

**APOYO EN EL MANEJO POST-COSECHA DE CAFÉ PARA EL MEJORAMIENTO DE
LOS PROCESOS DE LOS PRODUCTORES QUE ACOPIAN EN LA EXPORTADORA
CAFÉ CÓNDOR S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE SAMANIEGO - NARIÑO**

JUAN CAMILO PAREDES AGUIRRE

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2017**

**APOYO EN EL MANEJO POST-COSECHA DE CAFÉ PARA EL MEJORAMIENTO DE
LOS PROCESOS DE LOS PRODUCTORES QUE ACOPIAN EN LA EXPORTADORA
CAFÉ CÓNDOR S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE SAMANIEGO – NARIÑO**

JUAN CAMILO PAREDES AGUIRRE

**Proyecto de grado modalidad pasantía para obtener el título de ingeniero
agroindustrial**

DIRECTOR

Mg. Silvio Andrés Mosquera Sánchez

CO-DIRECTOR

Mg. Noé Albán López

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2017**

Nota de aceptación

Los Directores y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

Mg. Silvio Andrés Mosquera Sánchez
Director

Mg. Noé Albán López
Co-Director

Mg. Fabio Alonso Prado Cerón
Jurado

Mg. Sandra Patricia Godoy

Popayán, 16 de junio de 2017

DEDICATORIA

A nuestro creador Dios, por haberme permitido dar la vida, por ser mi guía en todo los momentos de mayor dificultad, darme sabiduría, permitirme conocer a grandes personas durante esta etapa de mi vida y sobre todo por darme a mi familia que son mi soporte y mi mayor alegría.

A mi Madre Ana María Aguirre y Padre Arturo Paredes, por haberme dado la vida, su amor incondicional, sus consejos, y su esfuerzo para darme la mayor herencia del mundo mi profesión.

A mi Abuelita Margarita Tobar, por todas sus oraciones y sus buenos deseos hacia mí.

A mis Hermanos Leidy y Carlos, por ser mí ejemplo a seguir y apoyarme en cada momento.

A mis Sobrinos Anabelén y Manuel Alejandro, por ser mi mayor alegría y motivación.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad del Cauca, en especial a la facultad de ciencias agrarias, por haberme permitido formar como profesional, con la ayuda de su cuerpo docente por brindarme sus conocimientos, sus valores éticos y profesionales.

Al Mg. Silvio Andrés Mosquera y mg. Noé Albán, por su disponibilidad para ser mis guías durante esta última etapa de mi carrera.

A la Exportadora de Café Cóndor S.A.S, por permitirme llevar a cabo mi práctica profesional y haber depositado la confianza en mí.

Al ing. Carlos Oliva representante de compras y jefe de calidades Exportadora de Café Cóndor S.A.S Pasto-Nariño. Wilmer López auxiliar de laboratorio Exportadora de Café Cóndor S.A.S. Pasto-Nariño. Mónica Rodríguez auxiliar operativa Exportadora de Café Cóndor S.A.S Pasto-Nariño. Por toda su colaboración y conocimiento para llevar el trabajo de la mejor manera.

A mis compañeros de universidad, por su apoyo, compañerismo y amistad brindada durante esta etapa de mi vida.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO TEÓRICO	16
1.1 TAXONOMÍA DEL CAFÉ	16
1.2 VARIEDADES DE CAFÉ SEMBRADAS EN COLOMBIA	17
1.3 BENEFICIO DEL CAFÉ	18
1.3.1 Despulpado	18
1.3.2 Fermentación	18
1.3.3 Lavado	18
1.3.4 Secado	19
1.4 DEFECTOS DEL CAFÉ VERDE	19
1.5 ATRIBUTOS DE CALIDAD EN TAZA	21
1.5.1 Fragancia / Aroma	21
1.5.2 Sabor	21
1.5.3 Sabor residual	21
1.5.4 Acidez	21
1.5.5 Cuerpo	21
1.5.6 Balance	21
1.5.7 Dulzura	21
1.5.8 Taza limpia	22
1.5.9 Uniformidad	22
1.5.10 General	22
1.5.11 Defectos	22
2. METODOLOGÍA	23
2.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
2.2. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO	23
2.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	23

2.3.1 Método de cuarteo	23
2.3.2 Inspección física	24
2.3.3 Determinación de la humedad	24
2.3.4 Proceso de trillado de café	25
2.3.5 Porcentaje de merma	25
2.3.6 Clasificación granulométrica	25
2.3.7 Análisis para café verde	26
2.3.8 Análisis sensorial	27
2.4 ACOMPAÑAMIENTO A PRODUCTORES	28
2.5 ANÁLISIS POSTERIOR AL ACOMPAÑAMIENTO A LOS PRODUCTORES	28
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	29
3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	29
3.2. DIAGNÓSTICO EN FINCAS	30
3.2.1. Selección de las fincas	30
3.2.2. Visitas a las fincas	30
3.3 DETERMINACIÓN DE CALIDAD DE CAFÉ DE CADA UNA DE LAS FINCAS	37
3.3.1 Método de cuarteo	37
3.3.2 Inspección física	37
3.3.3 Determinación de la humedad	38
3.3.4 Porcentaje de merma y clasificación granulométrica	39
3.3.5 Análisis para café verde	40
3.4 ACOMPAÑAMIENTO A PRODUCTORES	46
3.5 ANÁLISIS POSTERIOR AL ACOMPAÑAMIENTO A LOS DIFERENTES PRODUCTORES	48
3.5.1. Porcentaje de humedad	52
3.5.2. Porcentaje de merma y clasificación granulométrica	52
3.5.3 Porcentaje de defectos final	53
3.5.4 Determinación de factor de rendimiento	55
3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO OBTENIDO PARA LAS FINCAS.	57
4. CONCLUSIONES	60

5. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	65

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Defectos más comunes del café	19
Cuadro 2. Información agroclimática	29
Cuadro 3. Fincas objeto de estudio	30
Cuadro 4. Variedades y sistemas agroforestales	32
Cuadro 5. Enfermedades en cafetales	33
Cuadro 6. Calidad del café recolectado	33
Cuadro 7. Proceso de fermentación	34
Cuadro 8. Proceso de lavado	35
Cuadro 9. Proceso de secado del café	37
Cuadro 10. Inspección física	38
Cuadro 11. Porcentaje de clasificación granulométrica y merma	40
Cuadro 12. Defectos del café	42
Cuadro 13. Calidad en taza	44
Cuadro 14. Calificación SSCA	44
Cuadro 15. Temas de acompañamiento	47
Cuadro 16. Porcentaje de merma y clasificación granulométrica final	53
Cuadro 17. Defectos del café final	55
Cuadro 18. Calidad en taza final	56
Cuadro 19. Prueba de normalidad	58
Cuadro 20. Prueba T estadísticos de muestras relacionadas	59
Cuadro 21. Prueba de rangos de Wilcoxon	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cereza del café	16
Figura 2. Método de cuarteo	24
Figura 3. Medidor de humedad KETT PM-450	24
Figura 4. Proceso de trilla	25
Figura 5. Orden de mallas	26
Figura 6. Número de fincas por años de los cafetales	30
Figura 7. Crecimiento de las plantas y de la producción promedio por edad.	31
Figura 8. Fermentación seca abierta en pila de cemento y fermentación tapada con plástico en timbo	34
Figura 9. Secador parabólico	36
Figura 10. Método de cuarteo	37
Figura 11. Determinación de humedad de café pergamino seco	39
Figura 12. Clasificación granulométrica por mallas	39
Figura 13. Determinación visual	41
Figura 14. Porcentaje de defectos	41
Figura 15. Factor de rendimiento	43
Figura 16. Prueba de catación fragancia y aroma	44
Figura 17 Acompañamiento a productores	46
Figura 18 Acompañamiento a productores	47
Figura 19 Evaluación de la cereza cosechada	49
Figura 20. Selección de las cerezas en estado óptimo de maduración	49
Figura 21. Despulpado de las cerezas en estado óptimo de maduración	50
Figura 22 Medición del proceso de fermentación	50
Figura 23. Proceso de secado de café	51
Figura 24 Porcentaje de humedad final de café pergamino seco	52
Figura 25. Porcentaje de defectos final	54
Figura 26. Factor de rendimiento final	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta realizada a los diferentes productores	65
Anexo B. Análisis de laboratorio	69
Anexo C. Registros de floración	70
Anexo D. Listas de asistencia	71
Anexo E. Plan de actividades para el acompañamiento en las fincas	74

GLOSARIO

Café cereza: fruto completo y fresco, del árbol del café. Cada cereza tiene una piel exterior (exocarpio) que envuelve una pulpa dulce (mesocarpio).

Café excelso: es el producto de la trilla de café pergamino y selección de la almendra mediante método mecánico, manual o electrónico o la combinación de éstos.

Café pasilla: es el coproducto de la trilla del café que se caracteriza por ser un grano defectuoso no apto como excelso de exportación y que tiene un tamaño de grano superior a malla 12.

Café pergamino seco: café envuelto en el endocarpio (pergamino), con humedad entre 10 y 12 %.

Catar: probar su infusión. La cata evidencia un sinnúmero de características del café, imposibles de detectar analizando los granos de café, sean verdes o tostados.

Despulpado: tratamiento utilizado en el procesamiento húmedo para eliminar el exocarpio y tanto como sea posible parte del mesocarpio por medios mecánicos.

Factor de rendimiento: se define como la cantidad de café pergamino seco de trilla que es necesario utilizar para obtener un saco de 70 Kg de café excelso.

Fermentación: operación tecnológica destinada a digerir el mesocarpio mucilaginoso que se adhiere al pergamino del café despulpado, para permitir así su eliminación por medio del lavado.

Lavado: operación tecnológica destinada a eliminar, por medio del agua, todos los residuos del mesocarpio mucilaginoso adheridos a la superficie del pergamino.

Merma: cantidad de cisco presente en la muestra evaluada, la merma máxima permitida es del 20%.

Pergamino seco: grano cubierto por una cáscara protectora conocida como cascarilla.

Recolección: cosechar los frutos del árbol que se encuentran en estado total de madurez.

Secado: operación tecnológica destinada a reducir el contenido de humedad del café pergamino hasta un nivel que permita la trilla en condiciones técnicas satisfactorias, y que no sea perjudicial para el almacenamiento adicional del café.

Trilla: eliminación del endocarpio seco del café pergamino para producir café verde.

RESUMEN

Se apoyó en el manejo post-cosecha de café de 15 fincas en el municipio de Samaniego (Nariño), donde se partió de realizar un diagnóstico inicial con la ayuda de una encuesta en donde se tuvo en cuenta el manejo de cultivo y los diferentes procesos para el beneficio del café, se encontró que la edad promedio de los cafetales fue de cuatro años, y las variedades cultivadas predominó la castillo, los sistemas de cultivo fue el de semisombra y realizando una fertilización química en su mayoría. Para el manejo post-cosecha todos los productores realizan el beneficio vía humedad, donde los productores realizaban su recolección y despulpaban el mismo día; para proceso de fermentación la que mayor predominó fue la abierta seca, seguida de la tapada seca; el lavado del café el 100% lo realizan con agua de acueducto municipal y el secado los realizaban en patio de secado y secadores parabólicos.

Para evaluar la calidad de café en taza se llevó a cabo un análisis físico para el café verde y sensorial para el café tostado; identificados las falencias se llevó a cabo un acompañamiento para los productores con el fin mejorar los procesos post-cosecha buscando la incrementación de la calidad en taza, al final de llevado a cabo el acompañamiento se volvió a realizar análisis físico y sensorial para determinar si se mejoró la calidad tanto física como en taza. Al final de esto se propuso actividades de mejoramiento para el manejo post-cosecha de café a la exportadora.

SUMMARY

It was supported by the post-harvest management of coffee from 15 farms in the municipality of Samaniego (Nariño), where an initial diagnosis was made with the help of a survey that took into account crop management and the different processes. For the benefit of coffee, it was found that the average age of the coffee plantations was four years, and the cultivated varieties predominated the castles, the systems of cultivation were semi-shade and chemical fertilization in the majority. For post-harvest management, all producers make the profit via moisture, where the producers did their collection and despulpation the same day; For fermentation process the one that predominated more was the open dry, followed by the dry cover; The washing of the coffee 100% was done with water of municipal aqueduct and the drying was made in patios of drying and parabolic dryers.

To evaluate the quality of coffee in cup, a physical analysis was carried out for green and sensory coffee for roasted coffee; Identified the shortcomings was carried out an accompaniment for the producers in order to improve the post-harvest processes looking for the increase of the quality in cup, at the end of carried out the accompaniment was returned to perform physical and sensorial analysis to determine if it was improved Quality both physically and in cup. At the end of this, improvement activities were proposed for the post-harvest management of coffee to the exporter.

INTRODUCCIÓN

Por décadas, la cultura cafetera ha forjado el entorno social y económico del país, no solo en el plano del desarrollo rural, sino también como ventana de inserción de la economía local en el contexto internacional y fuente importante de divisas, que contribuyó de manera decisiva al crecimiento y modernización de la industria y el comercio nacional (Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE, 2013).

La producción de cafés especiales se debe a la dedicación de las personas que han hecho de este el trabajo de su vida y hacen de la calidad su más alta prioridad; es de tener en cuenta que para lograr un grano de café especial se requiere de un proceso entre ellos se destaca el manejo post-cosecha, en el Departamento de Nariño el beneficio que se realiza en su mayoría por vía húmeda donde el despulpado de las cereza se le retira la pulpa rápidamente después de la recolección; la fermentación del grano en tanques de fermentación puede durar diferentes horas de acuerdo a la altura y la temperatura de la zona; el lavado del grano cuyo objetivo es eliminar totalmente el mucílago y el secado del grano al sol o en secadores mecánicos. En consecuencia logrando la producción de un café con un perfil de taza especial, que se caracteriza por su alta acidez, cuerpo medio, notas dulces, con una taza limpia, suave y de aroma muy pronunciado (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010).

Con todo lo anterior y teniendo en cuenta la importancia del manejo de los diferentes procesos, se busca mejorar el manejo post-cosecha de café producido en 15 fincas del Municipio de Samaniego (Nariño) buscando la incrementación de la calidad en taza, donde se realizó un diagnóstico se conoció los procesos de beneficio del café actual para la producción de café pergamino seco, y a través de la evolución física a las muestras de café verde y sensorial al café tostado y molido, se pudo determinar la calidad en taza producido en la diferentes fincas

Al conocer la calidad en taza del café producido en las fincas muestreadas, se determinó las falencias y se realizó un acompañamiento en manejo post-cosecha a los productores, con el fin de establecer planes de mejoramiento y servir como guía en cada uno de los procesos que estos realizan.

El acompañamiento y seguimiento técnico a las fincas permite a los productores implementar técnicas en los procesos de recolección, acopio, despulpado, fermentado, lavado, secado y almacenamiento para la debida producción del pergamino de café es por ello que se propuso actividades de mejoramiento del manejo post-cosecha del café a la comercializadora Café Cóndor, de esta manera, se busca generar beneficios en la comercialización del producto terminado, logrando la alta aceptación en el mercado nacional e internacional y favorecer al reconocimiento y posicionamiento de la exportadora Café Cóndor.

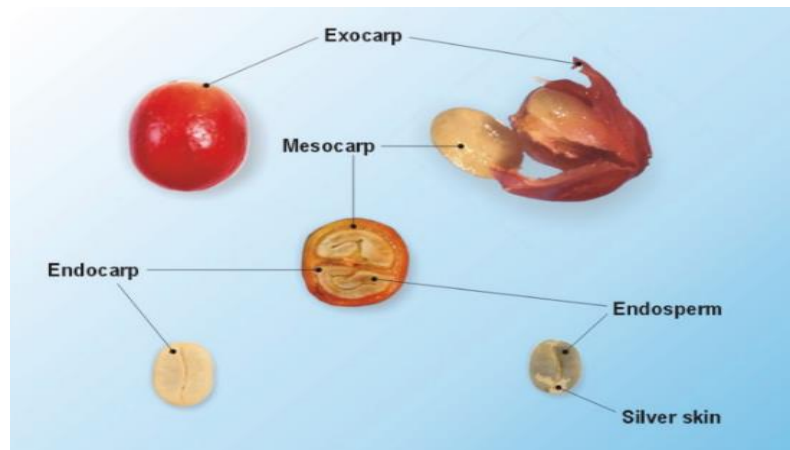
1. MARCO TEÓRICO

1.1 TAXONOMÍA DEL CAFÉ

El cafeto es la planta que produce el fruto del café, pertenece a la familia de las *rubiáceas* y conforma el género *coffea* que comprende setenta especies, siendo las más productivas son las agrupadas en tres grandes grupos: arábica, robusta y libérica. Estas plantas poseen típicamente hojas simples (indivisas) que son opuestas (dos hojas en el nodo, por lo general cerca de una yema lateral o de ramas) o, a veces verticiladas (más de 2 alrededor de un nodo) (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2005).

Además, la fruta madura tiene una piel roja que rodea la pulpa, entre carnosa y gelatinosa, dulce y de color amarillo claro, allí se encuentran las semillas, es decir, los granos de café con sus lados convexos hacia afuera y los planos dispuestos el uno contra el otro; así mismo presenta una cáscara delgada de color amarillo pálido; el pergamino, rodea ligeramente a cada uno de los dos granos de café; a la cáscara apercaminada está adherida una capa gomosa, delgada y resistente denominado mucilago, también la semilla está recubierta por una membrana plateada fina (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2005).

Figura 1. Cereza del café



Fuente. Federación Nacional de Cafeteros, 2010

La piel de la fruta de café se denomina **epicarpio**, y por debajo de ella hay una capa de pasta llamada **mesocarpio**. Por último, en virtud de ellos es el fangoso **parénquima**, que es la sustancia viscosa que se come fuera durante el proceso de fermentación en el procesamiento. Los granos de ellos están cubiertos en el **endocarpio**, conocido en la industria como el pergamino. En el interior del pergamino son las dos semillas de café, cada uno cubiertos por otra membrana conocida como piel de plata. (Specialty Coffe Association of America, 2009) (Figura 1).

1.2 VARIEDADES DE CAFÉ SEMBRADAS EN COLOMBIA

Los principales tipos de café sembrados en el mundo son los cafés arábigos y los cafés robustos. Los sistemas de producción en Colombia se han desarrollado solamente de la especie *coffea arabica* L, los cuales producen una bebida suave, de mayor aceptación en el mercado mundial y de mejor precio (Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFÉ, 2006). Entre las principales variedades de café arábigo que se siembra en Colombia se encuentran (CENICAFÉ, 2006):

Variedad Típica. Tiene las hojas nuevas o cogollo de color bronceado o rojizo y son de forma alargada. También se llama arábigo pajarito o nacional, es susceptible a la roya y tiene mayor porcentaje de granos grandes que las variedades Caturra y Borbón y Se siembran hasta 2.500 árboles por hectárea.

Variedad Borbón. Tiene cogollos de color verde más claro que las otras hojas y mayor número de ramas que la variedad Típica, las hojas son redondas; produce 30% más que uno de Típica pero es susceptible a la roya y se siembran hasta 2.500 árboles por hectárea.

Variedad Tabí. Es una variedad de grano grande superior al 80% de café supremo, de excelente calidad y es ideal para obtención de cafés especiales; se siembra hasta 3.000 plantas por hectárea y es resistente a la roya.

Variedad caturra. Tiene cogollo de color verde más claro que el resto de las hojas, las hojas son más redondas que las de Borbón y más que la Típica, se comporta muy bien en toda zona cafetera y es susceptible a la roya.

Variedad Colombia. Es muy parecida a la caturra en cuanto a tamaño y forma del árbol, pero tiene resistencia a la roya del cafeto, el cogollo de las plantas es bronceado, la producción es igual o superior a la de Caturra y el tipo de grano y la calidad de la bebida son similares a las otras variedades de café arábigo.

Variedad Castillo. Posee un elevado potencial productivo que le permite alcanzar producciones similares a las obtenidas con las variedades testigo, particularmente Caturra. La bebida presenta cuerpo y amargor suaves, y aroma y acidez pronunciadas para grados medios de tostación (Alvarado *et al.*, citado por Gamboa, 2011).

Variedad Maragogipe. Se caracteriza por tener entrenudos más largos que los de la variedad Típica, lo que la hace de mayor altura y por el gran tamaño de sus órganos (hojas, flores, frutos y semillas) es de poca ramificación secundaria y producción; sus hojas son pendientes y las láminas onduladas, el ángulo de la rama es abierto y el fruto es alargado,

grande rojo o amarillo, de disco prominente. El tamaño del grano es más grande que el de la variedad Típica (Alvarado, et al., citado por Gamboa, 2011).

1.3 BENEFICIO DEL CAFÉ

1.3.1 Despulpado. Consiste en retirar la pulpa de la cereza por medio de presión que ejerce la camisa de la despulpadora y debe iniciarse inmediatamente después de que se cosechan los frutos. El retraso por más de 6 horas afecta la calidad de la bebida y puede originar el defecto llamado “fermento” (CENICAFÉ, 2006).

1.3.2 Fermentación. En la fermentación del café ocurren varios procesos, básicamente las levaduras y las bacterias del mucílago mediante sus enzimas naturales oxidan parcialmente los azúcares y producen energía (ATP), etanol, ácido láctico, ácido acético y dióxido de carbono. Además, se obtienen o alcoholes como propanol, butanol, ácidos como el succínico, fórmico, butírico y sustancias olorosas como aldehídos, cetonas y ésteres y se degradan los lípidos del mucílago y cambian el color, el olor, la densidad, la acidez, el pH, los sólidos solubles, la temperatura y la composición química y microbiana de este sustrato (Puerta, 2012). Entre los principales sistemas de fermentación se encuentran (CENICAFÉ, 2015):

Fermentaciones sólidas. El café despulpado se deposita en el fermentador sin adición de agua, en tanto que el desagüe del fermentador se mantiene cerrado.

Fermentaciones sumergidas. El café en baba se deposita en el fermentador y luego se agrega agua (según la masa de café a fermentar) para cambiar la composición química y microbiológica del sustrato.

Los sistemas de fermentación sumergidos son más homogéneos que las fermentaciones sólidas. Para realizar estas tipo de fermentaciones se recomiendan sumergirlas al 30%, para esto se taponan el desagüe del fermentador y se adicionan 30 L de agua limpia por cada 100 kg de café despulpado.

En las fermentaciones del café abiertas ocurren natural y simultáneamente las fermentaciones lácticas por *Lactobacillus* spp. Y *Streptococcus* spp., y la fermentación alcohólica por las levaduras, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*. Por el contrario, en los sistemas cerrados, los fermentadores se tapan, lo cual favorece también el desarrollo de fermentaciones mixtas por las *Enterobacteriaceae*.

1.3.3 Lavado. El lavado permite retirar totalmente el mucílago fermentado del grano y puede hacerse en el mismo tanque, o pasarse al canal de correteo (CENICAFÉ, 2006).

1.3.4 Secado. En este proceso se elimina parte del agua del producto hasta niveles que permitan disminuir la actividad del agua, para reducir el crecimiento de hongos y bacterias, y permitir su almacenamiento por largos periodos, conservando la calidad física y organoléptica y la inocuidad. (Jurado et al., 2009) El secado es considerado una de las etapas del beneficio del café en la cual se genera mayor cantidad de defectos en calidad física y en taza como granos veteados y cristalizados (Oliveros, 2009).

1.4 DEFECTOS DEL CAFÉ VERDE

Los defectos más comunes de la almendra ocasionados durante el beneficio son:

Cuadro 1. Defectos más comunes del café

Defecto	Descripción	Causas	Sabor en tasa
Negro o parcialmente negro	Grano con coloración de pardo a negro, encogido, arrugado, cara plana hundida y hendidura abierta.	Falta de agua durante el desarrollo del fruto, fermentaciones prolongadas, cerezas sobremaduras recogidas del suelo, malos secados o rehumedecimiento	Taza plana, seca e insípida, tiene un sabor acre, fuerte, (pastoso y áspero), amargo, carbonoso, agrio, picante desagradable en las fosas nasales y afrutado (guayaba).
Cardenillo	Grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo.	Fermentaciones prolongadas, interrupciones largas del proceso de secado, almacenamiento húmedo del producto.	Moho, tierra, sucio, puede llegar a fermento.
Vinagre o parcialmente vinagre	Grano con coloración crema a carmelito oscuro, hendidura libre de tegumentos y película plateada, puede tender a coloraciones pardo rojizas.	Retrasos entre la recolección y el despulpado, fermentaciones demasiado prolongadas, uso de agua contaminada, sobrecalentamiento, almacenamiento húmedo del café.	Piña sobremadura, fermento, mantequilla dañada, cebolla, agrio, frutty y stinker. Produce acidez atípica.
Cristalizado	Grano de color gris azulado; frágil y quebradizo.	Altas temperaturas en el secado (más de 50°C).	Taza insípida sin fuerza, puede quemarse.
Decolorado veteado	Grano con vetas blancas.	Rehumedecimiento después del proceso de secado.	Reposo, notas a madera, insípido.

Cuadro 1. (Continuación)

Defecto	Descripción	Causas	Sabor en tasa
Decolorado reposado	Grano con alteraciones en su color normal.	Almacenamiento prolongado, malas condiciones de almacenamiento.	Reposo, maderoso con el tiempo, insípido.
Decolorado sobresecado	Grano de color ámbar o ligeramente amarillento.	Demasiado tiempo en el secado.	Insípido, reposo, sin fuerza.
Decolorado ámbar o mantequilla	Grano de color amarillo traslúcido	Problemas de nutrientes en el suelo.	Apagado, leñoso, inmaduro.
Mordido o cortado	Grano con herida o cortada, oxidado.	Despulpado con máquina mal ajustada o camisa defectuosa, recolección de cerezas verdes.	Sucio leve o no afecta. Puede producir sabores sobre-fermentados.
Picado por insectos	Grano con pequeños orificios.	Ataque de insectos como el gorgojo y la broca.	Sucio, en cantidades pequeñas no afecta. Puede generar sensación harinosa.
Averanado o arrugado	Grano con estrías.	Desarrollo pobre por sequía, debilidad del cafeto.	Amargo, astringente e insípida.
Inmaduro y/o paloteado	Verdoso o gris claro, la cutícula no desprende, superficie marchita y tamaño menor que el normal.	Recolección de granos verdes, pintones, inmaduros, cultivo en zonas marginales, falta de abono, roya sequía.	Más amargo, sin acidez, astringente, herbal, a verde o verdoso.
Aplastado	Grano aplanado con fracturas parciales.	Pisar el café durante el proceso de secado, trilla de café húmedo.	Los bordes aplastados se queman al tostar, si el grano es afectado por hongos pueden generar sabores amargos.
Flojo	Grano de color gris oscuro, blando.	Falta de secado.	Insípido, acidez muy baja.

Fuente. Federación Nacional de Cafeteros, 2010 y Metilxantin, 2002.

1.5 ATRIBUTOS DE CALIDAD EN TAZA

Al analizar los atributos de calidad, se indica que el café tiene un aroma o un sabor suave, aunque en ocasiones las mezclas efectivamente se utilizan para optimizar las características organolépticas de la bebida final por parte de especialistas, con el fin de obtener y destacar ciertos atributos o notas de sabores específicos. A continuación se refieren los atributos a tener en cuenta en el análisis de calidad del café (SCAA, 2015):

1.5.1 Fragancia / Aroma. Los aspectos aromáticos incluyen fragancia (definido como el olor del café molido cuando todavía no se adiciona agua) y aroma (el olor del café cuando se infunde con agua caliente). Se puede evaluar en tres etapas distintas en el proceso de excavación: primero, olfateando los gránulos situados en la taza antes de verter agua sobre el café; segundo oliendo los aromas liberados mientras que romper la costra; y tercero, oliendo los aromas liberados como las muchas pendientes de café.

1.5.2 Sabor. Es una impresión combinada de todas las papilas sensaciones gustativas y aromas retro-nasal que van desde la boca a la nariz. La puntuación dada para el sabor debe tener en cuenta la intensidad, la calidad y la complejidad de su sabor y aroma combinado, se experimenta cuando el café se sorbió en la boca vigorosamente con el fin de involucrar a todo el paladar en la evaluación.

1.5.3 Sabor residual. Se define como la longitud de sabor positivo (sabor y aroma), cualidades que emanan de la parte posterior del paladar y que quedan después de que el café se expectora o se traga. Si el regusto es desagradable, se le daría una puntuación más baja.

1.5.4 Acidez. Se describe a menudo como " brillo " cuando sea favorable o " amargo " cuando es desfavorable. La acidez contribuye a la vivacidad, la dulzura y el carácter de fruta dulce de un café y casi de inmediato se experimenta y se evalúa cuando se prueba por primera vez en la boca.

1.5.5 Cuerpo. Se basa en la sensación táctil del líquido en la boca, especialmente en lo que se percibe entre la lengua y el paladar.

1.5.6 Balance. Como todos los diversos aspectos de sabor, regusto, acidez y cuerpo del trabajo de la muestra se unen y complementan o el contraste entre sí es el equilibrio. Si la muestra es deficiente en ciertos atributos de aroma o sabor, o si algunos atributos son insoportables, la puntuación de balance se reduciría.

1.5.7 Dulzura. Se refiere a una plenitud de sabor agradable, así como cualquier dulzura evidente y su percepción es el resultado de la presencia de ciertos hidratos de carbono. Lo

contrario de la dulzura en este contexto es amargo, astringente o sabores "verdes" que no puede ser percibidos directamente como en los productos de sacarosa cargados tales como refrescos, pero afecta a otros atributos de sabor.

1.5.8 Taza limpia. Se refiere a la característica sensorial deseable en el café, libre de sabor y olor objetable y sin defectos que está asociado a los cafés lavados.

1.5.9 Uniformidad. Se refiere a la consistencia de sabor de las diferentes tazas de la muestra: si las tazas tienen sabor diferente, la clasificación de este aspecto no sería tan alta.

1.5.10 General. El aspecto de puntuación "global" está destinado a reflejar la calificación de manera integral de la muestra según la percepción del panelista individual. Una muestra con muchos aspectos muy agradables, pero no del todo "que miden hasta" recibiría una calificación más baja. Un café que cumplió con las expectativas en cuanto a su carácter y refleja particulares cualidades de sabor de origen recibiría una puntuación alta.

1.5.11 Defectos. Son sabores negativos o pobres que restan valor a la calidad del café y se clasifican en 2 formas: la primera, "mancha" que es un sabor desagradable notable, pero no insoportable, generalmente en los aspectos aromáticos, a este se le otorga un valor de "2" en intensidad; la segunda, un fallo correspondiente a un sabor desagradable, por lo general se encuentran en los aspectos del gusto, es decir, de acuerdo con la intensidad que presente se da una calificación de "4". El defecto debe ser clasificado primero como una mancha o un fallo, luego se indica el tipo de defecto al que pertenece ("amargo", "caucho", "fermento", "fenólico", etcétera). Finalmente, el número de tazas en el que se encontró el defecto y la intensidad del defecto se registran ya sea como 2 o 4.

2. METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se buscó información geográfica acerca del Municipio de Samaniego y de las condiciones ambientales de la zona. Se solicitó información a la Estación Meteorológica Ospina Pérez del Municipio de Consacá (estación más cercana a esta zona de estudio), sobre las siguientes condiciones: temperatura, la humedad relativa, la precipitación anual y el brillo solar.

2.2. REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO

Según el Sistema de Información Cafetera (SICA, 2013), Samaniego cuenta con 773 fincas cafeteras, de las cuales se seleccionarán 15 por parte de la exportadora café Cóndor, 7 de las cuales fueron parte del concurso de calidad en taza del último año y las 8 restantes que hacían parte de una asociación de cafeteros de la región de villa flor solicitaron y demostraron interés por mejorar la calidad del café producido, previamente identificadas por su constancia en la venta del café a la exportadora.

Se realizó visita a fincas, para determinar el estado actual de los procesos de beneficio, se aplicó la encuesta (Anexo A); que contenía: primero permitió obtener información general de cada productor, segundo la información de la producción del cultivo y tercero sobre el beneficio del café y factores que influyen sobre la calidad. Con la información obtenida, se realizó un consolidado de ítems. Luego se realizaron cinco visitas por fincas; identificando mejoras en la ejecución de los procesos, por último se efectuó una visita final para observar y determinar la aplicación de las técnicas, recomendaciones en procesos de beneficio desde recolección hasta el almacenamiento, dadas a lo largo del periodo de acompañamiento.

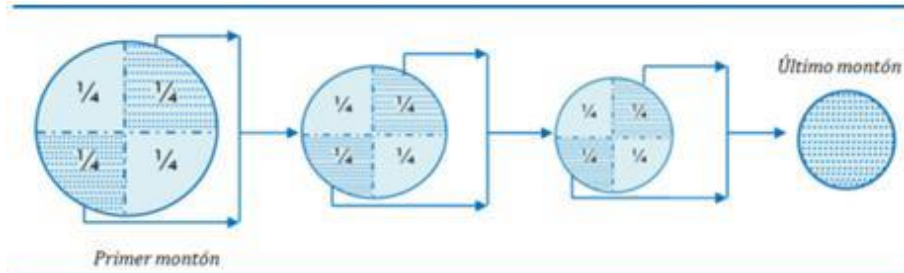
2.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

La evaluación de la calidad se desarrolló en la segunda visita a cada finca, se tomó la muestra de cada uno de los sacos, en una bolsa de plástico resellable con capacidad de 1200 g de café pergamino seco aproximadamente, se rotuló (nombre del productor, nombre de la finca, vereda, fecha de la toma de muestra), se trasladó a la bodega de la agencia pasto se almaceno y se realizó el análisis físico. Donde se sigue el siguiente procedimiento:

2.3.1 Método de cuarteo. Se tomó la muestra, se colocó sobre una superficie plana, se homogenizó y se realizó un círculo, después se partió en cuatro partes y se retiraron dos partes opuestas del montón (Figura 2); posteriormente, se volvió a realizar el mismo

procedimiento hasta obtener 300 g de muestra (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2005).

Figura 2. Método de cuarteo



Fuente. Sakurai, Kunitoshi, *El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente* 1983.

2.3.2 Inspección física. Las muestras se codificaron para tener una trazabilidad, se les realizó una inspección física que consistió en observar que se encontraban libre de materiales extraños y olores no característicos del café, como olor a moho, fermento, químico y que se hallaban libre de plagas (NTC 2324, 2002).

2.3.3 Determinación de la humedad. Se determinó antes de retirar la cascarilla del grano usando el equipo determinador de humedad KETT PM- 450 (Figura 3)

Figura 3. Medidor de humedad KETT PM-450



Se llenó el recipiente hasta ras y se lo dejó caer dentro de la celda del medidor, en la pantalla de este arroja el valor de humedad, el cual debe estar en un rango del 10 al 12% (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A, 2014).

2.3.4 Proceso de trillado de café. Se tomó la muestra de 300g de café pergamino seco, se introdujeron en la trilladora (Figura 4) durante dos minutos, para eliminar el cisco y obtener el café verde o almendra.

Figura 4. Proceso de trilla



2.3.5 Porcentaje de merma. Teniendo precaución de no perder ningún grano se retiró la muestra de la trilladora, se pesó en la balanza analítica, se realizó el cálculo usando la ecuación 1:

$$\% \text{merma} = \frac{300\text{g} - \text{peso almendra}}{300\text{g}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 1})$$

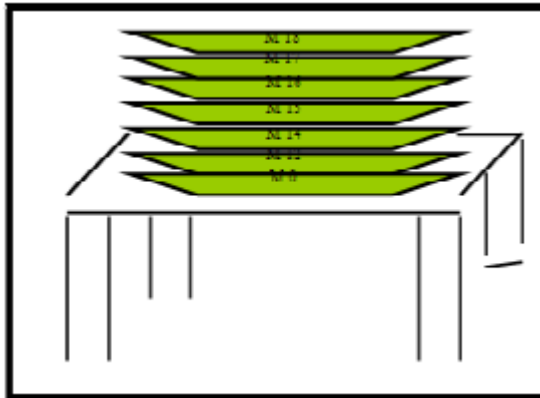
La merma máxima permitida es del 20% en los cafés convencionales y certificados; al pergamino que supere el límite permitido se le aplicará un descuento equivalente a la fracción que exceda el 20% (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A., 2014).

2.3.6 Clasificación granulométrica. Se realizó el análisis del tamaño del grano de café verde, usando tamices con tamaño de malla 14, 13 y 0 respetivamente (Figura 5), de forma manual por un tiempo de 2 minutos, con movimiento horizontal de forma constante. Se retiraron los granos malla a malla, los granos que quedaron en la malla se presionaron con la palma de la mano de afuera hacia adentro para depositarlos en bandejas independientes (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A., 2014).

El porcentaje de masa retenida sobre cada malla se obtendrá aplicando la ecuación 2:

$$\% \text{masa retenida} = \frac{\text{g masa retenida}}{\text{g masa total}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 2})$$

Figura 5. Orden de mallas



Fuente. Compañía Colombiana Agroindustrial S.A. 2014

2.3.7 Análisis para café verde. La almendra obtenida después del proceso de trillado se sometió a:

Examen olfativo. El encargado de catar, el cual fue avalado por SCAA (Asociación de Cafés Especiales de América), llevó la muestra completa a la nariz tan cerca como fue posible y olfateó agudamente: encargado detectar olores extraños o desagradable, naturales, humos, combustibles, fermentos, fenoles, tierra, moho entre otros, si se detecta un olor extraño o desagradable corresponde a un "olor anormal", y si es reconocible debe describirse indicando la materia a la cual pertenece (NTC 2324, 2002).

Examen visual. Se esparció la muestra sobre una superficie negra bajo la luz artificial semejante a la luz del día; de esta manera fue más fácil examinar la apariencia de la muestra y definir su uniformidad en el color.

Despalillado. Se retiró la almendra ubicada en la malla 14 hasta la 18 y los granos sanos filtrados en la malla 12, y se ubicaron en una superficie negra bajo luz artificial que asemeje la luz del día, retirándose los defectos encontrados, como grano negro y vinagre, pasilla de máquinas y grano brocado, etcétera; luego se determinaron los porcentajes de cada una de ellas con las ecuaciones 3 a 5 (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A., 2014).

$$\% \text{ grano negro y vinagre: } \frac{\text{g grano negro y vinagre}}{\text{g de almendra total}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$\% \text{ grano partido: } \frac{\text{g grano pasilla}}{\text{g de almendra total}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 4})$$

$$\% \text{ grano broca: } \frac{\text{g grano broca}}{\text{g de almendra total}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 5})$$

Se determinó el total de defectos encontrados en cada una de las fincas y realizó un 100% de cada uno de ellos.

Determinación de factor de rendimiento. El factor de rendimiento se define como la cantidad de café pergamino, que es necesario utilizar para obtener un saco de 70 Kg de café, en el proceso de trilla. Para ello se tomó la muestra despacillada por encima de la malla 14, se pesó y se aplicó la ecuación 6 (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A., 2014).

$$\text{factor rendimiento: } \frac{300*70}{\text{peso obtenido malla 14}} \quad (\text{Ecuación 6})$$

Los cafés especiales que presentan una buena calidad deben tener un factor de rendimiento de 92,8; para que no sufran descuento en el momento de realizar la comercialización.

2.3.8 Análisis sensorial. Para llevar a cabo este procedimiento se siguieron los siguientes pasos:

Tostado. La muestra de café excelso por encima de la malla 14 se depositó dentro de la tostadora controlando la temperatura de tuestión según los parámetros establecidos por la empresa en un rango de 150 a 180°C, se esperó la primera crepitación, después de ello se dejó 30 segundos y se depositaron los granos en la placa perforada para permitir el paso de aire fresco a presión y enfriar de inmediato. Un parámetro de control para obtener una buena tuestión es el de no sobrepasar un tiempo de 9 minutos.

Molienda. El café tostado se molió con un grado de molienda medio, purgando el molino para cada muestra. Se tomó una fracción de 14 g de café molido y se colocó en su respectiva taza, entre cada una de las muestras a evaluar (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A, 2014).

Adición de agua. Se adicionó agua a 90°C en una cantidad por pocillo de 250 ml (se buscó mantener una relación café/agua de 7 g de café por cada 100 ml de agua). Después se dejó reposar durante 5 minutos para que las partículas se llenen de agua y caigan al fondo de la taza (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A, 2014).

Catación. Se realizó por dos catadores, a cada uno se le asignaron 4 tazas por cada muestra y evaluar de acuerdo con el manual de la *Specialty Coffen Association Of América* 1982 (SCAA), para determinar los aromas y sabores que afectan la calificación de la bebida y calificar los tributos como son limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance e impresión global (Compañía Colombiana Agroindustrial S.A, 2014).

2.4 ACOMPAÑAMIENTO A PRODUCTORES

Se efectuaron tres capacitaciones a los productores, dos realizadas en la Vereda Villa Flor y la tercera en las instalaciones de la compañía, las cuales estuvieron enfocadas en producción, manejo post cosecha y aspectos financieros. Se identificaron previamente las falencias y dificultades encontradas, las encuestas realizadas y el resultado del análisis físico y prueba de calidad en taza.

Como los principales daños en el grano de café se presentaron en el momento de realizar el beneficio, al productor se le brindarán las pautas a tener en cuenta en el despulpado, la fermentación, el lavado, el secado y el almacenamiento del café. Para este acompañamiento a los productores, se utilizaron medios didácticos como folletos, videos, etcétera, de manera se pudo facilitar la socialización y la información llegara claramente para obtener un mejor resultado.

2.5 ANÁLISIS POSTERIOR AL ACOMPAÑAMIENTO A LOS PRODUCTORES

Después de la aplicación de las recomendaciones en el manejo post-cosecha, se volvieron a tomar muestras para realizar las pruebas de calidad, y determinar si hubo diferencias significativas en los análisis realizados la inicio y después de realizado el acompañamiento.

Se aplicó análisis estadístico con ayuda del programa IBM SPSS Statistics 19, donde se realizó prueba de hipótesis para determinar si hubo diferencia significativa, entre las diferentes en las pruebas de calidad tomadas al inicio y final de acompañamiento.

Para los datos que provienen de una distribución normal, se aplicó la prueba T-Student, y aquellos datos que no provienen de una distribución normal prueba de rangos de Wilcoxon, donde se planteó dos hipótesis una nula y otra alterna, para determinar si hubo o no diferencias significativas. Las variables de comparación, fueron el porcentaje de humedad, porcentaje de defectos, factor de rendimiento y calidad en taza; dichas variables corresponden a valores obtenidos en la primera medición realizada en la visita inicial de diagnóstico y los resultados del análisis final realizado, luego del acompañamiento brindado a los productores.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se llevó a cabo en el municipio de Samaniego, el cual se encuentra ubicado, a 1° de Latitud Norte 77° 35' de Longitud Oeste de Greenwich; en la subregión Centro-Occidental del departamento de Nariño, a 117 kilómetros al occidente de la ciudad de Pasto por la vía Túquerres. La extensión del municipio de Samaniego es de 635 Km²; su densidad poblacional es de 99.9 habitantes/km². El relieve del territorio es montañoso en su gran extensión, pero posee también algunos sectores planos y ondulados, como accidentes geográficos se destacan los cerros del Gordo, Inga, La Cruz y Pelado, su altura sobre el nivel del mar es de 1.750, la altura promedio sobre el nivel del mar es de 1.535 m.s.n.m y conserva altitudes mayores y menores. Limitando: Norte: municipio de La Llanada Sur: municipios de Santa Cruz y Providencia; Oriente: municipios de Linares y Ancuya Occidente: municipios de Barbacoas y Ricaurte; Samaniego políticamente se encuentra conformado por una comuna, 24 corregimientos y 86 veredas (Perfil Productivo municipio de Samaniego - Nariño, 2015).

De acuerdo con la información suministrada por la Estación agroclimática Ospina Pérez, se presentaron las siguientes condiciones medias.

Cuadro 2. Información agroclimática

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Presión (hPa)	Velocidad del viento (m/s)	Lluvia (mm)
	Mínima	Máxima	Media	Media	Media	Máxima	mes
Enero	16,22	28,4	20,75	80,31	833,56	4,68	1,99
Febrero	16,92	28,86	21,26	78,21	823,42	4,09	1,54
Marzo	17,01	27,56	20,55	83,84	833,89	3,58	4,73
Abril	16,78	28,12	20,75	83,93	833,39	3,58	4,14
Mayo	16,49	27,99	20,86	80,43	843,18	4,04	5,21
Junio	15,35	27,33	20,06	77,56	834,48	4,26	1,48
Julio	15	28,01	20,04	74,14	833,98	4,53	1,04
Agosto	15,24	30,26	21,38	63,15	833,48	6,75	1,93
Septiembre	15,29	30,01	20,93	70,62	834,02	5,53	1,1

Fuente. Estación agroclimática Ospina Pérez, 2016.

Con la información suministrada se evidenció que los meses con mayores lluvias fueron de marzo a mayo, confirmando lo indicado por los productores con respecto a que en este periodo se llevaron a cabo las actividades de abono a los cafetales. Además, en los meses

de agosto y septiembre donde se presentan menores concentraciones de lluvias y las mayores temperaturas.

3.2. DIAGNÓSTICO EN FINCAS

3.2.1. Selección de las fincas. Las fincas seleccionadas fueron:

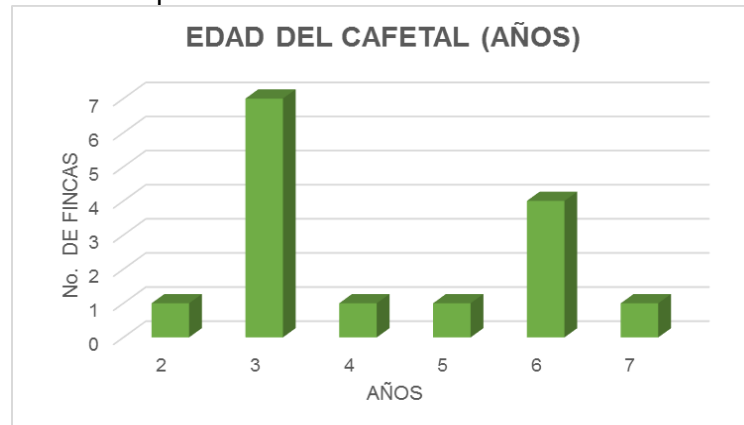
Cuadro 3. Fincas objeto de estudio

Propietario	Finca	Código
JOSE HERMES LINARES	OJO DE AGUA	F1
LEYDI CAROLINA TORO	MANUELITA	F2
HERMES HERMENCIO PEREZ	EL CHIMCHAL	F3
LUIS ANIBAL PANTOJA	SAN FRANCISCO	F4
SERVIO TULIO ANDRADE	EL PARAISO	F5
MABEL VICTORIA RUALES	EL NARANJO	F6
HERMES RODRIGUEZ	PLAN	F7
FRANCO ARTURO RODRIGUEZ	TEBAIDA	F8
JOSE AURELIANO VACA	CHIDUQUE	F9
RAMIRO RODRIGUEZ	LOS PINOS	F10
OSCAR FERNANDO RODRIGUEZ RUIZ	LOS PINOS	F11
JOSE IGNACIO VALLEJO LARA	LOS DOS NARANJOS	F12
FRANCO ALIRIO RODRIGUEZ YELA	EL MOTILON	F13
WILSON ARMANDO RUIZ YELA	LOS ABADES	F14
AUGUSTO OCTAVIO PORTILLO VACA	EL PLAN	F15

3.2.2. Visitas a las fincas. En la primera visita por medio de una encuesta se logró determinar el estado en que se desarrollaban cada uno de los procesos; los resultados obtenidos muestran:

Manejo del cultivo. Inicialmente se tuvo en cuenta la edad del cafetal (Figura 6)

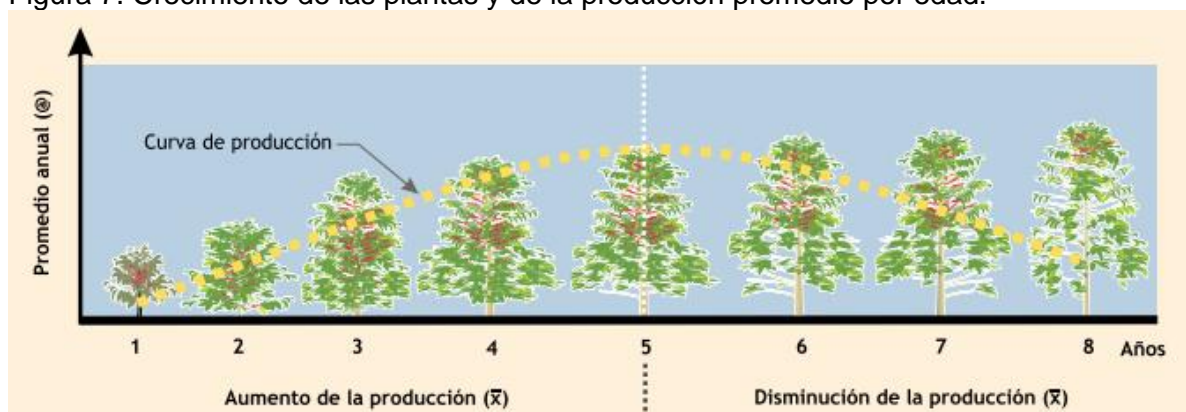
Figura 6. Número de fincas por años de los cafetales



Evidenciándose que siete fincas tienen tres años, donde sus cafetales son jóvenes, seguido de las de cuatro fincas con seis años, que han alcanzado su máxima producción; con lo anterior, se corrobora lo mencionado por Beaumont y Fukunaga y Mestre y Ospina, citado por (Arcila, 2007) quienes mencionan que el café es una planta perenne y se considera que alcanza sus valores máximos de crecimiento y productividad entre los 6 y 8 años de edad.

Después de que la planta se deteriora paulatinamente y su productividad disminuye a niveles de poca rentabilidad (Arcila, 2007) (Figura 7). Se puede observar que ninguna de las fincas tiene cafetales con edad igual o superior a los 8 años por lo cual no se encuentran en etapa de renovación.

Figura 7. Crecimiento de las plantas y de la producción promedio por edad.



Fuente: sistemas de producción en Colombia, 2007

Variedades cultivadas y sistemas agroforestales. Se puede apreciar en el Cuadro 4; que 11 de las fincas se cultivan variedad castillo, debido a la alta resistencia a la roya (CENICAFE, 2013) y por poseer un elevado potencial productivo (Alvarado *et al.*, citado por Gamboa, 2011).

En segundo lugar, se encontró la variedad Colombia en siete de las fincas, lo anterior se relaciona nuevamente con la resistencia a la roya del cafeto, el cogollo de las plantas es bronceado, la producción es igual o superior a la de Caturra y el tipo de grano y la calidad de la bebida son similares a las otras variedades de café arábigo (CENICAFE, 2006). En tercer lugar, se encontró la variedad caturra en cinco fincas, lo cual se puede asociar con el comportamiento en la zona cafetera que es susceptible a la roya (CENICAFE, 2006). Por último, otras de las variedades, poco manejadas, correspondieron a las variedades supremo y borbón, las cuales son comunes.

Cabe mencionar que en varias fincas se cultivaba más de una variedad. Adicionalmente los cafeteros mencionan que eligen estas variedades debido a que genera alta producción y se puede ejercer control sobre las diferentes plagas durante todo el proceso.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la luminosidad manejada en los cafetales, evidenciándose que en 12 fincas se manejó semisombra y las plantas más utilizadas fueron el plátano y los árboles frutales como producto transitorio y debido a que generan ingresos secundarios.

Cuadro 4. Variedades y sistemas agroforestales

FINCA	VARIEDAD DE CAFÉ CULTIVADA	LUMINOSIDAD	PLANTAS USADAS
F1	CASTILLO, CATURRA, COLOMBIA, BORBON	SEMISOMBRA	GUAMO, AGUACATE, FRUTALES
F2	CASTILLO, CATURRA, COLOMBIA	SEMISOMBRA	FRUTALES
F3	CASTILLO Y CATURRA	SEMISOMBRA	PLATANO CARBONERO LIMFANIL GUAMO
F4	CASTILLO	LIBRE EXPOSICION	
F5	CASTILLO, COLOMBIA	SEMISOMBRA	FRUTALES
F6	CASTILLO Y CATURRA	SEMISOMBRA	FRUTALES
F7	CASTILLO Y SUPREMO	SEMISOMBRA	FRUTALES
F8	CATURRA	SEMISOMBRA	PLANTANO Y FRUTALES
F9	CASTILLO Y COLOMBIA	SEMISOMBRA	FRUTALES
F10	COLOMBIA	LIBRE EXPOSICION	
F11	CATURRA Y COLOMBIA	SEMISOMBRA	PLATANO
F12	CASTILLO Y COLOMBIA	SEMISOMBRA	PLATANO
F13	CATURRA	SEMISOMBRA	PLATANO Y ARBOLES FRUTALES
F14	CASTILLO Y COLOMBIA	SEMISOMBRA	PLATANO
F15	CASTILLO	LIBRE EXPOSICION	

Fertilización manejada. Se encontró que en el 80% de las fincas, se realiza un manejo mixto, con la fertilización orgánica no se cumple con todos los requerimientos exigidos por el cultivo, usando completos químicos que generen beneficios; además de ello los productores manifestaron que no se han realizado análisis de suelos, que permita escoger de manera correcta el químico que otorgue los nutrientes que necesita el cultivo de café, por lo cual ellos reciben recomendación de las casas comerciales para la compra de fertilizantes.

Enfermedades en cafetales. Tres fincas reportaron que no presentaban ninguna afectación (Cuadro 5), las restantes manifestaron en su mayoría, la presencia de broca y roya, en tanto que los productores realizan control con químicos, por esta razón algunas de las fincas cultivan variedades que son resistentes a algunas enfermedades.

Calidad del café recolectado. Se indagó sobre la calidad de cereza de café recolectada, encontrándose que predominó el 93% y 95%, frente a este resultado los productores

manifestaron que esto se debía al poco conocimiento sobre la realización de una evaluación de la calidad de recolección del café, resaltaron que éste podía ser un factor causante de estos valores (Cuadro 6).

Cuadro 5. Enfermedades en cafetales

FINCA	ENFERMEDADES DETECTADAS
F1	BROCA, MINADOR
F2	BROCA
F3	NINGUNA
F4	ROYA, BROCA, MANCHA HIERRO
F5	BROCA, ROYA, MACHA HIERRO
F6	BROCA, ROYA
F7	BROCA, MANCHA DE HIERRO, ROYA, MINADOR
F8	ROYA Y MANCHA HIERRO
F9	NINGUNA
F10	ROYA
F11	ROYA Y MANCHA HIERRO
F12	ROYA
F13	ROYA Y MANCHA HIERRO
F14	NINGUNA
F15	ROYA

Cuadro 6. Calidad del café recolectado

FINCA	% ESTIMADO GRANOS MADUROS	DEPOSITO DE CEREZA
F1	95	SI
F2	95	SI
F3	95	NO
F4	95	SI
F5	96	NO
F6	95	SI
F7	93	NO
F8	93	SI
F9	93	NO
F10	93	SI
F11	93	SI
F12	93	NO
F13	93	SI
F14	93	NO
F15	93	NO

Proceso de despulpado. Para separar la pulpa del grano de café, el 100% de los productores utilizan despulpadora mecánica con motor que permite disminuir los tiempos de operación, consumo de agua, mano de obra y tener un mayor rendimiento en comparación con el equipo manual. Además, este proceso lo llevaban a cabo el mismo día de la recolección.

Proceso de fermentación. Los productores reportaron (Cuadro 7) tener como lugar de fermentación tanque tina, pilas de cemento y timbos. El tipo de fermentación que predomina

es la seca abierta (Figura 8) en donde no se adiciona agua, que corresponde a 10 fincas; mientras que las cinco restantes tampoco adicionan agua pero la cubren con tapas, estopas, plásticos, etcétera.

Figura 8. Fermentación seca abierta en pila de cemento y fermentación tapada con plástico en timbo



Cuadro 7. Proceso de fermentación

FINCA	LUGAR DE FERMENTACIÓN	TIPO FERMENTACIÓN	TIEMPO FERMENTACIÓN
F1	TANQUE TINA	SECA TAPADA	12 A 14
F2	PILAS DE CEMENTO	SECA ABIERTA	14
F3	TANQUE TINA	SECA, ABIERTA	12 A 13
F4	PILAS DE CEMENTO	SECA ABIERTA	17
F5	CABAS DE MADERA PILCHE, TANQUE	SECA TAPADA	12
F6	TANQUE TINA	SECA ABIERTA	12 A 14
F7	TANQUE PLASTICO	SECA TAPADA	12 A 18
F8	PILAS DE CEMENTO	SECA ABIERTA	21
F9	TIMBOS	SECA ABIERTA	15
F10	TIMBOS	SECA ABIERTA	18
F11	PILAS DE CEMENTO	SECA ABIERTA	18
F12	PILAS DE CEMENTO	SECA TAPADA	17
F13	VALDES Y PILAS DE CEMENTO	SECA ABIERTA	19
F14	TIMBOS	SECA ABIERTA	18
F15	TIMBOS	SECA ABIERTA	17

Finalmente, se obtuvieron datos correspondientes a las diferentes horas en la remoción del mucilago, las fincas (F1, F3, F5, F6, F7) tardan 12 horas, y 1 finca (F8) reporto tardar 21 horas, las restantes se encuentran en un promedio de 14 a 19 horas. Esto se debió a que cada uno de los productores maneja tiempos diferentes para este proceso, además según lo mencionado por Wintengs, citado por (Gamboa, 2011) en donde se debe tener en cuenta que el tiempo de fermentación depende de la temperatura, temperatura mayor a 30°C acelera la fermentación y temperatura menor a 20°C retarda la fermentación y la temperatura depende de la altitud donde por cada 100 m que se ascienda verticalmente se disminuye la temperatura entre 0,5-0,6°C.

Lavado. En el cuadro 7 se reportó que la fuente de agua utilizada para el proceso de lavado es 100% de acueductos.

Cuadro 8. Proceso de lavado

FINCA	No. ENJUAGUE	TIEMPO DE LAVADO (HORAS)	DEPOSITO DE AGUAS RESIDUALES
F1	5 A 7	2	ALCANTARILLADO
F2	4	2	SEQUIAS
F3	3 A 4	2	POZO SEPTICO
F4	3	2	CANAL
F5	4 A 5	2	SANJA
F6	5	2 A 3	TUBERIA Y CAÑO
F7	3	3	TUBERIA AGUAS NEGRAS
F8	2	2	TUBERIA Y CAÑO
F9	4 A 6	2	CANAL, TUBERIA
F10	3	2	CANAL
F11	3	2	CAÑO
F12	3	2	CANAL
F13	4	2	CANAL
F14	3	2	CANAL
F15	4	2	CAÑO

Para la remoción del mucilago, en su totalidad, los productores tienen establecido el número de enjuagues a realizar a sus cafés, el cual varía de finca a finca; en donde una finca (F8) realiza dos lavados, por el contrario la finca (F1) ejecuta el mayor número siendo cinco; en la mayoría de las fincas (F3, F4, F7, F10, F11, F12, F14) se llevan a cabo como mínimo tres lavados; y las cinco fincas (F2, F5, F9, F13, F15) restantes realizan cuatro enjuagues. El tiempo de lavado en la cosecha, en la mayoría de los casos, fue de dos horas.

En cuanto al depósito de aguas residuales, se evidenció que estos siempre van a los caños o a los mismos cultivos por medio de canales de desagüe, identificándose la falta de tratamiento de aguas residuales, ya que los productores manifiestan no contar con el dinero

suficiente para la compra de tanques y el no conocer el manejo apropiado para las aguas residuales y del mucilago.

Secado. Todas las fincas lo realizan en patios de cemento (Cuadro 9), a excepción de F7 que cuenta con secador parabólico; así mismo las fincas (F1, F2, F8, F9, F12, F13) cuentan adicionalmente con secador parabólico. Cabe resaltar que los cafeteros a futuro quieren implementar secadores parabólicos para aprovechar el uso de la energía solar y llevar a cabo este proceso de una manera más rápida, debido a que son cafeteros nuevos y se encuentran en proceso de aprendizaje, debido a que dejaron los cultivos ilícitos; adicionalmente se evidenció que no cuentan con un tiempo de secado establecido, a causa de la variación del tiempo, lo que genera que en ocasiones puedan prolongarse estos periodos o por el contrario sean cortos, de igual forma la frecuencia de volteo también varía en cada una de las fincas; igualmente reportaron no tener conocimiento acerca de la importancia de esta última.

Figura 9. Secador parabólico



Los secadores solares con cubierta plástica, denominados parabólicos, han sido construidos por parte de los caficultores; entre las características que más han favorecido están: el aprovechamiento de materiales que se pueden encontrar en las mismas fincas, su facilidad de construcción y operación. El secador parabólico tipo Cenicafé consta de una estructura de forma parabólica construida en guadua (Figura 9), en la cual el plástico cubre el piso de secado y deja aberturas laterales inferiores o frontales, lo cual facilita la correcta circulación del aire.

Cuadro 9. Proceso de secado del café

FINCA	SECADO	INFRAESTRUCTURA	TIEMPO DE SECADO (DÍAS)		FRECUENCIA DE VOLTEO (VECES/DIA)
			SOL	LLUVIA	
F1	PARABOLICO, PATIO	CEMENTO, PLASTICO Y GUADUA	3	4 A 6	4 A 5
F2	PARABOLICO, PATIO	CEMENTO, PLASTICO Y GUADUA	5	10	6 A 10
F3	PATIO	CEMENTO	4	6 A 7	5 A 6
F4	PATIO	CEMENTO	4	9	5
F5	PATIO	CEMENTO	8	15	10
F6	PATIO	CEMENTO	4	8	10 A 15
F7	PARABOLICO	PLASTICO Y GUADUA	3 A 4	6	10
F8	PARABOLICO Y PATIO	CEMENTO Y PLASTICO	4	9	5
F9	PARABOLICO Y PATIO	CEMENTO Y GUADUA	4 A 5	12	1
F10	PATIO	CEMENTO	5	8	5
F11	PATIO	CEMENTO	5	9	6
F12	PARABOLICO Y PATIO	CEMENTO Y GUADUA Y PLASTICO	5	10	4
F13	PATIO Y PARABOLICO	CEMENTO, PLASTICO Y GUADUA	6	10	6
F14	PATIO	CEMENTO	5	11	6
F15	PATIO	CEMENTO	6	10	5

3.3 DETERMINACIÓN DE CALIDAD DE CAFÉ DE CADA UNA DE LAS FINCAS

En la segunda visita se tomó una muestra de cada finca, fueron llevadas a la compañía con el fin de determinar la calidad del café, teniendo en cuenta los análisis establecidos por la exportadora para ellos fueron llevados a cabo los siguiente procedimientos.

3.3.1 Método de cuarteo. Se homogenizo cada una de las muestras, y realizó método de cuarteo (Figura 10), hasta obtener una muestra de 300 g.

Figura 10. Método de cuarteo



3.3.2 Inspección física. Se realizó teniendo en cuenta la Norma Técnica Colombiana, 2324 de 2002, donde se llevó a cabo el análisis antes y después de realizar el proceso de trillado,

los resultados encontrados luego de realizar la inspección por observación de materiales extraños y olores no característicos del café se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10. Inspección física

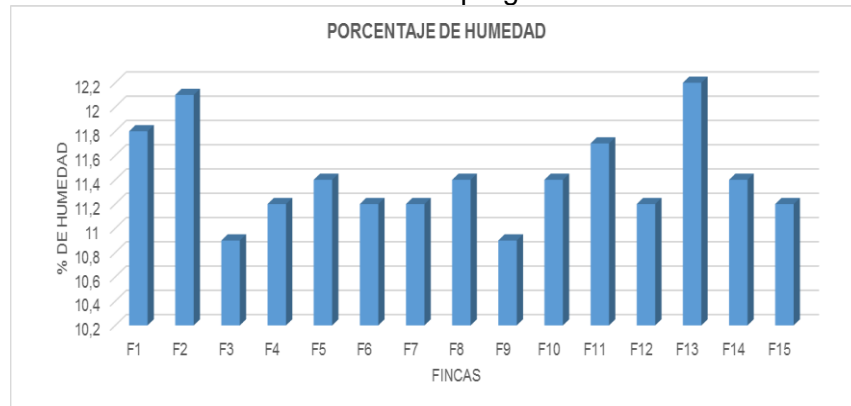
FINCA	Infestación	%Grano pelado	%Mat extraña	%Guayaba	Olor
F1	0	0	0	0,2	NORMAL
F2	0	0,05	0	0,1	NORMAL
F3	0	0	0	0,3	NORMAL
F4	0	0,1	0	0	NORMAL
F5	0	0	0	0,1	NORMAL
F6	0	0,1	0	0,3	NORMAL
F7	0	0,1	0	0,5	NORMAL
F8	0	0	0	0,7	NORMAL
F9	0	0,1	0	0,5	NORMAL
F10	0	0,1	0	0,4	NORMAL
F11	0	0,05	0	0,3	NORMAL
F12	0	0,1	0	0,6	NORMAL
F13	0	0	0	0,3	NORMAL
F14	0	0,1	0	0,1	NORMAL
F15	0	0,05	0	0,5	NORMAL

Teniendo en cuenta las características presentadas, en la inspección física se encontró que el porcentaje de grano pelado fue normal, debido a que el cafetero selecciona el café al momento de realizar la comercialización, el porcentaje de guayaba no fue representativo debido a que puede estar asociado con el uso de la zaranda que puede generar filtración de granos de este tipo; finalmente, no se encontraron olores diferentes a los propios del café, tampoco se evidenció infestación por plagas, ni materia extraña.

3.3.3 Determinación de la humedad. Esta prueba se realizó antes de retirar la cascarilla del grano, usando el equipo determinador de humedad KETT PM- 450; los resultados se muestran en la Figura 11.

Se determinó que el porcentaje de humedad, en la mayoría de las fincas, se ubicó dentro de rangos de normalidad, los cuales según la Compañía Colombiana Agroindustrial S.A. deben estar entre 10 y 12%, a excepción de dos fincas F2 y F13 en las que se reportó este valor superior a 12, donde se pudo evidenciar que estas fincas presentaban problemas a la hora de realizar el proceso de secado del café; durante esta etapa post-cosecha se puede afectar la calidad en taza, y conducir a la formación de defectos como moho y fenol, por el inadecuado secado y almacenamiento fresco de café, sin embargo esta diferencia al no ser marcada, se decidió por parte de la exportadora, continuar con el posterior análisis.

Figura 11. Determinación de humedad de café pergamino seco



3.3.4 Porcentaje de merma y clasificación granulométrica. Se tomaron 300 g de café, producto del método de cuarteo, como muestra inicial y se llevaron a la máquina trilladora de muestras durante 2 minutos, después se realizó la clasificación granulométrica, usando tamices con tamaño de malla 18, 17, 16, 15, 14, 12 y 0 de forma manual (Figura 12), por un tiempo de 2 minutos realizando movimiento horizontal de forma constante. Los resultados fueron consignados en un formulario (Anexo B).

Figura 12. Clasificación granulométrica por mallas



En las 15 fincas se obtuvo un porcentaje promedio de merma de 19,6%, valor que se encuentra dentro del rango establecido por la Compañía Colombiana Agroindustrial, que corresponde al 20%. Las fincas con el valor de merma más alto fueron la F12 (21,0%), seguida por la F15 (20,6 %) y la F7 (20,5%); caso contrario el de F11 (18,9%) y las F5, F6 y F14 (19%), que obtuvieron el mejor porcentaje para la merma, conteniendo menor cantidad de cisco en la muestra.

Respecto a la clasificación granulométrica se encontró que la mayoría de las fincas (13) se ubicaron en Café Excelso EP 10%, (European preparation), debido a que obtuvieron un porcentaje de grano del 90% retenido por encima de la malla N°15, así: F1 (94,26%), F2 (95,86%), F3(98,47%), F4 (95,47%), F5 (97,29%), F6 (98,31%), F7 (91,70%), F10 (90,60%), F11 (91,57%), F12 (91,94%), F13 (96,05%), F14 (90,49%), F15(91,27%), así mismo se encontró que las fincas F8 y F9 no se pueden ubicar dentro de Café Excelso UGQ, debido a que la suma desde la malla 14 hasta la 18 debe ser superior a 98,5% y los valores obtenidos se encuentran por debajo de este valor; tampoco correspondieron a Café Excelso EP debido a que la sumatoria para este debe ser mayor a 90% desde la malla 15 hasta la 18 y el resultado obtenido fue inferior.

Cuadro 11. Porcentaje de clasificación granulométrica y merma

FINCAS	% MALLA 18	% MALLA 17	% MALLA 16	% MALLA 15	% MALLA 14	% MALLA 12	% MALLA 0	ALMENDRA TOTAL	% MERMA
F1	30,55	33,13	21,95	8,65	4,24	1,29	0,21	240,6	19,8
F2	48,97	26,59	13,73	6,58	2,94	0,87	0,33	241,8	19,4
F3	57,67	28,11	11,17	1,53	0,87	0,45	0,21	242,6	19,1
F4	24,85	36,71	27,40	6,51	3,46	0,82	0,25	242,7	19,1
F5	64,34	22,95	7,90	2,10	1,81	0,53	0,37	243,1	19,0
F6	50,31	37,23	9,50	1,28	0,99	0,37	0,33	243,1	19,0
F7	22,76	26,70	28,37	13,87	5,99	1,80	0,50	238,6	20,5
F8	4,71	21,16	33,86	22,99	10,45	6,04	0,79	240,1	20,0
F9	31,91	23,72	20,73	11,72	7,56	3,86	0,50	240,7	19,8
F10	24,44	29,43	24,57	12,16	6,39	2,76	0,25	242,6	19,1
F11	30,96	25,41	22,25	12,95	5,72	2,34	0,37	243,2	18,9
F12	22,53	26,88	28,52	14,01	5,99	1,65	0,42	237	21,0
F13	51,02	20,36	17,24	7,44	2,83	0,83	0,29	240,7	19,8
F14	24,41	29,39	24,54	12,14	6,38	2,76	0,37	242,9	19,0
F15	34,26	23,64	21,28	12,09	5,37	3,02	0,34	238,2	20,6

3.3.5 Análisis para café verde. Después de realizado el proceso de trilla, se realizó el siguiente análisis.

Examen olfativo. Se encontró que para las 15 fincas las muestras de café no presentaron ningún olor extraño, ni desagradable, por lo cual se determina olor normal.

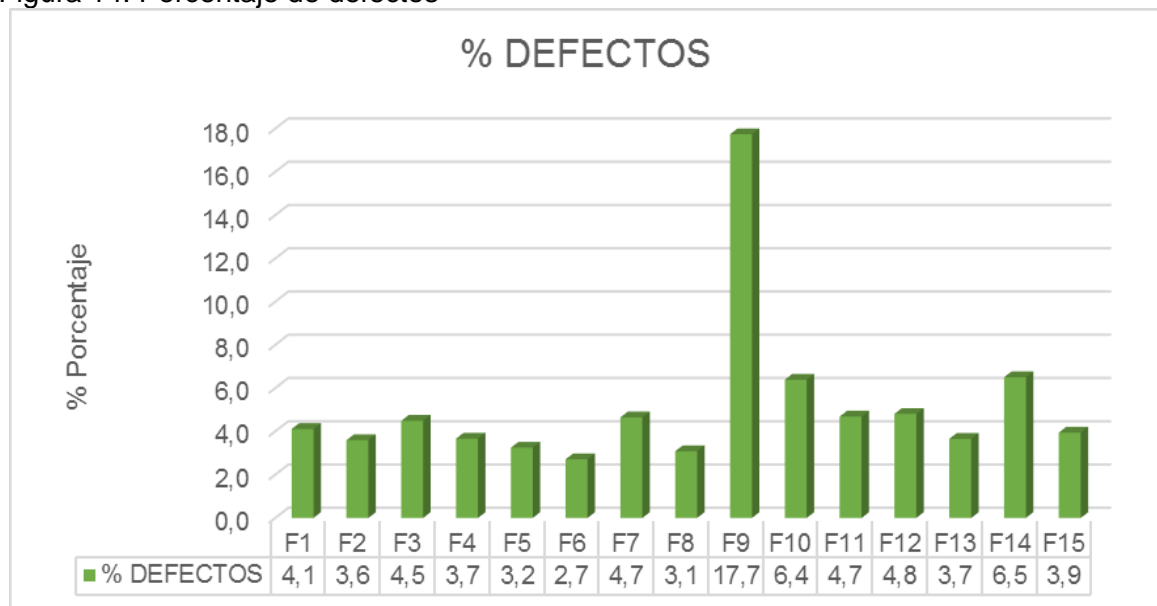
Examen visual. Se encontró que las muestras para las 15 fincas presentaban en su mayoría variedad en el tipo de café, todos con un color característico, correspondiente a verde oliva para las que se encontraron en un porcentaje de humedad apropiado y de textura verde oscuro, las que se encontraron por fuera del valor de humedad establecido Figura 13.

Figura 13. Determinación visual



Despasillado. Se determinó el porcentaje de defectos totales en las muestras de cada una de las fincas, el cual fue realizado con base en la almendra obtenida luego del trillado y pasada por mallas, los resultados se muestran Figura 14.

Figura 14. Porcentaje de defectos



La Federación Nacional de Cafeteros estipula un nivel máximo de defectos en el café pergamino del 5,0% (gamboa, 2013). Donde se puede determinar que las fincas que superan este valor fueron F9 con un (17,7%), F10 con un (6,4%), F14 con un (6,5%); mientras F6 (2,7%) es la finca que presento un menor porcentaje y las fincas restantes presentan un porcentaje por mayor el 3% y menor al 5%.

Siendo los principales defectos encontrados broca, negro y vinagre, averanado y paloteado; el porcentaje de los defectos encontrados en las muestras de cada una de las fincas se evidencian en el cuadro 12.

Cuadro 12. Defectos del café

FINCAS	Ripio	Negro y vinagre	Ámbar o mantequilla	Sobresecado	Mordido o cortado	Broca Compensada	Broca pto	Averanado o arrugado	Inmaduro/paloteado	Aplastado	Flojo	partido
F1	0,00	15,15	0,00	10,10	0,00	2,02	9,09	15,15	27,27	0,00	8,08	13,13
F2	9,20	17,24	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	13,79	31,03	0,00	9,20	14,94
F3	4,59	7,34	4,59	1,83	0,00	0,00	7,34	13,76	13,76	0,00	41,28	5,50
F4	6,74	12,36	0,00	0,00	0,00	0,00	10,11	13,48	13,48	15,73	5,62	22,47
F5	11,39	7,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,19	13,92	0,00	50,63	1,27
F6	12,12	13,64	0,00	3,03	0,00	1,52	10,61	22,73	7,58	3,03	6,06	19,70
F7	10,81	21,62	0,00	0,00	9,91	0,00	0,00	8,11	49,55	0,00	0,00	0,00
F8	25,68	2,70	1,35	0,00	0,00	8,11	6,76	8,11	25,68	13,51	5,41	2,70
F9	2,81	1,17	0,70	0,00	0,00	37,47	30,68	8,90	13,58	0,00	0,00	4,68
F10	3,87	7,74	0,00	0,00	0,00	33,55	23,87	5,16	11,61	1,94	1,94	10,32
F11	7,9	7,9	0,0	0,0	0,0	13,2	3,5	3,5	7,9	13,2	14,0	28,9
F12	8,8	21,1	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	10,5	48,2	0,0	1,8	0,0
F13	8,0	21,6	0,0	0,0	0,0	2,3	6,8	18,2	19,3	4,5	4,5	14,8
F14	5,7	7,6	0,0	0,0	0,0	30,4	23,4	7,6	11,4	1,9	1,9	10,1
F15	8,5	12,8	0,0	0,0	3,2	12,8	9,6	12,8	26,6	4,3	7,4	2,1

Respecto a los defectos reportados para cada una de las fincas, se dedujo que la afectación en la calidad en taza es notoria; en las fincas donde se presentó mayor porcentaje de broca fueron F9 (30,68), F10 (23,87) y F14 (23,4); lo cual conlleva a los resultados obtenidos en el puntaje de taza que fue de F9 (78), F10 (79) y F14 (80,75) respectivamente. Se puede mencionar que las bebidas de café preparadas con granos brocados dañados en más del 25%, se pierden más del 30% de las tazas, estos defectos incluyen aromas y sabores nauseabundos, contaminados, acres y sucios, que hacen bebida imbebible (CENICAFÉ, 2013).

Otro de los defectos encontrados correspondió al negro y vinagre reportado con mayor porcentaje en las fincas F7 (21,62), F12 (21,1) y F13 (21,6) el cual se vio reflejado en la afectación del puntaje de la taza F7 (79), F12 (78,75), F13 (79), generando en la bebida agrio, fermento, descompuesto, hediondo nauseabundo, acre y sucio (CENICAFÉ, 2013). Las fincas F1 (27,27), F2 (31,03) y F7 (49,55) reportaron alto porcentaje de grano inmaduro paloteado, lo cual influyó en la calidad en taza reportando para estas un puntaje de F1 (83,25), F2 (81) y F7 (79), ocasionando una bebida más amarga, sin acidez, astringente, herbal, a verde o verdoso.

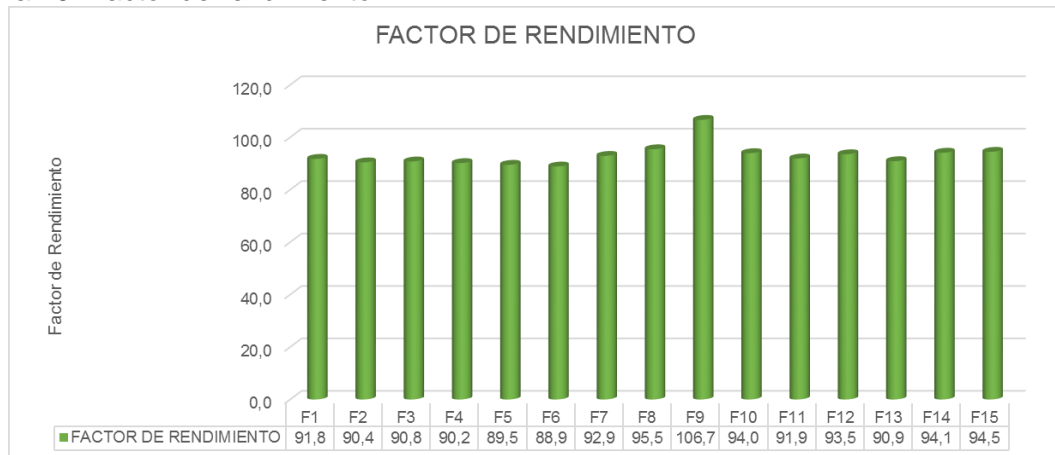
El grano averanado o arrugado, se produjo en mayor porcentaje en las fincas F1 (15,15), F5 (15,19) y F6 (22,73), en el puntaje en taza F1 (83,25), F5 (79) y F6 (81); ocasionando en la bebida el sabor amargo, astringente e insípida.

Es importante resaltar que la presencia de los defectos de paloteado y averanado en el grano de café, pudieron estar relacionados con el verano sufrido durante la cosecha, razón por la cual tuvo presencia en todas las fincas.

Es de tener en cuenta que los productores no conocían a cerca del manejo adecuado que debían tener frente a cada uno de los defectos que se pueden presentar con el grano del café, por lo cual se sugirió que éste fuera uno de los temas a tratar dentro del acompañamiento.

Determinación de factor de rendimiento. Para este proceso se tomaron las muestras obtenidas en la malla 14 a 18, después de despacillar, se aplicó la ecuación del factor de rendimiento la cual se determina la relación entre la cantidad del pergamino para obtener un saco de 70 Kg de excelso. (Figura 15)

Figura 15. Factor de rendimiento



Se encontró que 8 fincas presentaron un factor de rendimiento menor al establecido (92,8Kg), donde la finca con el menor factor de rendimiento fue F6, la cual solamente necesita (88,9 Kg) de café pergamino seco para formar un saco de 70 Kg de excelso; siendo la finca F9 la que mayor cantidad de pergamino seco necesita para formar dicha cantidad de excelso requiriendo (106,7 Kg). Es importante mencionar que las fincas con factor de rendimiento menor al establecido (92,8Kg), a la hora de realizar la comercialización obtienen bonificaciones respecto al precio del día.

3.3.6 Análisis sensorial. La calificación se inició con la evaluación de la fragancia (Figura 16) la cual se realizó en seco, sin adición de agua; posterior a ello se adicionó agua y se

evaluó el aroma con el fin de determinar de manera cualitativa, olores como a chocolate, floral, dulce, fruta, cítrico, maderoso, terroso, etcétera. La evaluación gustativa se realizó en tres etapas: caliente, tibio y frío, con el propósito de valorar la consistencia y uniformidad de la bebida. Las calificaciones obtenidas donde se evaluaron diez atributos arrojaron los resultados contenidos en el Cuadro 13.

Figura 16. Prueba de catación fragancia y aroma



Cuadro 13. Calidad en taza

FINC A	Fragancia/Aroma	Sabor	Sabor Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balace	Taza Limpia	Dulzor	Puntaje Catador	Total
F1	8,25	8,25	8,25	8,5	8,25	8	8,25	8,5	8,5	8,5	83,25
F2	8	7,75	7,75	8,25	8	8	7,75	8,5	8	8	80,5
F3	7,5	8	8	8,5	8,5	8	8,5	8,5	8	9	82,5
F4	8	8	8	8,25	8,25	8	8	8,25	8	8	80,75
F5	7,75	8	8	8	8	8	8	8	8	8	79,75
F6	8,5	8,5	8	7,75	8	7,75	7,5	8,5	8	8,5	81
F7	7,75	8	8	7,5	8	7,75	8	7,5	8	8	79
F8	8	8	8,25	8,25	8	8	8	8	8	8	80,5
F9	7,5	7,75	8	8	7,75	7,75	8	7,5	8	7,75	78
F10	7,5	8	8	8	8	7,75	7,75	8	8	8	79
F11	8	8	8	8,25	8	8,25	8	8	8	8,25	80,75
F12	8	7,75	8	7,75	8	7,75	8	7,5	8	8	78,75
F13	7,75	7,75	8	7,5	8	7,5	8	9	7,5	8	79
F14	7,75	8,25	8,25	8	8	8	8,25	8	8	8,25	80,75
F15	8	7,75	8	8,25	8,5	8	8	8,5	8,5	8,5	82

Los resultados anteriores evidenciaron que la calidad en taza se ve afectada por los diferentes defectos que se encontraron en el café. Para realizar el análisis se tuvo en cuenta los puntajes según clasificación de café de la *Cup of Excellence*® (Cuadro 14).

Cuadro 14. Calificación SSCA

Puntaje final	Clasificación
≥ 90 puntos	Galardón <i>Distinción a la calidad</i>
> 84 puntos	Cafés especiales
82 - 84 puntos	Cafés estándar

Fuente. *Cup of Excellence*®, 2016.

Con lo anterior se pudo determinar que los valores correspondieron, en su mayoría, a puntajes por debajo de los 82 puntos, razón por la que no lograron ubicarse dentro de las categorías anteriores; únicamente tres fincas F1 (83,25), F3 (82,5), F15 (82) se ubicaron en la primera clasificación de café estándar con valores cercanos al límite proporcionado por la SCAA, resultados que pueden estar asociados a que las muestras tomadas para el análisis correspondieron a los primeros pases de cosecha, lo cual pudo influir de manera directa en el puntaje final obtenido.

Fragancia/aroma. La fragancia parte del café tostado y molido, y el aroma se determinó a través de la infusión de estas dos. La finca F6 (8,5) fue la que mayor puntaje obtuvo, seguida F1, F2, F4, F8, F11, F12, F15, mientras que la fincas F3, F9 y F10 fueron las que menor valores tuvieron, además fueron las que presentaron mayor porcentaje de defectos.

Sabor. La finca F6 fue la que mejor calificación obtuvo 8,5; junto a F1 y F14 de 8,25; se pudo describir sabores como chocolate, caramelo, frutales, etcétera; mientras que las fincas F2, F9, F12, F13 y F15 tuvieron calificaciones por debajo de 8,0. Esta calificación de dicho atributo se pudo ver afectado por la presencia de aromas y sabores a terrosos, fermento, picante, sucio, agrio, rancio, áspero, fenol, etcétera.

Sabor residual. La finca F2 fue la de menor puntuación 7,75; las fincas restantes lograron tener un puntaje igual y por encima de 8,0; esto se pudo dar ya que algunos cafés se desarrollan al final, cambiando de manera agradable (Infusioncitas, 2012)

Acidez. Las fincas F6, F7, F12, F13 presentaron valores de 8,0; una de las causas principales se puede deber a la presencia de sabores agrios que se genera durante el proceso de fermentación al sobrepasar las horas de ésta. (Cenicafé, 2001)

Cuerpo. La finca F9 presentó el valor más baja 7,75; seguida de las fincas F2, F5, F6, F7, F8, F10, F11, F12, F13, F14, con un puntaje igual a 8,0; estas calificaciones bajas se pudieron generar por un secado inadecuado, almacenamiento de café pergamino húmedo (Puerta, 1999, citado por Gamboa, 2013)

Uniformidad. Las fincas F6, F7, F9 F10, F12 alcanzaron una calificación por debajo de 8,0; debido a que no presentaron consistencia del sabor en las tazas, es decir las fincas restantes presentaron tazas que percibían similar calidad.

Balance. Las fincas F2, F6, F10 fueron las que obtuvieron calificaciones por debajo de 8,0 al no representar armonía de todos los aspectos de sabor, sabor residual, acidez y cuerpo de la muestra, trabajando juntos y complementándose o contrastándose uno al otro.

Taza limpia. Al evaluar este atributo las fincas F7, F9, F12 fueron las que obtuvieron calificaciones por debajo de 8,0 al no presentar la transparencia necesaria para que el café de origen brille (SCAA, 2015).

Dulzor. Todas las fincas obtuvieron calificaciones por encima de 8,0 a excepción de la finca F9 la cual obtuvo 7,75 con respecto a lo anterior; es muy probable que esta finca durante el proceso de recolección se haya excedido más del 2,5 % de granos verdes inmaduros deteriorando la calidad del café que puede afectar la dulzura de esta (Cenicafé, 2001).

Por lo tanto, es probable que las fincas con las calificaciones más bajas no hayan tenido un control durante el manejo post-cosecha, generando afectaciones a la hora de evaluar la calidad en taza. Las consecuencias de esto se deben al no llevar a cabo el despulpado el mismo día de la recolección, generando una sobrefermentación de la cereza; durante el proceso de fermentación se pudo exceder al no contar con las pautas necesarias para determinar el punto óptimo de ésta y las interrupciones largas del proceso de secado o almacenamiento húmedo del café, ya que aunque el grano puede presentar una apariencia normal, en taza se detecta un sabor mohoso, sucio, terroso que afecta directamente la calidad de la bebida (Puerta, 2001; citado en Gamboa 2013).

3.4 ACOMPAÑAMIENTO A PRODUCTORES

Figura 17 Acompañamiento a productores



Se adelantaron 3 capacitaciones a los productores, dos realizadas en el municipio de Samaniego, en la vereda Villa Flor y la última en las instalaciones de la compañía

(actividades prácticas), las cuales estuvieron enfocadas en producción, manejo post-cosecha y aspectos financieros (Cuadro 15), temas que fueron elegidos con base en las dificultades encontradas, las encuestas realizadas y los resultados del análisis físico y la prueba de taza.

En este acompañamiento participaron los productores y familiares (Anexo C), en el transcurso de cada una se respondieron inquietudes presentadas a lo largo de las socializaciones, así mismo se realizaron ejercicios prácticos con el fin de fortalecer el dominio en los diferentes manejos durante todo el proceso del café, de tal manera que les permitiera tomar medidas contundentes a mejorar la calidad en taza del café.

Figura 18 Acompañamiento a productores



Cuadro 15. Temas de acompañamiento

TEMA	SUBTEMAS
PRODUCCIÓN	Manejo de sombra Registro de floraciones Manejo integrado de broca Fertilización Renovación de cafetales Manejo de residuos químicos
MANEJO POST-COSECHA	Desarrollo del fruto Recolección Despulpado Fermentación Secado Almacenamiento Beneficio vía semiseca (Honey) Defectos del café y tratamiento
ASPECTOS FINANCIEROS	Registros financieros de las fincas Compra y venta de café

También, se buscó incentivar en cada uno la necesidad e importancia de llevar registros de los diferentes manejos desarrollados en cada una de las fincas con el fin de pormenorizar los diferentes movimientos.

3.5 ANÁLISIS POSTERIOR AL ACOMPAÑAMIENTO A LOS DIFERENTES PRODUCTORES

Durante el periodo de acompañamiento realizado a los productores, algunas de las recomendaciones brindadas en el manejo post-cosecha fueron las siguientes:

Llevar un registro de floraciones (Anexo D), para poder realizar la proyección anticipada del número de pases en cosecha y el porcentaje de distribución de la misma a lo largo del año; adicionalmente, son una herramienta para la planificación en el manejo de plagas y enfermedades que representan daño económico en el cultivo, como puede ser la broca (*Hypothenemus hampei*) y la roya (*Hemileia vastatrix*).

Teniendo en cuenta los registros de floración, se pueden predecir los posibles ataques de la broca para concentrar la protección de la cosecha, también determinar los niveles de infestación de broca y tomar los correctivos necesarios durante la cosecha y realizar el respectivo aislamiento de los frutos que tienen ataque de broca.

Durante la recolección del fruto sólo deben recolectarse en forma oportuna los frutos maduros, haciendo los pases necesarios para evitar que los frutos queden en la planta y se conviertan en hospedantes de broca.

En el proceso de beneficio de café se brindaron pautas para cada una de las operaciones que se realizaron como son recibo donde se lleva a cabo la evaluación de calidad, despulpado, remoción de mucílago (fermentación), lavado, diversas clasificaciones, secado y almacenamiento, para transformar los frutos de café en café pergamino de alta calidad física y en taza; para estos procesos cada cafetero cuenta con las instalaciones que tienen en sus fincas.

Realizar evaluación de la calidad de cereza recolectada tomando una muestra de 100 frutos café de uno de los recolectores Separando los frutos verdes, pintones, maduros, sobremaduros y secos. Se tiene que calificar la calidad del café cosechado así: el número de frutos maduros y sobremaduros debe ser mayor de 90. Los frutos verdes no deben ser más de 2, frutos pintones 5 y frutos secos 2 (CENICAFÉ, 2006), entendiéndose que cuando no se realiza una cosecha de la cereza de manera adecuada y recolectando frutos que no se encuentran en esta óptimo de maduración produciendo daños en la calidad en taza. Como se puede observar en la Figura 19 y 21, en donde a los productores se dio las pautas para realizar análisis de calidad en cereza, y seleccionar únicamente la cereza que se encuentra en estado óptimo de madurez.

Figura 19 Evaluación de la cereza cosechada



Figura 20. Selección de las cerezas en estado óptimo de maduración



El despulpado debe hacerse inmediatamente después de cosechar los frutos, en estado óptimo de maduración (Figura 21), con el fin de evitar originar defectos que pueden provocar daños en la calidad en taza.

Figura 21. Despulpado de las cerezas en estado óptimo de maduración



Figura 22 Medición del proceso de fermentación



Es necesario controlar el tiempo de fermentación dependiendo de la temperatura, usando el fermaestro, que es una herramienta desarrollada por CENICAFÉ la cual tiene forma de

cono truncado recto con tapa, fabricado en lámina plástica, cerrado por todos lados, con perforaciones de menos de 6 mm, por donde se permite la salida del mucílago en degradación y la retención de los granos en el interior (FEEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA, 2015).

Así como también de manera tradicional usando un palo redondo tipo escoba (Figura 22) que sea solamente usado para esta labor, el cual se introduce en la masa de café después de ciertas horas de fermentación, si este forma un círculo se determina que el café está en su estado óptimo de fermentación asegurando la calidad final del grano y calidad en taza, porque si se sobrefermenta el café, se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla, rancio o stinker. Si se mezclan cafés despulpados de diferentes días puede haber sobre fermentación (CENICAFE, 2006).

En el lavado se debe usar agua limpia y tratar de consumir lo menos posible, retirando en su totalidad el mucílago para evitar defectos como el sabor a fermento y la contaminación (CENICAFÉ, 2006).

Figura 23. Proceso de secado de café



Durante el secado del café pergamino se sugiere que la masa del café lavado, que se deposita en las instalaciones donde se realiza este proceso, no debe tener más 3 cm de espesor y en los tres primeros días las frecuencias de volteo sean mayores a las realizadas para que el secado sea de manera homogénea, de igual manera evitar el retraso en el secado del café para evitar que éste sufra decoloración y al enmohecimiento de los granos que puede conducir a la presencia de sabores sucios, fenol, terrosos y mohoso en la bebida

disminuyendo la calidad en taza (CENICAFÉ, 2008). La figura 23 muestra el proceso de secado parabólico con camas, las cuales están cubiertas por mallas que permiten la circulación de aire para que el secado sea uniforme.

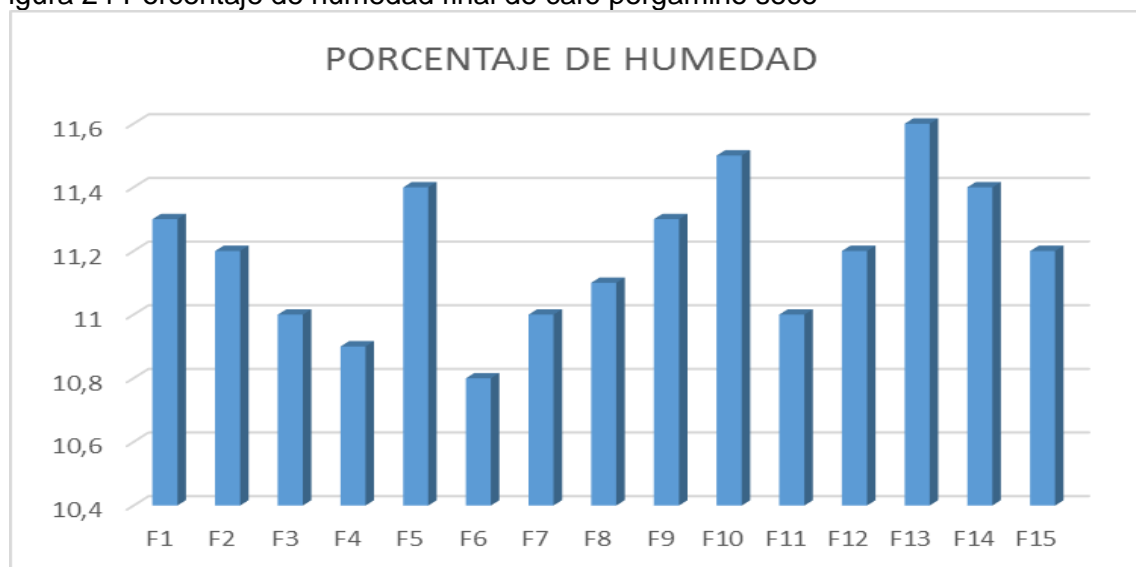
Las bodegas para almacenar el café deben ser exclusivamente para este uso, tienen que estar en lugares secos y libres de contaminaciones de productos químicos, fertilizantes, concentrados, combustibles, etcétera. Los sacos se ponen sobre estibas de madera y separados de las paredes (CENICAFÉ, 2006). De igual manera evitar almacenar el café por tiempos prolongados, ya que pueden reposarse y dañar la calidad en taza.

Posterior a este periodo de acompañamiento, se entregó a la compañía un plan de actividades de mejoramiento (Anexo E).

Se procedió a la tomar nuevamente muestras de cada una de las fincas; en seguida se realizaron las pruebas de calidad física y sensorial. Inicialmente se realizó la inspección física en la cual se evidenció normalidad en cada uno de los ítems tenidos en cuenta, lo cual coincidió con el análisis inicial que se llevó a cabo para cada una de las fincas.

3.5.1. Porcentaje de humedad. Se midió la humedad para las muestras de todas las fincas (Figura 24).

Figura 24 Porcentaje de humedad final de café pergamino seco



Se evidenció que las fincas F2 y F13 que habían presentado un porcentaje superior a 12, en el nuevo análisis disminuyeron su valor, la primera con 11,2 y la segunda con 11,6%; lo anterior producto del manejo en el secado del café debido a que se llevaron a cabo las

recomendaciones brindadas en cuanto al secado del café reconociendo el color de un café en estado óptimo de secado. En el resto de las fincas se presentaron variaciones mínimas mejorando el porcentaje de humedad.

3.5.2. Porcentaje de merma y clasificación granulométrica. En la primera medición de las 15 fincas se obtuvo un porcentaje promedio de merma de 19,6% (todas las muestras el valor final de merma fue inferior al 20%) mientras que en la medición final un promedio de 18,4%, variación que puede estar relacionada con la implementación del uso de zarandas y el proceso de selección manual del café pergamino seco antes de ser llevado al acopio.

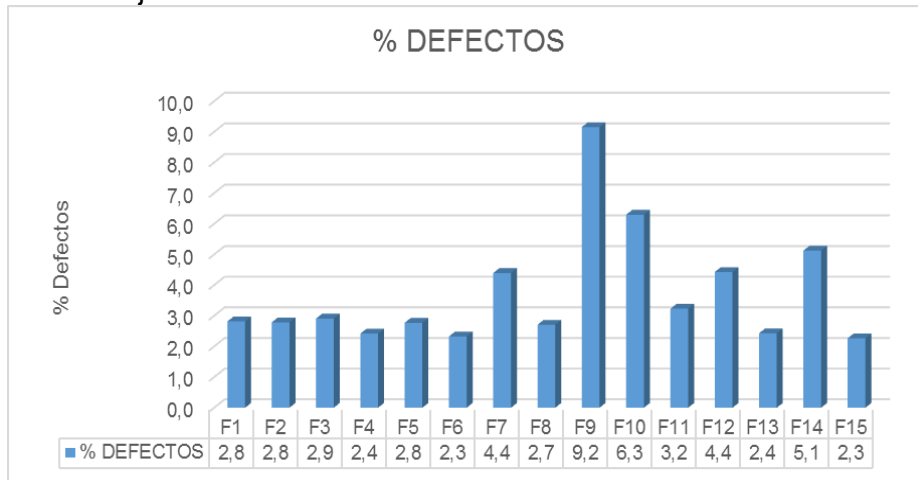
Respecto a la clasificación granulométrica se encontró que la mayoría de las fincas se ubicaron en Café Excelso EP 10%, (European preparation): F1 (95,27%), F2 (96,65%), F3(99,76%), F4 (97,02%), F5 (99,27%), F6 (99,88%), F7 (93,33%), F10 (91,03%), F11 (92,72%), F12 (91,85%), F13 (96,50%), F14 (91,30%), F15(91,84%) obtuvieron un porcentaje de grano del 90% retenido sobre la malla #15. Además de lo anterior se encontró que la F8 (95,98%) se ubicó en Café Excelso UGQ, sin embargo la F9 (94,13%) se mantiene fuera de estas categorías.

Cuadro 16. Porcentaje de merma y clasificación granulométrica final

FINC AS	% MALLA 18	% MALLA 17	% MALLA 16	% MALLA 15	% MALLA 14	% MALLA 12	% MALLA 0	ALMENDRA TOTAL	% MERMA
F1	30,98	33,02	22,78	8,49	3,76	0,90	0,08	245	18,3
F2	49,05	27,05	13,89	6,66	2,46	0,77	0,12	247,7	17,4
F3	58,14	28,36	11,76	1,49	0,16	0,08	0,00	247,5	17,5
F4	25,19	39,10	26,40	6,33	2,54	0,36	0,08	248,1	17,3
F5	65,78	24,20	7,82	1,47	0,65	0,08	0,00	245,5	18,2
F6	50,62	37,88	10,58	0,80	0,08	0,04	0,00	249,5	16,8
F7	26,25	26,74	27,80	12,54	5,01	1,30	0,37	245,7	18,1
F8	8,82	24,09	30,00	21,58	11,49	3,57	0,45	243,7	18,8
F9	17,73	18,02	28,71	19,52	10,15	5,66	0,21	240,3	19,9
F10	24,73	29,79	24,81	11,69	6,38	2,43	0,16	243	19,0
F11	31,45	25,81	22,37	13,09	5,60	1,55	0,12	244,5	18,5
F12	23,01	25,41	28,89	14,53	6,29	1,53	0,33	241,6	19,5
F13	50,89	20,50	17,79	7,33	2,63	0,74	0,12	242,9	19,0
F14	25,54	28,79	24,73	12,24	6,02	2,40	0,28	245,9	18,0
F15	34,86	23,44	21,26	12,28	5,44	2,55	0,16	242,7	19,1

3.5.3 Porcentaje de defectos final. La Figura 25 muestra que la finca con mayores defectos fue F9 con 9,2 en tanto que varias obtuvieron porcentajes menores respecto a la primera valoración, entre las más notorias se encuentra la F6 (2,3) y F15 (2,3), persistiendo los defectos encontrados al inicio (broca, negro y vinagre, averanado y paloteado).

Figura 25. Porcentaje de defectos final



Esto se puede relacionar con que los productores al momento de realizar la recolección del café, ubican los granos brocados en un lugar diferente al del resto de tal forma que se obtiene un café libre de defecto de broca, además de esto logrando un manejo de broca para evitar la proliferación de ésta. De igual manera, al realizar el proceso de selección manual fueron retirando los granos que presentaban algún tipo de defecto.

Posterior a esto se determinó el porcentaje de los defectos detectados identificados en cada finca, los resultados se muestran (Cuadro 17)

Se puede deducir que los defectos disminuyeron entre las muestras iniciales y finales ocasionando que la afectación en la calidad en taza disminuyera; dos fincas que en la muestra inicial obtuvieron mayor porcentaje de broca, en la última presentaron disminución; sin embargo, continúan siendo las de mayor porcentaje F9 (21,36) y F14 (19,84); la F10 (24,18) incrementó mínimamente este porcentaje, posiblemente por el inadecuado manejo de plagas y porque los productores no siguieron las recomendaciones para el manejo integrado de la broca y llevar de manera adecuada los registros de floración, lo cual mejora o afecta respectivamente el valor en taza los cuales fueron para dichas fincas F9 (80), F10(80,25) y F14 (81,25) respectivamente, por lo cual se puede mencionar que las bebidas de café preparadas con granos brocados dañados superiores al 25%, se pierden más del 30% de la calidad en taza, estos defectos incluyen aromas y sabores nauseabundos, contaminados, acres y sucios, que hacen bebida imbebible (CENICAFÉ, 2013).

Otro de los defectos encontrados correspondió al negro y vinagre reportado con mayor porcentaje en tres fincas, de las cuales en dos mejoró notoriamente F7 (18,69), F12 (16,82), sin embargo en la F13 (30,51) obtuvo incremento en este defecto, lo que influyó el valor en taza, F7 (82), F12 (80,75), F13 (85,5); se debe tener en cuenta que la presencia de este defecto generando en la bebida agrio, fermento, descompuesto, hediondo nauseabundo, acre, sucio (CENICAFÉ, 2013).

Cuadro 17. Defectos del café final

FINCAS	Ripio	Negro y vinagre	Ámbar o mantequilla	Mordido o cortado	Broca Compensada	Broca pto	Averanado o arrugado	Inmaduro/ Paloteado	Aplastado	Flojo	Partido
F1	0,00	17,39	0,00	0,00	2,90	5,80	14,49	36,23	0,00	8,70	11,59
F2	0,00	14,49	0,00	0,00	0,00	2,90	11,59	34,78	2,90	14,49	18,84
F3	0,00	8,45	4,23	0,00	0,00	0,00	9,86	14,08	0,00	53,52	9,86
F4	3,33	13,33	0,00	0,00	0,00	6,67	13,33	10,00	20,00	1,67	31,67
F5	0,00	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00	14,71	14,71	4,41	55,88	1,47
F6	0,00	15,52	0,00	0,00	1,72	13,79	20,69	22,41	3,45	3,45	18,97
F7	8,41	18,69	0,00	8,41	0,00	0,00	7,48	48,60	2,80	5,61	0,00
F8	16,67	3,03	1,52	0,00	9,09	7,58	9,09	28,79	15,15	6,06	3,03
F9	2,27	2,27	0,00	0,00	45,45	21,36	15,00	8,18	0,00	0,00	5,45
F10	2,61	6,54	0,00	0,00	32,68	24,18	5,23	11,76	1,31	5,23	10,46
F11	3,80	11,39	0,00	0,00	10,13	7,59	3,80	8,86	12,66	6,33	35,44
F12	7,48	16,82	0,00	10,28	0,00	0,00	8,41	46,73	4,67	2,80	2,80
F13	5,08	30,51	0,00	0,00	0,00	3,39	15,25	16,95	6,78	0,00	22,03
F14	5,56	6,35	0,00	0,00	25,40	19,84	9,52	11,11	4,76	10,32	7,14
F15	7,27	14,55	0,00	0,00	21,82	5,45	14,55	36,36	0,00	0,00	0,00

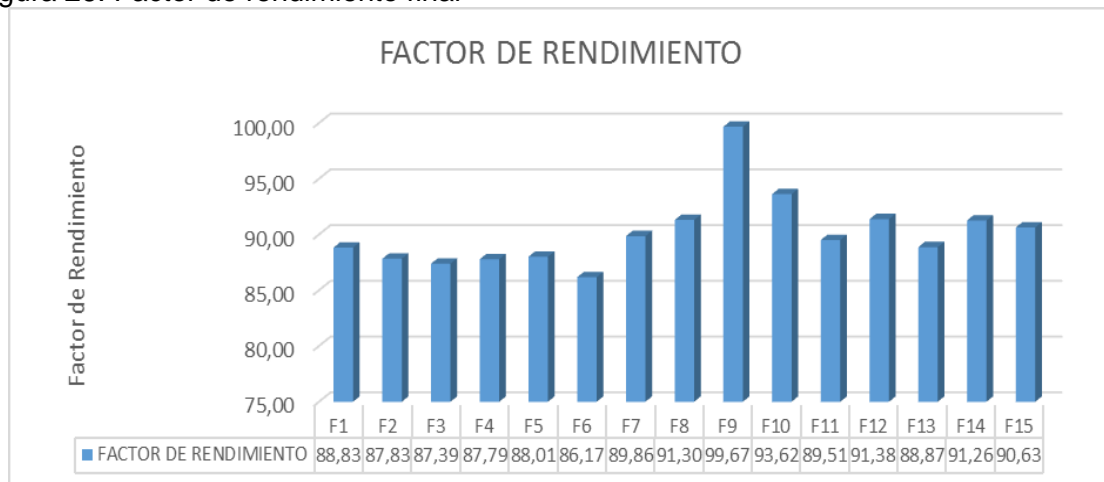
Frente al grano inmaduro paloteado, las fincas que inicialmente reportaban valores altos, siguen siendo las que presentan mayores porcentajes como son F1 (36,23), F2 (34,78) y F7 (48,6), posiblemente porque el intenso verano de la zona evitó que la cutícula no se desprendiera del grano, o el agricultor no adelantó una buena recolección, sin embargo es de resaltar que algunas obtuvieron mejoras F4(10), F9(8,18), F14(11,1) al realizar una recolección en estado óptimo de maduración de la cereza sin afectar el valor en la taza. Las fincas F1 (14,49), F5 (14,71) y F6 (20,69) mejoraron en el porcentaje de grano averanado o arrugado.

Se debe resaltar que en todas las fincas se reportaron variaciones en la cantidad del defecto, en algunas se presentó aumento o disminución que fue proporcional en los diferentes defectos, por lo cual se logró obtener buenas tazas en las diferentes fincas. Lo anterior puede ser resultado de las intervenciones realizadas con el acompañamiento, además de las capacitaciones que fueron brindadas sobre los diferentes procesos.

3.5.4 Determinación de factor de rendimiento. En el análisis final para todas las fincas se obtuvo una disminución (Figura 26) lo cual beneficia la calidad del café. Los valores se encontraron en su mayoría por debajo de 92,8; sin embargo aunque en algunas fincas se evidenciaron mejoras en sus resultados para el factor de rendimiento, no lograron ubicarse

en el valor establecido, ni por debajo pero sí mostraron un acercamiento, como es el caso de F9 (99,67) y F10 (93,62).

Figura 26. Factor de rendimiento final



Cuadro 18. Calidad en taza final

FINCA	Fragancia/ Aroma	Sabor	Sabor Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza Limpia	Dulzor	Puntaje Catador	Total
F1	8,25	8,5	8,25	8,75	8,25	8,5	8,25	8,5	8,5	8,5	84,25
F2	8,5	8,25	8,25	8,75	8,25	8,5	8,25	9	8,5	8,75	85
F3	8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,25	8,5	8,5	8,25	8,5	84
F4	8,5	8,75	8,75	8,75	8,75	8,5	8,5	8,75	8,5	8,75	86,5
F5	8,25	8,5	8,5	8,75	8,25	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	84,75
F6	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,75	8,5	8,75	8,75	8,75	86
F7	8	8	8,25	8,5	8	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	82
F8	8,5	8,5	8,25	8,5	8,25	8,5	8,5	8,5	8,25	8,5	84,25
F9	7,75	8	7,75	8,25	7,75	8	8,25	8	8	8,25	80
F10	8	8	8	8	8	8	8	8,25	8	8	80,25
F11	8,25	8,5	8	8,5	8	8,25	8,25	8,5	8,25	8,5	83
F12	8	8,25	8	8,25	8	8	8	8,25	8	8	80,75
F13	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,75	8,5	8,75	8,5	8,5	85,5
F14	8	8	8,25	8,25	8	8	8,25	8,25	8	8,25	81,25
F15	8,5	8,5	8,75	8,75	8,5	8,75	8,5	8,75	8,5	8,75	86,25

Para realizar el análisis se tuvieron en cuenta los puntajes establecidos por la *Cup of Excellence®*, se evidenció que la calidad en taza (Cuadro 18) se ve afectada por los diferentes defectos que se encontraron en el café. Se hallaron mejores valores en taza que los obtenidos en la valoración inicial que presentó valores inferiores a 82 puntos, mientras que en la medición final solamente 4 fincas obtuvieron puntaje inferior, F9(80), F10 (80,25),

F12 (80,75) y F14 (81,25); inicialmente, únicamente 3 fincas F1 (83,25), F3 (82,5) y F15 (82) habían logrado ubicarse en la primera categoría correspondiente a café estándar, pero en la última medición únicamente dos fincas se ubicaron en esta F7 (82) y F11 (83); es importante resaltar que la mayoría de fincas reportaron valores en taza mayores a los 84 puntos, ubicándose en la categoría de cafés especiales: F1(84,25), F2(85), F3(84), F4 (86,5), F5(84,75), F6(86), F8(84,25), F13(85,5) y F15 (86,25).

Los anteriores valores se ubicaron dentro de dos categorías suministradas por la SCAA, esta mejoría puede estar relacionada con la influencia del tiempo en el que fue tomada la muestra para el análisis que correspondió al periodo de cosecha, siendo el tiempo adecuado para que varios cafés cumplieran con el perfil para ubicarse en la clasificación de especiales.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO OBTENIDO PARA LAS FINCAS. Las hipótesis planteadas para cada una de las variables fueron las siguientes:

Porcentaje de humedad

H0 nula: no hay diferencia significativa entre el porcentaje de humedad tomado en la visita inicial y la medida de humedad después de realizar el acompañamiento a los productores.

Ha alterna: existe una diferencia significativa entre el porcentaje de humedad tomado en la visita inicial y la medida de humedad después de realizar el acompañamiento a los productores.

Porcentaje de merma

H0 nula: no hay diferencia significativa entre el porcentaje de humedad calculado a las muestras tomadas inicialmente y el porcentaje de merma después de realizar el acompañamiento a los productores.

Ha alterna: existe una diferencia significativa entre el porcentaje de merma calculado a las muestras tomadas inicialmente y el porcentaje de merma después de realizar el acompañamiento a los productores.

Factor de rendimiento

H0 nula: no hay diferencia significativa entre el factor de rendimiento tomado en la visita inicial y la determinación de factor de rendimiento después de realizar el acompañamiento a los productores.

Ha alterna: existe una diferencia significativa entre el factor de rendimiento tomado en la visita inicial y la determinación de factor de rendimiento después de realizar el acompañamiento a los productores.

Porcentaje de defectos

H0 nula: No hay diferencia significativa entre el porcentaje de defectos tomado en la visita inicial y el porcentaje de defectos después de realizar el acompañamiento a los productores.

Ha alterna: Existe una diferencia significativa entre el porcentaje de defectos tomado en la visita inicial y el porcentaje de defectos después de realizar el acompañamiento a los productores

Calidad en taza

H0 nula: No hay diferencia significativa entre el valor de la prueba de taza realizada a la muestra inicial y el valor después de realizar el acompañamiento a los productores.

Ha alterna: Existe una diferencia significativa entre el valor de la prueba de taza realizada a la muestra inicial y el valor después de realizar el acompañamiento a los productores. El porcentaje de error que se dispuso fue del 5% (alfa: 0,05), las variables utilizadas fueron numéricas correspondientes a las mediciones al inicio y al final del acompañamiento. A continuación (Cuadro 19) se muestran los resultados obtenidos del valor-p para cada caso:

Cuadro 19. Prueba de normalidad

VARIABLES	Shapiro-Wilk		
	P-valor		Alfa
%H INICIAL	0,114	>	0,05
%H FINAL	0,931	>	0,05
%MERMA INICIAL	0,032	>	0,05
%MERMA FINAL	0,997	>	0,05
FACTOR INICIAL	0,001	<	0,05
FACTOR FINAL	0,012	<	0,05
% DEFECTOS INICIAL	0,000	<	0,05
% DEFECTOS FINAL	0,001	<	0,05
TAZA INICIAL	0,587	>	0,05
TAZA FINAL	0,184	>	0,05

Se aplicaron los siguientes criterios para determinar la normalidad:

Si P-valor> se acepta H0: los datos provienen de una distribución normal

Si p-valor< se acepta Ha: los datos no provienen de una distracción normal

En el Cuadro 20 se evidenció una distribución normal de los datos de porcentaje de humedad y prueba de calidad en taza, al realizar la prueba T-student para muestras relacionadas.

Cuadro 20. Prueba T estadísticos de muestras relacionadas

VARIABLES	Promedio	P-valor		Alfa
%H INICIAL	11,407	0,034	<	0,05
%HFINAL	11,193			
%MERMA INICIAL	19,606	0,000	<	0,05
%MERMA FINAL	18,360			
PRUEBA DE TAZA INICIAL	80,366	0,000	<	0,05
PRUEBA DE TAZA FINAL	83,583			

Criterios de decisión

Si $P\text{-valor} \leq \alpha$, entonces se rechaza H_0 y se acepta H_a

Si $P\text{-valor} > \alpha$, entonces se rechaza H_a y se acepta H_0

Existe una diferencia significativa entre las mediciones inicial y final del porcentaje de humedad (11,407% a 11,193%), del porcentaje de merma (9,606% a 18,360%) y de la prueba de taza.

Para el factor de rendimiento y porcentajes de defectos, los datos no provienen de una distribución normal, por lo que se emplearon pruebas no paramétricas, las cuales no precisan de ninguna asunción sobre la distribución de la variable. Así, para comparar dos medias de datos no pareados se empleó el test de la suma de rangos de Wilcoxon

Cuadro 21. Prueba de rangos de Wilcoxon

VARIABLES	Promedio	P-Valor		Alfa
FACTOR DE RENDIMIENTO INICIAL	93,04	0,001	<	0,05
FACTOR DE RENDIMIENTO FINAL	90,141			
% DE DEFECTOS INICIAL	5,153	0,001	<	0,05
% DE DEFECTOS FINAL	3,733			

Criterios de decisión.

Si $P\text{-valor} \leq \alpha$, entonces se rechaza H_0 y se acepta H_a

Si $P\text{-valor} > \alpha$, entonces se rechaza H_a y se acepta H_0

Se pudo comprobar que existe una diferencia significativa entre el factor de rendimiento tomado en la visita inicial y la determinación de factor de rendimiento después de realizar el acompañamiento a los productores, cuya variación fueron de 93,040 a 90,141, y en el porcentaje de defectos pasando de 5,153% a 3,733%.

4. CONCLUSIONES

Las fincas con mayores porcentajes de defectos fueron F7 (4,7%), F9 (17,7%), F10 (6,4%), F11 (6,4%), F12 (4,7%), F14 (6,5%), las cuales estuvieron relacionadas directamente con la calidad en taza ya que estas presentaron los valores más bajos F7 (79), F9 (78), F10 (79), F11 (80,75), F12 (78,75), F14 (80,75); se logró determinar que con un acompañamiento oportuno en el manejo post-cosecha el porcentaje de defectos se disminuyó F7 (4,4%), F9 (9,2%), F10 (6,3%), F11 (3,2%), F12 (4,4%), F14 (5,1%), al igual que la calidad en taza aumento, F7 (82), F9 (80), F10 (80), F11 (83), F12 (80,75), F14 (81,25).

El porcentaje de merma en las 15 fincas estaba por debajo del 20% a excepción de las fincas F7 (20,5%), F12 (21%), F15 (20,6%), las cuales después de realizado el acompañamiento se logró disminuir este porcentaje así: F7 (18,1%), F12 (19,5%), F15 (19,1%).

Las fincas F1, F3 desde el análisis inicial se perfilaban para producir cafés especiales presentando valores F1 (83,25), F3 (82,5) y sus tazas después de realizado el acompañamiento lograron obtener valores de F1 (84,25), F3 (84), que se perfilan dentro del grupo de fincas que se dieron cafés especiales.

Las fincas F5 y F6 obtuvieron el mejor factor de rendimiento F5 (89,5Kg), F6 (88,9Kg) en las muestras iniciales, pero sus puntajes en taza no lograron ser los mejores F5 (79,75), F6 (81), después del acompañamiento y dar las diferentes pautas estas fincas lograron mejorar su factor de rendimiento F5 (88,01Kg), F6 (86,17Kg), al igual que su puntaje en taza F5 (84,75), F6 (86), logrando evidenciar que la calidad física tiene relación con la calidad en taza.

5. RECOMENDACIONES

Se propuso realizar actividades de mejoramiento a la exportadora de café Cóndor S.A.S. dirigidas a los caficultores en los diferentes municipios. La empresa enseñará los temas y módulos del manejo empresarial de las fincas cafeteras con los criterios sociales, económicos, de sostenibilidad en la producción de café especiales, con el eficiente manejo de los procesos post-cosecha, así como también, manejo de plagas y enfermedades para evitar los posibles defectos en taza.

Identificar la familia cafetera y reconocer sus valores humanos, de convivencia, pasar un día con ellos realizando los diferentes procesos de manejo post-cosecha, dando las diferentes pautas necesarias para logra un café tipo especial.

Realizar una recolección adecuada del café y promover el uso de canastillas, selección de cereza para producción de cafés especiales, despulpar a tiempo. Establecer prácticas de un correcto proceso de fermentación, secado, almacenamiento y transporte de café.

Buscar recursos para mejorar las infraestructuras de los beneficiaderos y dotar de herramientas para el manejo post-cosecha y establecer una serie de protocolos para la producción de producción de cafés especiales.

Dar a conocer a los productores los atributos y cualidades del café de calidad de café producido en la finca para una correcta comercialización y valor agregado para promover un comercio justo.

Actualizar el esquema de compras por parte de la exportadora de café cóndor S.A.S., ya que por los efectos producidos por el fenómeno de a nivel nacional, el factor de rendimiento promedio es de 94 kilos de pergamino seco, 18 kilos de cisco (impurezas) y 6 kilos de café pasilla, además seguirá la bonificación de cafés especiales (para factores inferiores a 93,33), descuentos por taza y por porcentajes de broca superiores a 5 %.

BIBLIOGRAFÍA

ARCILA PULGARÍN, Jaime, et al. Sistema de producción de café en Colombia. 1 ed. Santafé de Bogotá. Blanecolor Ltda, 2007. p. 64-66, 154-158, 234.

ALVARADO, et al. Variedades Cultivadas en Colombia, Citado por GAMBOA ROSERO, Paola Yurani. Caracterización de café especial (Coffea arabica) en el municipio de Chachagui departamento de Nariño. 2011. p.25.

COMPAÑÍA COLOMBIANA AGROINDUSTRIAL S.A. Manual y políticas de aseguramiento de la calidad de materia prima, productos en proceso, productos y subproductos terminados, 2014. p. 6, 11, 14, 16, 18, 19,26.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: Tomo 1, 2006. p. 5, 6, 8, 10-11, 13-14, 28-35, 136-145.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: Tomo 2, 2006. p. 25-38, 154, 162, 163.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. El café de Nariño. [En línea] Santafé de Bogotá, 2010. Nariño, Disponible [En línea]. http://narino.cafedecolombia.com/es/narino/el_cafe_de_narino/

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Aspectos de la calidad para la industria del café. En: De la cereza a la almendra. 2005. p. 5.

JURADO CHANÁ, Julieth Milena, et al. Método para medir el contenido de humedad del café pergamino en el secador solar del café. Cenicafé, 2009. p.136.

PUERTA QUINTERO, Gloria. Factores, procesos y controles en la fermentación del café. Manizales caldas. Fondo nacional del café, 2012. p. 1-2.

OLIVEROS TASCÓN, Carlos E. Aprovechamiento eficiente de la energía en el secado mecánico del café. Chinchiná Caldas. Cenicafé, 2009. p.2.

NTC 2324. Café verde. Examen olfativo y visual y determinación de materia extraña y defectos, 1997. p. 2.

LEGIS S.A. Catering restaurantes hoteles y clubes y casinos. [En línea]. Santafé de Bogotá, 2015. De Nariño para el mundo. Disponible en internet: <http://catering.com.co/alimentos-y-bebidas/cafe/de-narino-para-el-mundo/>

SPECIALITY COFFE ASSOCIATION OF AMERICAN. Cupping Protocols. [En línea]. Disponible en internet: <http://www.scaa.org/?page=resources&d=cupping-protocols>.

SPECIALTY ASSOCIATION OF AMERICA. SCAA Protocols Cupping Specialty Coffee. 2015. p. 7-9. 2015

GAMBOA, Paola. Caracterización de café especial (*coffea arabica*) en el municipio de chachagüí departamento de Nariño, Popayán. Universidad del cauca. 2011, p. 22, 33, 35.

Marín López, Sandra. Como registrar registros en los cafetales. Manizales- Caldas Centro Nacional de Investigaciones de Café–Cenicafé. 2015. p. 1-4

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 1, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 151-152.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 2, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 89-90, 308-317.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 3, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 251-290, 309-311, 318

YO AMO EL CAFÉ DE COLOMBIA. Procesos Del Café: Lavado, Natural Y Honey. [En línea] Santafé de Bogotá, 2016. Nariño, Disponible [En línea]. <http://www.yoamoelcafede colombia.com/2016/08/31/procesos-del-cafe-lavado-natural-y-honey/>

CENICAFE. Plataforma agroclimática. [En línea]. Disponible en internet: <http://agroclima.cenicafe.org/boletin-diario;jsessionid=4E5FD2AB1E8EAEFF6E75BE68E4FE689A>

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Al grano noticia e información que lo acercan al mundo cafetero, 2015. [En línea]. Disponible en internet: https://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/fermaestro_herramienta_para_apoyar_la_labor_de_los_caficultores_y_preservar



CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Como garantizar la buenas calidad de la bebida del café y evitar defectos, avance técnico 284, 2011. p. 3

SCAA. Evaluación sensorial del café, 2015. p. 33, 34 [en línea]. Disponible en internet: <http://scanprogram.org/wp-content/uploads/2012/08/20151026-Evaluacion-sensorial-del-cafe.pdf>

INFUSIONISTAS. Cata de café, 2012. [En línea]. Disponible en internet: <http://infusionistas.com/cata-de-cafe/>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta realizada a los diferentes productores

	LÍNEA BASE PARA PROCESOS DE CALIDAD		
INFORMACIÓN GENERAL			
Fecha	<input type="text"/>		
Nombre	<input type="text"/>	Apellidos	<input type="text"/>
N° Cedula	<input type="text"/>		
Edad	<input type="text"/>		
Teléfono	<input type="text"/>		
Municipio	<input type="text"/>	Vereda	<input type="text"/>
Nombre de la finca	<input type="text"/>	Cargo	<input type="text"/>
Certificación	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Cua <input type="text"/>
N° de integrantes en su familia	<input type="text"/>		
Dependen económicamente del café	Si <input type="text"/>	No <input type="text"/>	
Trabajan en la finca	Si <input type="text"/>	No <input type="text"/>	
N° de empleados en cosecha	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Breve historia de cómo llegó a la caficultura	<input type="text"/>		

MANEJO DE CULTIVO

Altitud (m.sn.m)		
Meses de lluvias		
Edad del cafetal		
Área total de la finca (Ha)	Área cultivada (Ha)	
Densidad (N° de arboles por Ha)		
Variedades cultivadas	N° Castillo	N° Caturra
	N° Geisha	N° Colombia
	Otra	Cual
		N°
Luminosidad	Sol	Sombra
		Semisombra
		%Sombra
Plantas usadas		
Fertilización	Quimica	Organica
		Quim/Org
N° de fertilizaciones	Quimica	Organica
Nombre del producto		
Cantidad (gr)	Quimico	Organico
Control de malezas	Machete	Pala
		Mano
	Fungicida	Otra
		Cual
Sistema de riego	Si	No
Época de cosecha		
Análisis de suelos	Si	No
Enfermedades detectadas		

RECOLECCIÓN					
% Granos maduros	<input type="text"/>				
Empaque de recolección	<input type="text"/>				
Acopia sobre el suelo	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Método de transporte al beneficiadero	<input type="text"/>				
BENEFICIO					
Tipo de beneficio	Tradicional	<input type="text"/>	Ecologico	<input type="text"/>	
Cuenta con beneficiadero	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Como realiza el beneficio	<input type="text"/>				
Deposito de cereza	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Equipo para el despulpado	Manual	<input type="text"/>	Mecánico	<input type="text"/>	
Tiempo entre cosecha y despulpado (h)	<input type="text"/>				
Usa agua en el despulpado	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Usa zaranda	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Fermentación	Baldes	<input type="text"/>	Estopas	<input type="text"/>	
	Pila de cemento	<input type="text"/>	Otra	<input type="text"/>	Cual <input type="text"/>
Tipo de fermentación	Sumergida abierta	<input type="text"/>	Sumergida tapada	<input type="text"/>	
	Seca abierta	<input type="text"/>	Seca tapada	<input type="text"/>	
Tiempo de fermentación (horas)	<input type="text"/>				
Método de medición de fermentación	<input type="text"/>				
Prácticas para acelerar la fermentación	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	Cual <input type="text"/>
Equipos y/o Instalaciones para el lavado	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	Cual <input type="text"/>
Tipo de agua que utiliza para el lavado	Acueducto	<input type="text"/>	Quebrada	<input type="text"/>	
N° de enjuagues	Tiempo de lavado (h)	<input type="text"/>	Depósito de aguas residuales	<input type="text"/>	
Tipo de secado	Parabolico	<input type="text"/>	Silo	<input type="text"/>	
	Patio	<input type="text"/>	Otro	<input type="text"/>	Cual <input type="text"/>
Infraestructura del secado	Madera	<input type="text"/>	Cemento	<input type="text"/>	
	Guadua	<input type="text"/>	Plastico	<input type="text"/>	
	Otro	<input type="text"/>	Cual	<input type="text"/>	
Tiempo de secado(días)	Sol	<input type="text"/>	Luvia	<input type="text"/>	Frecuencia de volteo <input type="text"/>
Almacena su café	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	N° de días <input type="text"/>
Tipo de empaque	Costal de fique	<input type="text"/>	Estopas	<input type="text"/>	
Bolsas para almacenamiento	Si	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>	
Tipo de transporte al punto de acopio	<input type="text"/>				

PLANES A FUTURO

Sembrar nuevas variedades	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Cual <input type="checkbox"/>
Realiza inversiones en su finca para mejorar el trabajo y la calidad de su café			
Actividad realizada para obtener un café de excelente calidad			
realiza registros de floracion	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
realiza monitoreo de broca	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
lleva registros financieros	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

Anexo B. Análisis de laboratorio

Nombre		
Municipio		
Veredad		
Finca		

%Humedad	Color	Olor	Infestación	%Grano pelado	%Mat extraña	%Guayaba Y M.C

Granulometria		
Malla	Peso(g)	Porcentaje(%)
18		
17		
16		
15		
14		
12		
0		
Alm Total		

Muestra		
	Cantidad(g)	Porcentaje(%)
Pergamino		
Alm total		
Merma/cisco		

Determinacion de almendra sana		
Producto	Peso(g)	Porcentaje(%)
Ripio		
alm def M12		
Alm def M14-18		
alm sana M12		
Excelso M14-18		
Total Alm def		
Total Alm sana		

Determinación de factor de rendimiento	
Excelso	
Factor de rendimiento	

Tabla de defectos		
Nombre	Peso(g)	Porcentaje(%)
Ripio		
Negro y vinagre		
Cardenillo		
Cristalizado		
Veteado		
Reposado		
Ámbar o mantequillo		
Sobresecado		
Mordido o cortado		
Broca Compensada		
Broca pto		
Averanado o arrugado		
Inmaduro/paloteado		
Aplastado		
Flojo		
partido		
Total		

Anexo C. Registros de floración

Calendario de registro floración y cosecha													
Semana	Año	Mes	Fechas		Floración				Estado óptimo del fruto para el ataque de broca a partir de	Epoca de cosecha y beneficio entre		Semana	Año
					MB	B	R	E					
1	2016	Enero	3-ene	9-ene					2-may	14-ago	20-ago	33	2016
2			10-ene	16-ene					9-may	21-ago	27-ago	34	
3			17-ene	23-ene					16-may	28-ago	3-sep	35	
4			24-ene	30-ene					23-may	4-sep	10-sep	36	
5		Febrero	31-ene	6-feb					30-may	11-sep	17-sep	37	
6			7-feb	13-feb					6-jun	18-sep	24-sep	38	
7			14-feb	20-feb					13-jun	25-sep	1-oct	39	
8			21-feb	27-feb					20-jun	2-oct	8-oct	40	
9		Marzo	28-feb	5-mar					27-jun	9-oct	15-oct	41	
10			6-mar	12-mar					4-jul	16-oct	22-oct	42	
11			13-mar	19-mar					11-jul	23-oct	29-oct	43	
12			20-mar	26-mar					18-jul	30-oct	5-nov	44	
13		Abril	27-mar	2-abr					25-jul	6-nov	12-nov	45	
14			3-abr	9-abr					1-ago	13-nov	19-nov	46	
15			10-abr	16-abr					8-ago	20-nov	26-nov	47	
16			17-abr	23-abr					15-ago	27-nov	3-dic	48	
17		Mayo	24-abr	30-abr					22-ago	4-dic	10-dic	49	
18			1-may	7-may					29-ago	11-dic	17-dic	50	
19			8-may	14-may					5-sep	18-dic	24-dic	51	
20			15-may	21-may					12-sep	25-dic	31-dic	52	
21		Junio	22-may	28-may					19-sep	1-ene	7-ene	1	
22			29-may	4-jun					26-sep	8-ene	14-ene	2	
23			5-jun	11-jun					3-oct	15-ene	21-ene	3	
24			12-jun	18-jun					10-oct	22-ene	28-ene	4	
25		Julio	19-jun	25-jun					17-oct	29-ene	4-feb	5	
26			26-jun	2-jul					24-oct	5-feb	11-feb	6	
27			3-jul	9-jul					31-oct	12-feb	18-feb	7	
28			10-jul	16-jul					7-nov	19-feb	25-feb	8	
29		Agosto	17-jul	23-jul					14-nov	26-feb	4-mar	9	
30			24-jul	10-jul					21-nov	5-mar	11-mar	10	
31			31-jul	6-ago					28-nov	12-mar	18-mar	11	
32			7-ago	13-ago					5-dic	19-mar	25-mar	12	
33		Septiembre	14-ago	20-ago					12-dic	26-mar	1-abr	13	
34			21-ago	27-ago					19-dic	2-abr	8-abr	14	
35			28-ago	3-sep					26-dic	9-abr	15-abr	15	
36			4-sep	10-sep					2-ene	16-abr	22-abr	16	
37		Octubre	11-sep	17-sep					9-ene	23-abr	29-abr	17	
38			18-sep	24-sep					16-ene	30-abr	6-may	18	
39			25-sep	1-oct					23-ene	7-may	13-may	19	
40			2-oct	8-oct					30-ene	14-may	20-may	20	
41		Noviembre	9-oct	15-oct					6-feb	21-may	27-may	21	
42			16-oct	22-oct					13-feb	28-may	3-jun	22	
43			23-oct	29-oct					20-feb	4-jun	10-jun	23	
44			30-oct	5-nov					27-feb	11-jun	18-jun	24	
45		Diciembre	6-nov	12-nov					6-mar	18-jun	24-jun	25	
46			13-nov	19-nov					13-mar	25-jun	1-jul	26	
47			20-nov	26-nov					20-mar	2-jul	8-jul	27	
48			27-nov	3-dic					27-mar	9-jul	15-jul	28	
49			4-dic	10-dic					3-abr	16-jul	22-jul	29	
50			11-dic	17-dic					10-abr	23-jul	29-jul	30	
51			18-dic	24-dic					17-abr	30-jul	5-jul	31	
52			25-dic	31-dic					24-abr	6-ago	12-ago	32	

Anexo D. Listas de asistencia

LISTA DE ASISTENCIA			
FECHA	15-23 MAYO 2016		
TEMA	BENEFICIO DEL CAFÉ	MANEJO POST-COSECHA	
NOMBRES		APELLIDOS	FIRMA
Luis Anibal Pandoja	Rodriguez Yela	87454860	Luis Pandoja
Franco Alirio	ROXILIO	87450196	Franco Alirio
OSCAR	Rodriguez Ruiz	87453681	Oscar F. Rodriguez
Franco Arturo	Rodriguez Ruiz	87456164	Franco Rodriguez
Oscar Fernando	Rodriguez Ruiz	87453927	Oscar F. Rodriguez
Antonio Benito	Marquez Ortega	87457758	Antonio Benito
Jose Ignacio	Vallejos Lara	87451565	Jose Ignacio
Ruby Andrea	Ruiz Yela	708402042	Ruby Ruiz
Jorge Hermes	Linares	6200529	Jorge Hermes
José Hermes	Rodriguez	2145036	José Rodríguez
Wilson Armando	Ruiz Yela	27455966	Wilson A. Ruiz
Leydi Carolina Toro	Yela	102033295	Leydi Toro
José Aureliano	Yela	5285590	José Yela
Servio Julio Andrade		5328496	Servio Andrade
Mabel Victoria	Rubén Chamorro	59011719	Mabel Rubén

LISTA DE ASISTENCIA				
FECHA	12-21 JUNIO 2016			
TEMA	PRODUCCIÓN DE CAJAS	ESPECIALES		
	NOMBRES	APELLIDOS		
			CEDULA	
			FIRMA	
Antonio Benito		Narvaez Ortega	87451158	[Signature]
Franco Alirio		Rodriguez Yela	87450196	[Signature]
Oscar Fernando		Rodriguez Ruiz	87455927	Oscar F. Rodriguez
Luis Anibal		Pantoja	87454260	Luis Pantoja
Franco Arturo		Rodriguez Ruiz	87456164	Franco Rodriguez
Jose Ignacio		Vallejos Lara	87451565	Jose Ignacio
OSCARVID		PORTILLO VACA	87452689	OSCARVID PORTILLO
Ruby Andrea		Ruiz Yela	7083400003	Ruby Ruiz
Hermes		Perez	87454073	Hermes Perez
Jose Hermes		Linares	8300527	Jose Hermes Linares
Wilson Almondo		Ruiz Yela	87455966	Wilson A. Ruiz
Jose Aureliano		Vaca	5285599	Jose Vaca
Jesus Hermes		Rodriguez	87453036	Jesus Rodriguez
Ledy Carolina		Toro	102833295	Ledy Toro
Mabel Victoria		Ruales Gamero	5981319	Mabel Ruales
DANNO JULIO I		Andrade	5328496	DANNO ANDRADE

LISTA DE ASISTENCIA				
FECHA	17-21 JULIO 2016			
TEMA	COMPRA DE CAFES ESPECIALES	MANEJO POST-COSECHA - CALCULO FACTOR RENDIMIENTO	CEDULA	FIRMA
	NOMBRES	APELLIDOS		
	Franco Alirio	Rodriguez Yela	87450198	Franco Alirio
	Oscar Fernando	Rodriguez Ruiz	87455927	Oscar F. Rodriguez
	Antonio Benito	Narvaez Ortega	87457758	Narvaez Ortega
	Jose Ignacio	Valle, Lara	87441565	Jose Ignacio
	Luis Ahibal	Pantoja	87450260	Luis Pantoja
	Franco Arturo	Rodriguez Ruiz	87456164	Franco Rodriguez
	Octavio	Partido	314667384	
	Ruby Andrea	Ruby Yela	7089080423	Ruby Yela
	Laydi Carolina Toro		1080732295	Laydi Toro
	Hermes Perez		87454073	Hermes Perez
	Jose Hermas	Linarez	6300529	Hermes Linarez
	Wilson Armando	Rui Yela	87455966	Wilson A. Ruiz
	Jesus Himes	Rodriguez	87453036	Jesus Rodriguez
	Jose Aureliano	Vaca	5285590	Jose Vaca
	Mabel Victoria	Ruales Chomero	59011719	Mabel Ruales
	Stuvia Julio Andrade		5329416	Stuvia Andrade

Manual para la producción de cafés especiales

1. El manejo de la sombra

La presencia de árboles de sombra (cobertura forestal) en los cafetales ayuda (PROMECAFE, 2010):

- Ayuda a conservar la humedad del suelo mediante la hojarasca (que se llama cubierta protectora del suelo).
- Disminuye la evaporación del agua del suelo y la transpiración de la planta, con lo cual mejoran las reservas de este vital líquido, tan necesario durante la época de sequía.
- Protege al cafetal de la acción directa de los vientos y su velocidad; de las heladas y del granizo; y de la lluvia al amortiguar su caída y del sol. Contribuye a la conservación del suelo al reducir la insolación y la erosión.
- Genera un microclima que disminuye el desgaste acelerado de los cafetos y permite una maduración casi homogénea de los granos de café, lo que favorece su calidad.
- Genera una cantidad considerable de materia orgánica a través de las hojas que caen al suelo. De esta manera los nutrientes en los suelos cafetaleros se regeneran de forma natural.

Por ello, es muy importante recordar que las buenas prácticas en el café

sustentable se refieren a la protección de los ecosistemas y por lo tanto en las siguientes acciones:

- No deforestar.
- Promover la regeneración natural en áreas dañadas o susceptibles y a orillas de ecosistemas naturales como ríos, nacimientos, humedales, etc. Para su protección.
- Utilizar especies nativas para la sombra del cafetal y para su protección.
- Sembrar árboles o especies leñosas en la parcela, en los linderos, cercas, o en áreas sin uso productivo.

Una vez desarrollado el árbol necesita podarse para que su sombra no sea excesiva e impida la floración del café y la maduración del grano, el objetivo de las podas es (PROMECAFE, 2010):

- En los primeros años se busca formar la sombra para que levante, logrando una adecuada distribución de sus ramas principales.
- Una vez establecida la sombra, ésta se debe ralea periódicamente con el fin que entre suficiente luz al cafetal y haya una buena circulación de aire.

- La regulación de la sombra se realiza finalizando la época de sequía para así asegurar la protección del cafetal de la luminosidad intensa del verano y evitar la infección por patógenos de las heridas, causadas por las podas a los árboles.
- En años muy lluviosos se recomienda reducir la sombra por medio de podas más intensas. Esto para evitar enfermedades en el cafetal. En años secos, en cambio, se recomienda aumentar la sombra al disminuir el número e intensidad de las podas.

2. Registre las floraciones

El registro de las floraciones en café es una actividad que se ha recomendado, especialmente con el fin de identificar periodos críticos en los que la broca puede afectar los frutos en desarrollo (Cenicafé, 2015).

A partir de los registros de floración se facilita la proyección anticipada del número de pases de una cosecha y el porcentaje de distribución de la misma a lo largo del año (Cenicafé, 2015).

Estos registros son una herramienta para la planificación en el manejo de plagas y enfermedades que representan daño económico en el cultivo, como son la broca (*Hypothenemus hampei*) y la roya (*Hemileia vastatrix*) (Cenicafé, 2015).

Al conocer la magnitud de las floraciones pueden identificarse las épocas de mayor demanda de agua y de nutrimentos para el cultivo a lo largo del año, así como las épocas de mayor susceptibilidad de los frutos ante eventos climáticos adversos (Cenicafé, 2015).

Actualmente, los registros de floración que el caficultor realiza se basan en la evaluación visual de las mismas, como buenas o regulares.

Figura 1. Floración en Colombia

Tabla 1. Meses de ocurrencia de los eventos de floración y cosecha.

Evento	M	J	JL	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	
Floración - Cosecha primer semestre																					
Floración - Cosecha segundo semestre																					

Fuente: Cenicafé, 2015

3. Manejo integrado de la Broca

La broca del fruto del café penetra a las cerezas y se reproduce en el interior del grano, causando la pérdida total y en muchos casos, la caída prematura de los

frutos. Además, afecta la calidad física del grano y la calidad de la bebida del café (Cenicafé 2006).

En la figura 2 nos muestra las regiones de Nariño, Cauca, Tolima donde indica los meses de floración y el periodo crítico de broca y donde se debe tener mayor

cuidado y monitoreo para evitar la propagación de esta.

Figura 2. Mapa de floración en la zona sur



Fuente: Federación nacional de cafeteros

La broca hembra pone entre 2 y 3 huevos durante 20 días. El adulto macho no hace daño, sólo participa en la reproducción (Cenicafé, 2006).

- Determine a partir de las fechas de floración, cuándo hay mayor emergencia de brocas.
- Determine los períodos críticos de ataque de la broca, esto es, 120 días después de las floraciones principales.
- Realice el monitoreo para evaluar la infestación y posición de la broca.
- El ciclo, desde el huevo hasta el adulto, dura unos 28 días. La hembra que coloniza un grano, una vez comienza a poner huevos permanece dentro del fruto hasta su muerte, cuidando su descendencia (los huevos y larvas).
- La broca penetra con mayor rapidez en los frutos maduros. Ataca los frutos cuando estos tienen más de 150 días de formados.

- Dispersión de la broca Los adultos de la broca vuelan y se dispersan por los lotes. Una vez la broca aparece en una zona hay que convivir con ella.

- Combine las prácticas de control con el manejo adecuado del cultivo, para reducir las poblaciones de broca. Los insecticidas químicos y biológicos son efectivos entre los 120 y 150 días después de la floración.

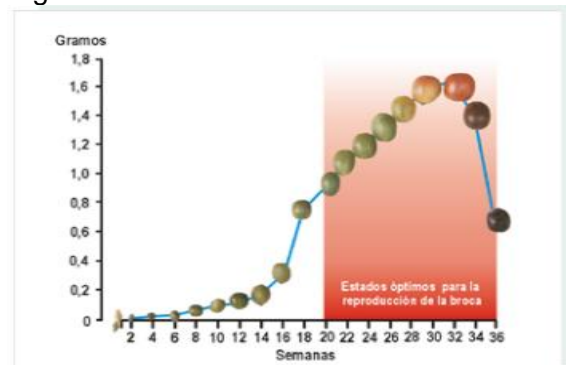
- Tenga en cuenta los registros de lluvias (al inicio de la temporada de lluvia hay mayor emergencia de las brocas de los frutos).

- Determine el tipo de control a realizar (Biológico o químico).

3.1 Información para el Manejo Integrado de la Broca

Los registros de floración permiten predecir los posibles ataques de la broca. El manejo debe concentrarse en la protección de la cosecha. Entre la floración y el fruto maduro de café transcurren 32 semanas. La broca puede reproducirse en frutos mayores de 20 semanas.

Figura 3. Desarrollo del fruto del café



Fuente: Cenicafé, 2006

3.2 El nivel de infestación

El nivel de infestación consiste en medir la población de broca en el campo, haciendo muestreos de la siguiente manera (Cenicafé 2012), (Cenicafé, 2013):

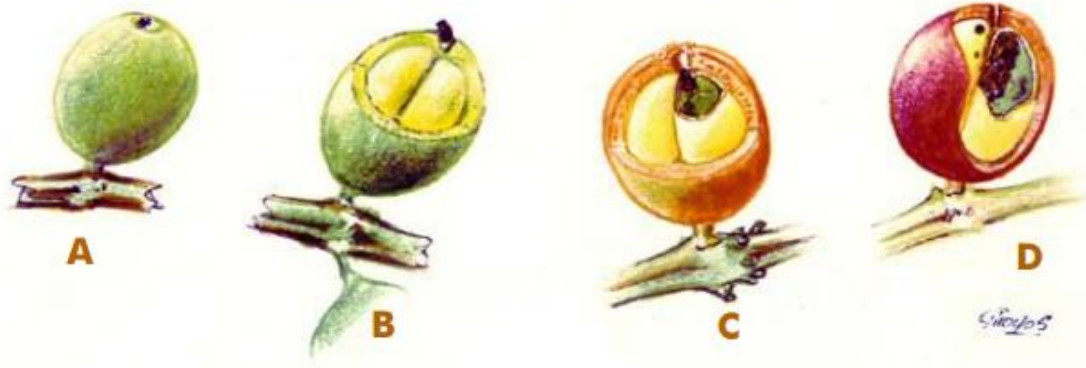
- Para una hectárea de café evalúe 30 sitios, recorriendo el lote en zigzag.
- En cada sitio se escoge un árbol y se selecciona una rama en la zona productiva (30 a 100 frutos).

- Cuente el total de frutos de la rama y el total de frutos "brocados".
- Porcentaje de Infestación:

$$\% \text{ Infestación} = \frac{N^{\circ} \text{ de frutos brocados}}{N^{\circ} \text{ de frutos totales}} * 100$$

A medida que evalúe la infestación tome muestras de 2 ó 3 frutos "brocados" por sitio, y ábralos para conocer el grado de penetración de la broca.

Figura 4. Posición de broca



Fuente: Cenicafé 2006

Posición de la broca dentro del fruto.

Posición A. Broca iniciando perforación

Posición B. Broca en el canal de penetración

Posición C. Broca perforando la almendra

Posición D. Broca con su descendencia (huevos, larvas y pupas)

El manejo integrado de la broca está dirigido a proteger su cosecha del ataque de la broca, cuando llegue el período crítico, usted deber estar muy atento al comportamiento de la broca en su cafetal. Para eso usted debe:

- Hacer un buen repase.
- Evaluar el nivel de infestación en los lotes de café.
- Evaluar la posición de penetración de la broca en el fruto.

3.3 Qué se debe hacer cuando llegue el período crítico de ataque de la broca

4. Fruto (Cenicafé, 2013)

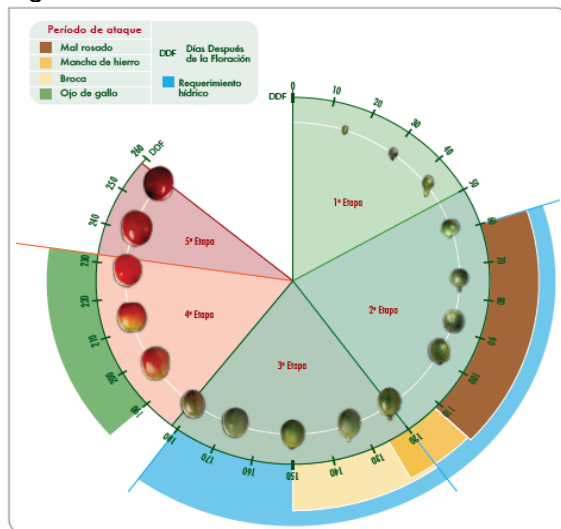
La importancia del fruto radica en que este contiene las semillas que permiten la perpetuación de la especie. El fruto es una drupa globular u ovoide de peciolo corto; tiene una longitud y un diámetro de 10 a 15 mm y de 11,5 a 14,5 mm, respetivamente, y se denomina careza.

4.1 etapas de desarrollo del fruto

En el desarrollo del fruto del cafeto se pueden distinguir cinco etapas

Primera etapa: comienza una vez el ovulo es fertilizado. El crecimiento del ovario es muy lento, es una etapa donde hay muy poco crecimiento en tamaño y peso del fruto. Tiene una duración de 7 semanas (0-49 días después de floración-DDF)

Figura 5. Desarrollo del fruto



Fuente: Cenicafé, 2013

Segunda etapa: en esta etapa el fruto crece rápidamente en peso y volumen, con altos requerimientos de agua. De presentarse oferta hídrica limitada hay secamiento, caída y presencia de granos negros. También es denominada como la etapa de formación del grano lechoso.

Presenta una duración de 10 semanas (50-119 DDF)

Tercera etapa: el crecimiento del fruto es casi imperceptible. Esta etapa se caracteriza por que el fruto presenta una alta demanda de nutrientes, se endurece la almendra y si falta agua, el fruto ni termina de formarse bien y se produce el grano conocido como a veranado. Tiene una duración de 9 semanas (120-182 DDF)

Cuarta etapa: el endospermo llena el grano entero y es la época de maduración o cambio de color del fruto. Esta etapa tiene una duración de 6 semanas (183-224 DDF)

Quinta etapa: posterior al momento ideal de recolección, el fruto se sobre maduro tornándose de un color a violeta oscuro y finalmente se seca. En esta etapa generalmente el fruto pierde peso (>225 DDF).

5. Manejo post- cosecha

5.1 Recoleccion

Método para llevar acabo la recolección de los frutos (Cenicafé, 2006):

Se lleva acabo los siguientes movimientos

1. Movimientos en el surco. Los recolectores deben desplazarse en el sentido del surco, cosechando las dos caras interiores de cada planta.
2. Movimientos en el árbol. La cosecha de las ramas de la cara del árbol, debe realizarse en zigzag de arriba hacia abajo.

Figura 6. Desplazamiento por caras en un solo sentido a través del surco



Fuente: Cenicafé, 2006

3. Movimiento en las ramas, se debe cosechar del tallo del árbol hacia afuera.

figura 7. Recolecion de café



Fuente: Cenicafé, 2006

4. Movimientos de las manos, se recomienda que cuando las manos lleguen a los frutos se proceda a:
 - Forma recolectar los frutos se debe sostener el fruto antes de arrancarlo.
 - Arrancar el fruto con los dedos índice y pulgar.
 - Dejar caer los frutos al canasto o "coco" recolector.
 - No empuñar los frutos.

- Se necesitan elementos que se necesitan para realizar la recolección de café: recipientes recolectores o "cocos", costales de fibra sintética y cabuya o fibra.

Figura 8. Recolección de café en cocos



- Los frutos deben recolectarse solamente y en forma oportuna frutos maduros, haciendo los pases necesarios para evitar que los frutos queden en la planta y se conviertan en hospedantes de broca.

La conversión de café cereza a café pergamino seco, el caficultor tiene una conversión normal de café, cuando por cada 62,5 kilogramos de café cereza beneficiados obtienen 12,5 kilogramos de café pergamino seco relación 1:5. Con

esto logra un café de mejor calidad y se reducen los costos de cosecha.

Figura 9. Conversión de cereza a café pergamino seco



Fuente: Cenicalfé, 2006

Cuando no se recolecta café adecuadamente y se recolecta frutos verdes y secos afecta la calidad del café cosechado y la calidad de la bebida. Más de 2,5% de frutos verdes producen grano vinagre, inmaduro y negro.

Figura 10. Deposito de cereza



Evaluación de la calidad del café cosechado.

Realice la evaluación de la calidad del café cosechado de la siguiente manera:

1. Tome una muestra de 100 frutos café de cada uno de los recolectores.

Figura 11. Análisis de cereza



Fuente: Cenicalfé, 2006

2. Separe los frutos verdes, pintones, maduros, sobremaduros y secos.

Califique la calidad del café cosechado así: El número de frutos maduros y sobremaduros debe ser mayor de 90. Los frutos verdes no deben ser más de 2, frutos pintones 5 y frutos secos 2.

Los verdes producen defectos defectos fermento, sucio, acre, verde; los sobremaduros producen vinagre, fermento; los negros producen acre y carbonoso.

5.2 Beneficio de café

El proceso de beneficio de café consiste en un conjunto de operaciones para transformar los frutos de café, en café pergamino de alta calidad física y en taza, el cual por su estabilidad en un amplio rango de condiciones ambientales, es el

estado en el cual se comercializa internamente este producto en Colombia.

El proceso de beneficio de café lo realizan los caficultores, en su gran mayoría, en las instalaciones que tienen en sus fincas, a las que denominan beneficiaderos, y donde realizan básicamente el recibo, despulpado, remoción de mucílago, lavado, diversas clasificaciones, secado, almacenamiento.

Figura 12. Beneficiadero de café



En Colombia se utiliza el beneficio por vía húmeda, que comprende las siguientes etapas: Despulpado, Remoción del mucílago (por fermentación natural o remoción mecánica), Lavado y Secado.

El beneficio permite obtener el café pergamino seco (cps), el cual es vendido por los caficultores en la exportadora. Luego, el café pergamino es trillado para extraer la almendra que se exporta.

Recibo de la café cereza, el café cereza se recibe en la tolva de la despulpadora. En fincas de mayor producción pueden usarse tolvas secas, donde se recibe el café y se transporta por gravedad hasta la despulpadora. Por lo general no se usa agua en esta etapa.

Despulpado. Consiste en retirar la pulpa de la cereza por medio de presión que ejerce la camisa de la despulpadora y

debe iniciarse inmediatamente después de que se cosechan los frutos. Para ello se tiene que lavar y retirar todos los granos de procesos anteriormente realizados. Revisar la calibración de la despulpadora para evitar los granos semi-despulpados y partidos que pueden afectar el rendimiento y la calidad en taza.

El retraso por más de 6 horas afecta la calidad de la bebida y puede originar el defecto llamado “fermento”. El café maduro contiene mucílago, que permite el despulpado con solo presionar la cereza. Por tanto, no use agua para despulpar el café.

Remoción del mucílago (fermentación). El mucílago es la baba que recubre el grano despulpado. El mucílago debe removerse por medio del proceso de fermentación natural o mecánicamente.

El proceso de fermentación se realiza en los tanques donde se recibe el grano despulpado.

En la fermentación natural, controle el tiempo para asegurar la calidad final del grano, porque si el café se sobrefermenta se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla, rancio o stinker. Si se mezclan cafés despulpados de diferentes días puede haber sobrefermentación.

Para realizar la fermentación se debe tener en cuenta: El tiempo, el cual no está estipulado ya que depende de la temperatura de cada zona. Para estimar el punto de lavado se recomienda utilizar el Fermaestro, desarrollado por Cenicafé, o de manera tradicional usando un palo de escoba, que sea solamente usado para esta labor, el cual se introduce en la masa de café después de ciertas horas de fermentación, si este forma un círculo se determina que el café está en su estado

óptimo de fermentación asegurando la calidad final del grano y calidad en taza, si se sobrefermenta el café, se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla, rancio o stinker. Así como también otra manera para determinar el punto es retirando una muestra del tanque, lavándola en una vasija, y frotando el café con las manos. Si se lo siente aspero y da un sonido de cascajo debe iniciar el lavado

A mayor altura de la masa de café en el tanque, menor tiempo de fermentación, cuando despulpa sin agua el tiempo de fermentación es menor

Lavado. El lavado permite retirar totalmente el mucílago fermentado del grano. Usando agua limpia para evitar defectos como el grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación.

Figura 13. Lavado de café



Secado del café pergamino. Luego de lavado el grano se seca para reducir la humedad. Como norma vigente para la comercialización del café pergamino seco la humedad va entre 10 y el 12%.

Para el secado del café pergamino se sugiere que la masa del café lavado se

que se deposita en las instalaciones donde se realiza este proceso no debe tener más 3 Cm de espesor y en los tres primeros días las frecuencias de volteo sean mayores a las realizadas para que el secado sea de manera homogénea, de igual manera evitar el retraso en el secado del café para evitar que este sufra decoloración y al enmohecimiento de los granos que puede conducir a la presencia de sabores sucios, fenol, terrosos y mohoso en la bebida disminuyendo la calidad en taza (CENICAFÉ, 2008). Cuando se realiza el secado en patios estos deben tener una pendiente para evitar encharcamiento.

Figura 14. Secador de bandejas



Almacenamiento. Las bodegas para almacenar el café deben ser exclusivamente para este uso, tienen que ser en lugares secos y libres de contaminaciones de productos químicos, fertilizantes, concentrados, combustibles, etcétera. Los sacos se ponen sobre estibas de madera y separados de las paredes (CENICAFÉ, 2006). De igual manera evitar almacenar el café por tiempos prolongados, ya que pueden reposarse y dañar la calidad en taza.

6. Café tipo Honey o Miel.

Esta forma de procesar el café es fundamentalmente la misma que en el método lavado, con la única diferencia que en el proceso honey NO se remueve el mucílago sino que se seca el café con esta sustancia recubriendo aun los granos.

Contrario a lo que algunos se imaginan, el café procesado de esta manera no sabe a miel ni tampoco se utiliza miel en el proceso. El nombre lo recibe porque al tacto, como está recubierto con el mucílago, se siente pegajoso como la miel.

Figura 14. Honey rojo



Fuente: Yo amo el café de Colombia

En algunas regiones se distingue entre 3 tipos diferentes de proceso honey: el Amarillo, el Rojo y el Negro. La mayor diferencia está en el sabor, que se desarrolla a medida que se ajustan los tiempos y técnicas de secado:

El Honey Amarillo. Es el que se seca más rápido (aproximadamente 8 días) y es en este método donde el café recibe la mayor cantidad de sol, dando al pergamino que recubre el grano de café un tono amarillo claro para el momento en que termina de secarse.

El Honey Rojo. Toma un poquito más de tiempo en llegar al nivel óptimo de humedad. En este método el café se seca a la sombra o sin rayos solares directos, y por esta razón obtiene su color característico.

El Honey Negro o Black Honey. Tarda la mayor cantidad de tiempo en secar, y en este método, el café se cubre con un plástico negro en camas similares a las camas africanas. Este último es el más complejo de los 3, con cuerpo alto, abundante en sabor y es naturalmente más costoso en el mercado.

Cabe anotar que el resultado no es un café con el pergamino negro completamente, sino que es un poquito más oscuro que el honey rojo.

El secado del pergamino aun con el mucílago recubriendo tiene un impacto directo sobre el dulzor en la taza. Los cafés honey tienen generalmente un sabor único, caracterizado por un dulzor diferente, muchos sabores frutales y acidez dulce.

De los 3 procesos más comunes, el honey y el natural son los más amigables con el medio ambiente debido a que no se utiliza una sola gota de agua al despulpar, lavar o fermentar. Esto ahorra grandes cantidades de agua. Ambos métodos se pueden implementar en zonas remotas ya que elimina las dificultades que acarrear transportar las cerezas recogidas a la central de beneficio que en muchos casos no está cerca del cultivo. Este transporte puede incluso causar, en algunos casos, problemas de fermentación no deseada y potencial degradación de la calidad.

7. Renovación de cafetales

La práctica de renovación del cafetal se considera como una actividad esencial dentro de los factores de manejo del cultivo, que influyen sobre la producción y la rentabilidad del mismo. La renovación del cultivo consiste en la eliminación parcial o total del tejido vegetal improductivo, para rejuvenecer la planta, mediante la inducción de la formación de tejido nuevo, donde se dará la producción.

Figura 15. Mapa renovación mayo agosto.



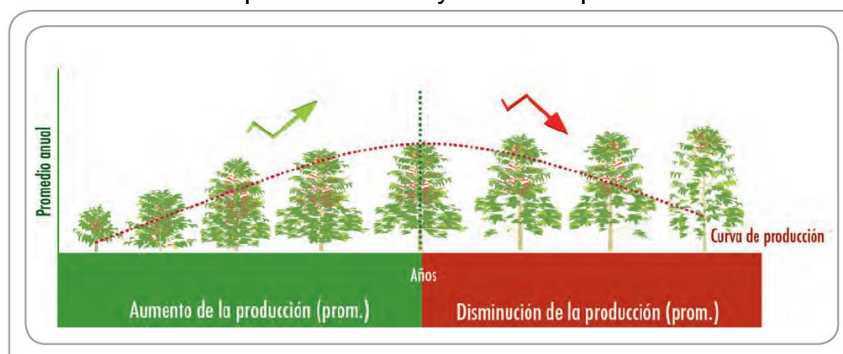
Fuente: Federación nacional de cafeteros

La renovación del cultivo se hace por las características mismas del crecimiento y producción de la planta de café, debido a que en las zonas en las cuales ocurre la producción esta no se vuelve a dar, en consecuencia, cada año la producción se desplaza hacia los puntos de crecimiento, hasta llegar al punto donde la competencia entre la misma planta y con otras plantas no le permite mantener el nivel de crecimiento o formación de tejido nuevo para la producción, y empieza a reducirse la producción de la planta y la productividad del cultivo y por lo tanto, disminuye la rentabilidad del mismo.

7.1 Tipos de renovación

Existen fundamentalmente dos tipos de renovación de cafetales (Cenicafé 2013; Arcila 2007; PROMECAFE, 2011; Cenicafé, 2006).

Figura 16. Crecimiento de una planta de café y curva de producción.



Fuente: Arcila, 2007

Renovación por poda. Consiste en cortar todo el tejido productivo del cultivo, bien sea solo las ramas pero también se pueden incluir las ramas y apaste del tallo. La renovación por poda se hace cuando el cultivo es muy joven (menos de 20 años), cuando las condiciones fitosanitarias del cultivo son adecuadas y

cuando se desea estabilizar la producción de la finca.

Renovación por siembra. Consiste en sembrar nuevamente plantas provenientes de almacigo. Este tipo de renovación se hace cuando se desea cambiar de variedad (por ejemplo, una variedad susceptible a la roya por una resistente), cuando se desea cambiar el

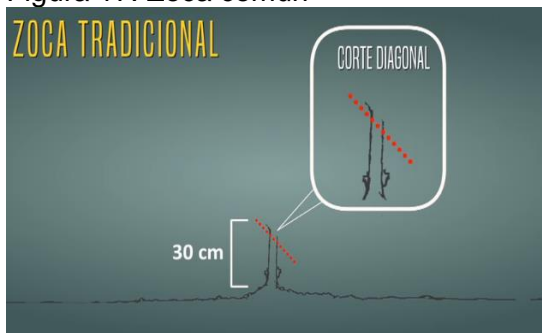
arreglo especial de la siembra o intervenir el propósito del sistema.

7.2 como hacer la renovación

La eliminación del tejido vegetal se puede hacer de diferentes maneras denominadas “prácticas de renovación”, entre las cuales se destacan las siguientes:

Zoca común. Este tipo de poda consiste en hacer un corte bajo aproximadamente a 30 Cm de altura, de tal manera que esta porción de tallo inicie la emisión de brotes denominados tallos o chupones.

Figura 17. Zoca común



Fuente: federacion nacional de cafeteros.

Los cuales se deben seleccionar para organizar la arquitectura de la planta y el número final de tallo por hectárea, lo cual dependerá de la cantidad de sitios por hectárea, para dejar determinado número de tallos o chupones por sitio.

Una vez realizado este tipo de zoqueo se debe aplicar un fungicida o cicatrizante, que ayude a proteger el corte de la entrada de hongos patogénicos, especialmente los que originan llagas que causan pérdida de plantas, con su efecto posterior en la reducción de la producción.

Figura 18. Zoca común

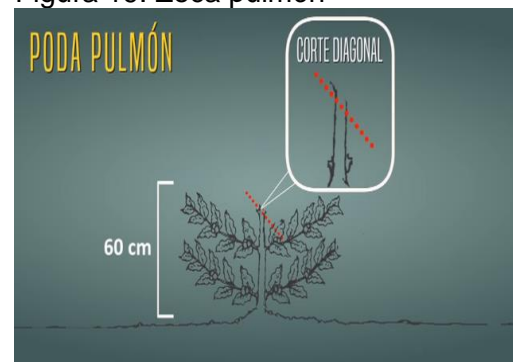


Fuente: Cenicafé, 2006

De igual manera, es recomendable iniciar un almácigo, 6 meses antes del zoqueo, con el fin de tener material de siembra para reemplazar los sitios perdidos.

Poda pulmón o bandola. Consiste en el corte de la planta a una altura mayor que la de zoca común, regularmente este corte se hace a los 60 Cm de altura y se dejan todas las ramas hasta esa altura, las cuales pueden o no ser estas ramas es favorecer de manera más rápida la emisión de brotes nuevos y no dejar en cero la producción del lote.

Figura 19. Zoca pulmón



Fuente: federación nacional de cafeteros

Figura 20. Zoca pulmón



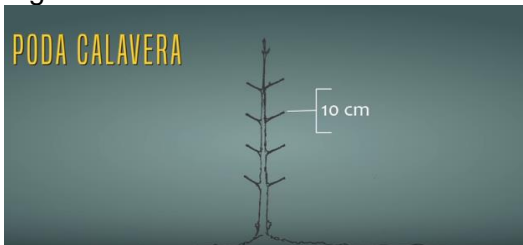
Fuente: Cenicafé, 2006

Poda rock and roll o descope leñoso.

Es una poda más alta, que consiste en eliminar la parte de la planta a una altura de 90-10 Cm. De forma similar a la poda bandola, esta práctica se hace para aprovechar las ramas que quedan en el tallo y que aun presentan alguna capacidad productiva.

Poda calavera. Consiste en eliminar total o parcialmente todas las ramas primarias del tallo principal y dejar que se desarrollen a los largo de este todos los brotes ortotrópicos que se generen. Esta práctica al igual que la zoca común tiene como desventaja la baja producción de las plantas durante los primeros 18 meses después de su ejecución, pero en este caso se compensa con una alta producción en las cosechas siguientes.

Figura 21. Zoca calavera



Fuente: federacion nacinal de cafeteros

BIBLIOGRAFÍA

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: Tomo 1, 2006. p. 5, 6, 8, 10-11, 13-14, 28-35, 136-145.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: Tomo 2, 2006. p. 25-38, 154, 162, 163.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Aspectos de la calidad para la industria del café. En: De la cereza a la almendra. 2005. p. 5.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 1, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 151-152.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 2, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 89-90, 308-317.

CENICAFÉ. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cartilla cafetera. En: tomo 3, manual del cafetero colombiano, 2013. p. 251-290, 309-311, 318