de calidad física en el laboratorio del Fundo “La Génova”.



(a) Medidor de Humedad, (b) Trillando, (c) Café de grano de oro, (d) Zarandas para la prueba de granulometría con café grano de oro, (e) Seleccionando granos por defecto.

Anexo 2. Adenda de Certificado de registro de importador de semilla.



ADENDA DEL CERTIFICADO DE REGISTRO DE IMPORTADORES, LUGARES DE PRODUCCIÓN Y RESPONSABLES TÉCNICOS DE MATERIAL SUJETO A CUARENTENA POSETRADA

Se otorga la presente adenda al Certificado del Registro N° 012 - 2007-AG-SENASA-DSV-SCV a la/el **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA** con R.U.C. N° 20147897406, en lo referente a productos autorizados a instalar

PRODUCTOS AUTORIZADOS A INSTALAR EN EL LUGAR DE PRODUCCION PARA LA CUARENTENA POSETRADA

PRODUCTO	ORIGEN
CAFE, semilla	BRASIL
CAFE, semilla	COLOMBIA
CAFE, semilla	COSTA RICA
CAFE, semilla	FRANCIA
PIMIENTA, semilla	BRASIL
CACAO, semilla	COLOMBIA
CACAO, semilla	COSTA RICA
CACAO, semilla	FRANCIA
CACAO, semilla	BRASIL
CACAO, semilla	ECUADOR



Lima, 19/10/09



MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
E. Cautel
ING. GUSTAVO MOSTAJO OCOLA
DIRECTOR
SUBDIRECCION DE CUARENTENA VEGETAL

Anexo 3. Constancia de material genético del Instituto Agronómico de Campiñas (IAC),Brasil a la UNALM



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO AGRONÔMICO
AV. BARÃO DE ITAPURA, 1481 - CAIXA POSTAL 28
13.091-970 - CAMPINAS - SP
FONE: (13)3241-5188 R. 427/330 - FAX: (13)3242-3822

AGREEMENT FOR TRANSFERENCE OF GENETIC MATERIAL

No. / 2.009 INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC)

SENDER INSTITUTION: IAC

INSTITUTION OF DESTINATION: Universidad Nacional Agraria La Molina

ADDRESS OF INSTITUTION OF DESTINATION

Facultad de Agronomía / Departamento de Fitotecnia

Avenida La Molina, s/n - La Molina / Tel. 349-5647/3-495669 Anexos: 213/217/342

NAME OF THE REPRESENTATIVE OF THE INSTITUTION OF DESTINATION:

Alberto Julca Otiniano

POSITION OF THE REPRESENTATIVE OF THE INSTITUTION OF DESTINATION:

Profesor Principal

GENERAL DESCRIPTION OF THE SAMPLES TO BE SENT:

Taxonomic name: *Coffea arabica* L. and *Coffea canephora* Pierre

Common name: Café arábica and Café robusta

Varieties: Caturra Amarelo IAC 476; Caturra Vermelho IAC 477; Bourbon Amarelo IAC J 19; Mundo Novo IAC 376-4; Catuai Amarelo IAC 62; Catuai Amarelo IAC 86; Catuai Vermelho IAC 144; Mundo Novo IAC 515-11; Ouro Verde IAC H5010-5; Laurina IAC 870; Ibairi IAC 4761; Tupi IAC 1669-33; Obatã IAC 1669-20 and Icatu Amarelo IAC 2944 (*C. arabica*) and Apatã IAC 2258 (*C. canephora*)

Parts of plants to be sent: Seeds

Quantity to be sent: 100 seeds / variety

Origin of the material: Collection of Instituto Agronômico de Campinas

DECLARATION OF OBLIGATION

The Ministry of Public Works, by his representative Dr. José Manuel Cerqueira, considering the International Convention on Biological Diversity and the Brazilian Law (MP 2.186-16 of August 23, 2001), promise to utilize the samples of the genetic material to be sent, above described, under the following conditions:

- 1- The material will be used for scientific research.
- 2- There will be no intellectual property on this material.
- 3- The names of the genetic material will be maintained as above described.
- 4- Any scientific paper published using this material must mention the origin of the material, IAC, Brazil, and one reprint of the paper shall be sent to Instituto Agronômico de our Institution.

I agree with the above conditions.

Lima, September 29, 2.009

City

month

day

Dr. Alberto Julca Otiniano



DIR.: PLEASE SIGN AND RETURN TO IAC