

**CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE
CAFÉS ESPECIALES EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

ANA MILENA SABOGAL PERDOMO

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA AGRÍCOLA
NEIVA
2014**

**CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE
CAFÉS ESPECIALES EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

ANA MILENA SABOGAL PERDOMO

**Proyecto de grado modalidad pasantía presentado para optar el título de
Ingeniero(a) Agrícola**

**Director:
Ph.D. NELSON GUTIERREZ GUZMAN**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA AGRÍCOLA
NEIVA
2014**

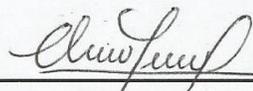
Nota de aceptación



**DIRECTOR PROYECTO DE GRADO
ING. NELSON GUTIERREZ GUZMAN
Profesor Universidad Surcolombiana**



**NESTOR ENRIQUE CERQUERA PEÑA
Profesor Universidad Surcolombiana
Jurado**



**CLAUDIA MILENA AMOROCHO
Profesor Universidad Surcolombiana
Jurado**

AGRADECIMIENTOS

“No se inquieten por nada; más bien, en toda ocasión, con oración y ruego, presenten sus peticiones a Dios y denle gracias. Y la paz de Dios, que sobrepasa todo entendimiento, cuidará sus corazones y sus pensamientos en Cristo Jesús.” (Flp.4:6-7). Dedico este triunfo a mi Dios, doy gracias a Él por dame la vida, por todo lo que soy y lo que tengo, pues siempre ha estado conmigo y nunca me ha fallado, Señor yo sé que tú tienes un plan maravilloso para mi vida, solo te pido sabiduría y fortaleza para nunca dudar de tus promesas.

Doy gracias a mis padres Hollman Sabogal Quintero y Nidia Yisela Perdomo Andrade a quienes amo con todo mi corazón, con su esfuerzo y dedicación siempre se han preocupado por sacarme adelante; su amor de padres, su ejemplo, su sabiduría, su apoyo incondicional, su sacrificio, entre otras, son tantas las razones que me manifiestan por las cuales me siento orgullosa y motivada para salir adelante en mi vida.

Doy gracias a mi hermanito Hollman Daniel Sabogal, por su tolerancia, por su preocupación y por sus consejos, siempre ha estado a mi lado para escucharme y ser mi amigo confidente.

Doy gracias a mis amigos Nini Johana Carrillo, Victoria Eugenia Méndez, Juan Carlos Perdomo, Cristian Nicolás Ramírez, Víctor Félix Alarcón, y Luis Felipe Tovar; durante el desarrollo de nuestra carrera en medio de trabajos, parciales, risas y angustias dimos inicio a una amistad muy bonita, que hasta ahora hemos conservado y que espero conservemos por mucho tiempo. Gracias a todos y cada uno de mis amigos y compañeros de la U que ayudaron a que este sueño de graduarme como profesional hoy se esté cumpliendo.

Doy gracias a todos los profesores que contribuyeron a mi formación como profesional, al querido profe Rodrigo Pachón le agradezco su confianza, apoyo y buenos deseos. También doy gracias al Dr. Nelson Gutiérrez por su dedicación y colaboración durante el desarrollo de mi proyecto de grado; y a los jurados Néstor Cerquera y Claudia Milena Amorochó, quiero darles las gracias por su participación en la culminación de mi logro estudiantil.

Doy gracias a la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila CADEFIHUILA, por abrirme las puertas y permitir realizar mis pasantías. Gracias Dr. Saúl Sanmiguel y Dr. Carlos Augusto Rodríguez, fueron muchos los conocimientos y experiencias que adquirí gracias a la oportunidad que me brindaron. A todos los empleados de la Cooperativa que de una u otra forma me ayudaron en la ejecución de mi proyecto de grado como pasante, estoy muy agradecida con su colaboración.

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar las labores de cosecha y postcosecha en unidades potencialmente productoras del café especial en el departamento del Huila e identificar los factores que pueden influir en la obtención de lotes con atributos especiales, se realizaron 31 encuestas y muestras de catación a caficultores asociados a la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila (CADEFIHUILA). De acuerdo a los estudios realizados a las unidades, se logró realizar la caracterización de las labores y además se identificó que entre los factores que pueden llegar a afectar la producción de un café especial se encuentran: el origen de la semilla de café, la variedad del café, la fertilización del cultivo, el manejo de plagas y enfermedades del cultivo, el estado de madurez del café cereza recolectado, el estado estructural del beneficiadero, el tiempo de fermentación, el tipo de secado del grano, el almacenamiento del café pergamino seco, y finalmente los sellos de calidad que identifican el producto. Gracias a las capacitaciones realizadas por Cadefihuila el caficultor reconoce los factores que pueden influir en su producción de café especial. Los resultados de los análisis físico y sensorial realizadas a las muestras revelan la buena calidad del café producido en las unidades, pues se observan puntajes entre 80 y 87 según la metodología de la SCAA.

Palabras claves: *variedad de café, fertilización, beneficio húmedo, madurez, fermentación, secado, sellos de calidad, análisis físico, análisis sensorial.*

ABSTRACT

In order to characterize how the harvest and postharvest potentially producing units of specialty coffee in the department of Huila is performed and identify factors that may influence the production of batches with special attributes, and samples of 31 surveys were conducted at farmers cupping associated with the Department of Huila Coffee Growers Cooperative (CADEFIHUILA). According to studies units , it was possible to perform the characterization of the work and also identified that among the factors that can affect the production of a special coffee are: the origin of the coffee bean , variety coffee crop fertilization , pest management and crop diseases , the maturity of harvested coffee cherries, the structural state of beneficiadero, fermentation time , the kind of grain drying , storage of dry parchment coffee and finally quality labels that identify the product. Thanks to the training undertaken by the farmer Cadefihuila recognizes the factors that may influence its production of specialty coffee. The results of the physical and sensory analysis performed on samples reveal the quality of the coffee produced in the units, as scores are observed between 80 and 87 according to the methodology of the SCAA .

Keywords: *coffee variety, fertilization, wet mill, ripeness, fermentation, drying, quality labels, physical analysis, sensory analysis.*

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MARCO TEÓRICO.....	18
4.1. SEMILLA DEL CAFÉ.....	19
4.2. VARIEDAD DE CAFÉ.....	19
4.3. DENSIDAD DE SIEMBRA.....	21
4.4. CRONOGRAMA DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN.....	22
4.5. FERTILIZACIÓN DEL CAFETO.....	23
4.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFETO.....	24
4.6.1. Enfermedades.....	24
4.6.2. Plagas.....	26
4.7. RENOVACIÓN DE CAFETALES.....	27
4.8. RECOLECCIÓN DEL CAFÉ CEREZA.....	28
4.8.1. El Picking.....	28
4.8.2. El Stripping.....	28
4.9. BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ.....	29
4.9.1. Recibo del Café Cereza.....	29
4.9.2. Despulpado.....	29
4.9.3. Clasificación del Café Mojado.....	30
4.9.3.1. Zarandas Planas.....	30
4.9.3.2. Cribas Rotatorias.....	30
4.9.4. Remoción del Mucílago.....	30
4.9.4.1. Fermentación.....	30
4.9.4.2. Desmucilaginado Mecanico.....	31

	Página
4.9.5. Lavado del Café Fermentado.....	31
4.9.5.1. Tanque Tina.....	31
4.9.5.2. Canal de Correteo.....	32
4.10. SECADO.....	32
4.10.1. Secado Solar.....	32
4.10.1.1. Patio.....	32
4.10.1.2. Marquesina.....	33
4.10.1.3. Pasera Solar.....	33
4.10.1.4. Casa Elba.....	33
4.10.2. Secado Mecánico.....	33
4.11. CAFÉ PERGAMINO SECO.....	34
4.11.1. Clasificación Manual.....	34
4.11.2. Monitor Clasificador de Café Pergamino Seco.....	34
4.12. ALMACENAMIENTO DEL CAFÉ PERGAMINO SECO.....	34
4.13. MANEJO DE SUBPRODUCTOS.....	34
4.14. CAFÉ ESPECIAL.....	35
4.14.1. Cafés de Origen.....	36
4.14.2. Cafés Orgánicos.....	36
4.14.3. Cafés Saborizados.....	37
4.14.4. Cafés de Alta Tostión.....	37
4.14.5. Cafés Descafeinados.....	37
4.15. CAFÉS ESPECIALES COLOMBIANOS.....	37
4.15.1. Clasificación de los Cafés Especiales Colombianos.....	38
4.15.1.1. Cafés de Origen.....	38
4.15.1.1.1. Cafés Regionales.....	38
4.15.1.1.2. Cafés Exóticos.....	38
4.15.1.1.3. Cafés de Finca.....	38
4.15.1.2. Cafés de Preparación.....	38
4.15.1.2.1. Cafés Selectos.....	39
4.15.1.2.2. Cafés Supremos.....	39

	Página
4.15.1.2.3. Cafés Caracol.....	39
4.15.1.3. Cafés Sostenibles.....	39
4.15.1.3.1. Cafés Orgánicos.....	39
4.15.1.3.2. Café Amigable con las Aves o de Sombra.....	39
4.15.1.3.3. Café de Precio Justo o Social.....	39
4.16. CAFÉS CON CÓDIGOS DE CONDUCTA Y ESPECUALES QUE SE VENDEN EN EL MUNDO.....	39
4.16.1. UTZ Certified.....	39
4.16.2. Rainforest Alliance Certified.....	40
4.16.3. 4C – Código Común para la Comunidad Cafetera.....	41
4.16.4. STARBUCKS.....	41
4.18. ANÁLISIS SENSORIAL.....	41
4.17. TAZA DE LA EXCELENCIA.....	43
4.17.1. Requisitos para Participantes.....	43
4.17.2. Selección Cafés Ganadores.....	43
4.19. FERIA DEPARAMENTAL DE CAFÉS ESPECIALES.....	44
4.20. DESCRIPCIÓN DE LA COOPERATIVA CADEFIHUILA.....	45
5. METODOLOGÍA.....	46
5.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	46
5.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....	47
5.3. INSTRUMENTO EVALUATICO APLICADO.....	47
5.4. ANÁLISIS FÍSICO DE LAS MUESTRAS DE CAFÉ OBTENIDAS EN CADA UNA DE LAS UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE CAFÉ ESPECIAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.....	50
5.5. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS DE CAFÉ OBTENIDAS EN CADA UNA DE LAS UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE CAFÉ ESPECIAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.....	52
5.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	54
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
6.1. CAFICULTORES SELECCIONADOS	55

	Página
6.2. RESULTADOS ASPECTOS SOCIALES DE LAS FAMILIAS.....	56
6.3. ASPECTOS DE SIEMBRA Y CULTIVO DEL CAFÉ.....	56
6.3.1. Selección de la Variedad de Café Preferido por el Caficultor Huilense para la Producción de un Café de Calidad.....	56
6.3.2. Origen de la Semilla de Café Especial para la Producción en el Departamento del Huila.....	58
6.3.3. Construcción del Germinador y Almácigo en la finca cafetera..	58
6.3.4. Densidad de Siembra según la Variedad de Café escogida por el Caficultor Huilense.....	59
6.3.5. Sistema de Producción del Café según su Luminosidad.....	60
6.3.6. Producción Anual de Café en el Departamento del Huila.....	60
6.3.7. Fertilización de Cafetales.....	61
6.3.8. Control de Plagas y Enfermedades del Cultivo de Café.....	62
6.4. BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ.....	62
6.4.1. Estado de Madurez del Café Cereza.....	62
6.4.2. Clasificación del Café Cereza antes de realizarle el Beneficio.	63
6.4.3. Estado del Beneficiadero.....	63
6.4.4. Material de la Tolva de Recibo de Café Cereza.....	64
6.4.5. Tipo de Clasificación del Café Despulpado.....	64
6.4.6. Tiempo de Fermentación.....	65
6.4.7. Material del Tanque en el que se Realiza la Fermentación y Lavado del Grano.....	65
6.4.8. Procedencia del Agua Utilizada en el Beneficio Húmedo.....	66
6.4.9. Manejo de Residuos Obtenidos en el Beneficiado Húmedo del Café.....	66
6.5. BENEFICIO SECO DEL CAFÉ	67
6.5.1. Tipo de Secado del Café.....	67
6.5.2. Tipo de Clasificación del Café Pergamino Seco.....	68
6.5.3. Estado de la Bodega de Almacenamiento para el Café Pergamino Seco.....	68
6.6. SELLOS DE CONDUCTA O CERTIFICACIONES DEL PRODUCTO DE CAFÉ OBTENIDO EN LA FINCA CAFETERA....	69

	Página
6.7. ANALISIS FISICO DE LAS MUESTRAS.....	70
6.8. ANALISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS.....	71
7. CONCLUSIONES.....	72
8. BIBLIOGRAFIA.....	73
9. ANEXO.....	80

LISTADO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Composición física del fruto de café (FNC,2013).....	18
Figura 2. Épocas de formación de nudos y hojas (N), de floración (F1, F2, F3, F4, F5...), de crecimiento del fruto (C1,C2,C3,C4...) y de maduración de frutos (M1, M2, M3, M4...) en la planta de café y su relación con la disponibilidad hídrica. (Arcila et al.,2007).....	22
Figura 3. Relación entre los periodos de floración y cosecha en Colombia (Arcila et al.,2007).....	23
Figura 4. Representación del crecimiento de las plantas y de la producción promedio por edad, a través del tiempo. (Mestre y Ospina, 1994).....	28
Figura 5. Mercado de cafés en Estados Unidos, según la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA, 2004). Fuente: Farfán V., Fernando. Sistemas de producción de café en Colombia, Capítulo 10: Cafés especiales. 2007. 234 p.....	36
Figura 6. Logotipo UTZ.....	40
Figura 7. Sello Rainforest Alliance Certified.....	40
Figura 8. Marca Rainforest Alliance Verified.....	40
Figura 9. Logotipo de la 4C Association.....	41
Figura 10. Logotipo de Starbucks.....	41
Figura 11. Formato de encuesta diseñada para el estudio.....	48
Figura 12. Procedimiento en el laboratorio para una muestra de café pergamino seco (FNC, 2013).....	52
Figura 13. Persona(s) encargada(s) de las labores de las fincas potencialmente productoras de café especial en el departamento del Huila.....	56
Figura 14 Variedades de Cafés preferidas por los caficultores huilenses para la obtención de un café especial.....	57
Figura 15. Variedades de café preferidas por el caficultor huilense de café especial según la zona de producción en el departamento.....	58

	Página
Figura 16. Origen de la semilla de café para la renovación por siembra...	59
Figura 17. Caficultores que construyen germinador y almácigo.....	59
Figura 18. Área de siembra elegida por el caficultor huilense teniendo en cuenta la variedad de café.....	60
Figura 19. Sistema de producción de café según su luminosidad.....	60
Figura 20. Producción anual del café según la zona cafetera del departamento del Huila.....	61
Figura 21. Fertilizaciones anuales realizadas a los cafetales.....	62
Figura 22. Control anual de plagas y enfermedades al cultivo de café.....	63
Figura 23. Estado de madurez del café cereza cosechado.....	63
Figura 24. Clasificación del café cereza antes del despulpado.....	63
Figura 25. Estado del beneficiadero húmedo de café en finca.....	64
Figura 26. Material de tolva de recibo de café cereza en el beneficiadero húmedo.....	64
Figura 27. Tipo de clasificación del café mojado.....	65
Figura 28. Tiempo de fermentación frente a la altitud.....	66
Figura 29. Material del tanque tina utilizado para el proceso de fermentación.....	66
Figura 30. Procedencia del agua utilizada para realizar el beneficio húmedo.....	67
Figura 31. Manejo de subproductos del beneficio húmedo.....	67
Figura 32. Tipo de secador utilizado por el caficultor huilense.....	68
Figura 33. Tipo de clasificación realizada al café pergamino seco.....	68
Figura 34. Estado de la bodega de almacenamiento en finca para el café pergamino seco.....	69
Figura 35. Sellos de conducta o certificaciones otorgadas al producto....	69

LISTADO DE TABLAS Y ECUACIONES

	Página
Tabla 1. Listado de Caficultores Seleccionados.....	55
Tabla 2. Datos del análisis físico realizado a las muestras de cps.....	70
Tabla 3. Puntajes del Análisis Sensorial según la escala de la SCAA...	71
Ecuación 1. Tamaño óptimo de muestra para población finita.....	46
Ecuación 2. Porcentaje Merma por Cisco.....	51
Ecuación 3. Factor de Rendimiento.....	51

LISTADO DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Información de las unidades potencialmente productoras de cafés especiales seleccionadas y evaluadas.....	80

1. INTRODUCCIÓN

El mercado mundial exige productos competitivos que satisfagan las necesidades que busca el consumidor, en Colombia la producción de cafés especiales cobra cada vez mayor dinamismo, lo que a su vez se ha traducido en crecientes exportaciones hacia diferentes mercados y primas de calidad para los productores que contribuyen a la sostenibilidad del sector (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC, 2013). Según la FNC (2013), un café se considera especial cuando es percibido y valorado por los consumidores por alguna característica que lo diferencia de los cafés convencionales, por lo cual están dispuestos a pagar un precio superior.

A nivel nacional el departamento del Huila, ha logrado desplazar a Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda en la producción nacional de café, para encabezar la lista de departamentos con mayor producción del grano (Montoya, 2013). Hoy los cafeteros huilenses además de ser los principales productores, son los protagonistas y gestores del nuevo Eje Cafetero colombiano, los huilenses no sólo le apuestan a las altas producciones, sino que también se han preocupado por preparar sus tierras, cultivos y beneficiaderos para lograr obtener un café de calidad, y así exaltar los atributos únicos de origen que produce el departamento; tal vez no se conozca un método para mejorar la calidad en el proceso de postcosecha del café, ni se pueden controlar todas las variables involucradas en la formación de granos defectuosos como el clima y la mayoría de factores ambientales, pero los caficultores, comercializadores y exportadores pueden prevenir que el café sea rechazado por los consumidores, mediante la realización de buenas prácticas antes y durante la cosecha con un buen manejo del cultivo, recolección oportuna, buen beneficio, cuidado en el secado, adecuado transporte y almacenamiento del café para garantizar una buena calidad de la bebida, y favorecer el comercio internacional del café colombiano. Si se tiene en cuenta un control de la calidad del café en cada etapa de la producción se puede lograr ofrecer al consumidor un producto competitivo en sabor, aroma, calidad física, libre de contaminación y defectos.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, organización que representa nacional e internacionalmente a los cafeteros de Colombia, y considerada hoy como una de las ONG rurales más grandes del mundo, se encarga de organizar eventos entorno a la calidad del café a través de diversos concursos y ferias, como una herramienta importante para incentivar, promover y reconocer el esfuerzo y consistencia de los productores dedicados a la producción de café de alta calidad. Entre estos eventos se encuentra la estricta competencia Taza Excelencia, que selecciona a los mejores cafés producidos en un país y en un año particular, esta

selección es realizada por un grupo de jurados nacionales e internacionales; en Colombia. Otro evento organizado por la FNC y las cooperativas cafeteras del departamento del Huila, CADEFIHUILA y COOCENTRAL, son las tres versiones de la Feria Departamental de Café de Alta Calidad, evento anual en el que participan caficultores huilenses, donde se resalta y premia el esfuerzo realizado para obtener un café de buena calidad.

Debido a que en las etapas de producción del café se hallan una serie de problemas que afectan la calidad del mismo, con el presente proyecto se evalúa si las características del cultivo, prácticas agrícolas y proceso de beneficio permiten definir algunos aspectos que pueden influir en la obtención de cafés especiales. Para realizar la evaluación se tomó una muestra representativa de caficultores huilenses que se han destacado a nivel nacional en Taza Excelencia, y en las Ferias Departamentales de Café de Alta Calidad en el Huila, a los cuales se les aplicó un instrumento de evaluación diseñado, a manera de auditoria.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la importancia social, cultural y económica que genera la producción de café especial en el departamento del Huila, la Universidad Surcolombiana y la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila-Cadefihuila, han decidido realizar un intercambio de conocimientos entre estudiante universitario y caficultor productor de café especial asociado a la Cooperativa, dando inicio a un proyecto evaluativo investigativo sobre la caracterización de las labores de cosecha y postcosecha de la producción de un café especial en la región, y a partir de esta caracterización identificar los factores que pueden llegar a influir en la obtención del mismo.

Para lo anterior la Cooperativa permitió realizar las pasantías durante un periodo de 6 meses del año 2013 en el área de calidad de café, conociéndose la zona norte, occidente y sur del departamento donde esta se encuentra presente. Para el desarrollo del proyecto se seleccionó una muestra representativa de unidades potencialmente productoras de café especial ubicadas en los municipios de Acevedo, Iquira, La Plata, Paicol, Palermo, Palestina, Pitalito, San Agustín, Santa María y Timaná, donde fue aplicado un instrumento evaluativo a manera de auditoria. Además se realizó un análisis físico y sensorial a las muestras de café pergamino seco obtenidas de las unidades teniendo en cuenta la metodología SCAA, con el fin de analizar y evaluar la calidad del café producido en del departamento del Huila.

Durante el desarrollo del proyecto se formuló la siguiente pregunta:

¿El conocimiento y análisis de las características del cultivo, prácticas agrícolas y proceso de beneficio permitirán definir algunos aspectos que pueden influir en la obtención de cafés especiales en unidades productoras?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las labores de cosecha y postcosecha de café en unidades potencialmente productoras de cafés especiales ubicadas en el departamento del Huila e identificar mediante análisis estadístico los factores que pueden influir en la obtención de microlotes con atributos especiales.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar una muestra de caficultores asociados a la cooperativa CADEFIHUILA, que han participado en concursos y sus cafés han sido definidos como especiales.
- Diseñar un instrumento de evaluación para caracterizar el tipo de productor, las labores de cultivo y postcosecha.
- Aplicar el instrumento de evaluación en las unidades productoras seleccionadas a manera de auditoria, y evaluar los resultados obtenidos.
- Realizar análisis físico y sensorial a las muestras de café obtenidas de las unidades productores seleccionadas; con la metodología Specialty Coffee Association of America (SCAA).
- Realizar el análisis estadístico descriptivo a los resultados de la aplicación del instrumento de evaluación en unidades cafeteras potencialmente productoras de cafés especiales.

4. MARCO TEÓRICO

La palabra café se refiere a la bebida que se obtiene de las semillas tostadas y molidas de los frutos de la planta de café o cafeto. Esta planta perenne se conoce como un arbusto con hojas de color verde oscuro permanente, y crece en las regiones tropicales y ecuatoriales, donde siempre es primavera o verano, no es un cambio de clima, sino el comienzo de las lluvias lo que da inicio a la floración blanca y perfumada. En Colombia, los cultivos de café se encuentran sobre las tres cordilleras de los Andes (Oriental, Central y Occidental) que atraviesan la geografía nacional, y en menor escala, en la Sierra Nevada de Santa Marta. Las zonas cafeteras colombianas están ubicadas en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Caquetá, Casanare, Cundinamarca, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca; estas zonas están localizadas en los valles que están a 750 m.s.n.m. y hasta las más pronunciadas montañas superando los 1800 m.s.n.m., la temperatura oscila entre los 18 °C y 21 °C, y la precipitación entre 1800 y 2800 mm de lluvia al año (FNC, 2013; ILLY, 2013; Buencafé, 2013).

Los granos de café son las semillas de un fruto llamado popularmente cereza, en la Figura 1 se observa que las cerezas están compuestas por una cubierta exterior denominado exocarpo, el cual determina el color del fruto; en el interior se encuentra el mesocarpo conocido como mucílago que se encuentra adherido al endocarpo o pergamino, este último es una capa amarillenta que cubre la almendra llamada cisco; y los granos o semillas son el endosperma, conocidos como el café verde (FNC, 2013).

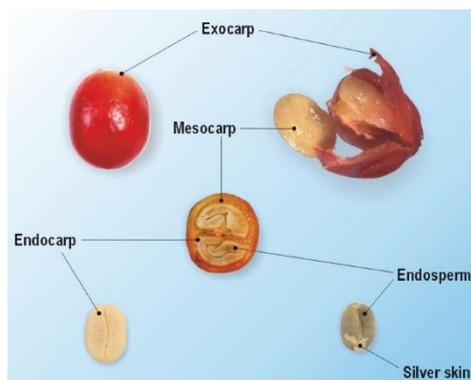


Figura 1. Composición física del fruto de café (FNC,2013).

Las especies de café más importantes comercialmente en el mundo son la Arábica (*Coffea Arábica*) y la Robusta o Canephora (*Coffea Robusta*); ambas fueron halladas originalmente salvajes en regiones africanas. Estas dos especies se diferencian por su forma, condiciones de crecimiento y desarrollo, composición

química, gusto, sabor y aroma. Las bebidas preparadas con café Arábico se caracterizan por tener más acidez, cuerpo medio y un aroma afrutado, mientras que el café Robusta es más fuerte y amargo, y contiene más cafeína. Entre los principales productores de café Robusta están Brasil, Vietnam, Indonesia y Uganda. Por su parte, Colombia, Etiopía, México y Centroamérica son grandes productores de café Arábico (FNC, 2013; Santacreo, 2013).

El Café de Colombia es el café pergamino seco, café verde, café tostado o bebida de café de la especie *Coffea arábica L.*, cultivado y producido en las zonas cafeteras del territorio colombiano. El café llegó a Colombia a principios del siglo XVIII, pero su cultivo comercial se realiza desde hace unos 170 años. Esta actividad agrícola e industrial ha tenido siempre una significativa importancia socioeconómica en el país, representando en la última década el 4% del PIB total (Puerta, 2013).

4.1. SEMILLA DEL CAFÉ

Según Monroig (2013), la especie *Coffea Arábica* normalmente se propaga por semillas ya que la fecundación de la flor ocurre por autopolinización y se mantienen las características de la variedad sobre 90%. En el caso de las especies *Coffea Canephora var. Robusta* y el *Coffea liberica var. Excelsa* la polinización es cruzada lo que implica una alta variabilidad en el tipo y en la producción de las plantas obtenidas por semilla. Si se desea obtener plantas fieles a la variedad se hace necesario propagarlas por métodos asexuales.

Según CENICAFÉ (2013), los criterios de calidad de la semilla de café son los siguientes:

- ~ **Viabilidad:** Es la capacidad de la semilla de germinar adecuada y oportunamente, dando origen a plantas sanas y vigorosas.
- ~ **Identidad:** Hace alusión a la correspondencia genética de las plantas a la variedad, y los compuestos regionales.
- ~ **Sanidad:** Determina su capacidad de germinación, vigor y apariencia.
- ~ **Apariencia:** La semilla debe tener un color amarillo ámbar homogéneo, sin veteados o manchas, sin perforaciones causadas por insectos o daños mecánicos, sin signos y síntomas de enfermedades ni restos de pulpa adheridos al pergamino (mancha de hierro). Debe presentar un bajo número de semillas triángulos o monstruos. No debe estar mezclada con residuos, especialmente vegetales.

4.2. VARIEDAD DE CAFÉ

En café, existen variedades de porte alto, tales como Típica, Borbón y Tabí, y variedades de porte bajo como Caturra, Variedad Colombia o Castillo, que son las más sembradas en Colombia.

- **Variedad Típica:** Es la variedad original que se encontró creciendo de forma silvestre en las mesetas de Etiopía, África. Puede alcanzar una altura promedio

de 3,22 - 4,57 metros a libre crecimiento. Es un arbusto de forma cónica, generalmente formado de un solo tronco vertical y posee abundantes ramas productoras. Las ramas laterales forman ángulos entre 50° y 70° con el eje o tallo central. Las hojas nuevas o brotes son de color bronceado (Moreno, 2002; Monroig, 2013).

- **Variedad Borbón:** La forma del arbusto es ligeramente cónica y su porte de intermedio a alto (3,05 a 3,66 metros de altura). Los entrenudos del tallo y las ramas son más cortos que en la variedad Típica lo que lo hace tener una capacidad de producción superior, en promedio 30% más que Típica. La abundancia de ramas es mayor que en el Típica y forman un ángulo más cerrado de 45° con el tallo central. Las hojas son más anchas y de borde rizado, las adultas son de color verde pálido y las nuevas de color verde claro (Moreno, 2002; Monroig, 2013).
- **Variedad Tabí:** Variedad derivada de cruzamientos del Híbrido de Timor con las variedades Típica y Borbón. Es una variedad de grano grande superior al 80% de café supremo. De excelente calidad, es ideal para obtención de cafés especiales. Se siembran hasta 3000 plantas por hectárea, se caracteriza por ser resistente a la roya (Echeverry, 2013).
- **Variedad Caturra:** Esta variedad es una mutación del Borbón en el estado Minas Gerais en Brasil. Los cogollos son de color verde más claro que el resto de las hojas, las cuales son más redondas que las de Borbón. Posee entrenudos muy cortos en las ramas y en el tallo contribuyendo en una alta producción. Un árbol produce menos que Borbón y más que Típica. Presenta susceptibilidad a la roya (Echeverry, 2013).
- **Variedad Colombia:** Según Rojas (2013), a finales de la década de los 60, Cenicafé inicio un proyecto de investigación orientado hacia la obtención de una variedad con resistencia a la roya. Después de varios años de investigación se obtuvo la Variedad Colombia, una nueva variedad de café arábico, de porte bajo, alta productividad, amplia adaptación a las muy diversas condiciones de la zona cafetera colombiana y según los expertos catadores nacionales e internacionales, reunía todas las características que identifican el café suave colombiano. La variedad Colombia empezó a ser sembrada en 1982, un año antes que la roya fuera detectada por primera vez en el país. La producción de esta variedad es igual o superior a la de Caturra. El tipo de grano y la calidad de la bebida son similares a las otras variedades de café arábigo.
- **Variedad Castillo:** La variedad Castillo es una variedad compuesta de porte bajo, ligeramente mayor que Caturra, de ramas largas, hojas grandes, vigorosa, el tamaño de sus granos superior a 80% de café supremo, excelente calidad en taza, producción superior a la de la variedad Caturra y resistente a la roya del cafeto. Es la variedad recomendada por la Federación Nacional de Cafeteros dentro del Plan de Choque contra la Roya, que busca sustituir las áreas cafeteras que actualmente se encuentran en variedades susceptibles, especialmente en Caturra, por variedades resistentes (Alvarado et al, 2005).

4.3. DENSIDAD DE SIEMBRA

En los sistemas de producción de café, un factor determinante en la productividad es la densidad de siembra, la cual depende del porte de la planta; una planta de una variedad de porte bajo, tiene una menor expansión de ramas que una planta de porte alto, es por eso que las variedades de porte bajo pueden sembrarse a mayor densidad. Según Monroig (2013), para la determinación de la distancia de siembra del cafeto, se debe considerar los siguientes factores: topografía, fertilidad del suelo, porte, comportamiento de la variedad, sistema de siembra, uso de sombra temporal o permanente, clima, mecanización de prácticas, densidad y rentabilidad. Las distancias cortas tienen la ventaja de acomodar un mayor número de plantas por surco lo que generalmente se traduce a corto plazo en altas producciones de café, se cubre más rápido el suelo ayudando a controlar los efectos de la erosión y el crecimiento de arvenses. De otra parte, poseen la desventaja de demandar mayor cantidad de nutrientes a la fertilidad y agua en el suelo, se autosomborean en exceso y bajan la producción y la vida útil se acorta. Los cafetales poblados de manera densa exigen fórmulas adecuadas de fertilización, altas dosificaciones y frecuencia de abonamiento y mayor exposición solar. Para sostener altas producciones y buenos rendimientos, se requiere que el suelo supla abundantes cantidades de agua.

Teniendo en cuenta lo citado por Arcila (2007), la densidad de siembra óptima según el sistema de cultivo son:

- Variedades de porte bajo a plena exposición solar y libre crecimiento: Las investigaciones han demostrado que en cafetales a plena exposición solar, bajo condiciones ambientales propias de la región cafetera y manejo agronómico adecuados, la densidad de siembra óptima tanto para la variedad Caturra como la Castillo está alrededor de 9.500 plantas por hectárea.
- Variedades de porte bajo con sombrío: No se tiene información experimental acerca de la densidad de siembra óptima para las variedades de porte bajo con sombrío. Este óptimo dependerá de la cantidad de sombra a que esté sometido el cultivo. A su vez la cantidad de sombra está ligada a la especie utilizada y a su edad. Para sistemas de producción con densidades de árboles de sombrío entre 70 y 100 árboles por hectárea, podría considerarse hasta un máximo de 5.000 cafetos de porte bajo por hectárea.
- Variedades de porte alto a plena exposición solar y libre crecimiento: En Cenicafe se estudió la respuesta a la densidad de siembra de la variedad Borbón a plena exposición solar y libre crecimiento. La distancia entre surcos varió entre 1.5; 2.25 y 3.0 m y la distancia entre plantas entre 1.0; 1.5 y 2.0 m, para densidades de 1666; 2222; 2923; 3333; 4444 y 6000 plantas/ha. Se encontró una tendencia lineal en el incremento de la producción a medida que aumenta la densidad de siembra.
- Variedades de porte alto con sombrío: No existe información experimental acerca de la densidad de siembra óptima para las variedades de porte alto con sombrío. Este óptimo dependerá de la cantidad de sombra a que esté sometido

el cultivo. Debe considerarse además que bajo sombra la producción de café se reduce. Para sistemas de producción con densidades de árboles de sombrío entre 70-100 árboles por hectárea, podrían considerarse hasta 2.500 cafetos de porte alto por hectárea.

4.4. CRONOGRAMA DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN

El café es una especie vegetal que tiene un ciclo de vida y un potencial productivo característico. Según Arcila (2007) en el transcurso de este ciclo es posible distinguir una serie de fases de desarrollo, en las cuales, la planta o sus órganos, permanece por periodos de corta o larga duración, dependiendo de sus características genéticas y de las condiciones ambientales que ocurran en el sitio del cultivo. El café es un arbusto semiperenne cuyo ciclo de vida en condiciones comerciales alcanza hasta 20-25 años dependiendo de las condiciones o sistema de cultivo. A libre crecimiento, la planta comienza a producir frutos en ramas de un año de edad, continúa su producción durante varios años y alcanza su máxima productividad entre los 6 y 8 años de edad. La planta puede seguir su actividad por muchos años pero con niveles de productividad bajos.

En la Figura 2 se observa la secuencia durante tres años, de las épocas en que ocurren las fases de desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas de *Coffea arabica* L. luego de la siembra definitiva en el campo. La formación de nudos, hojas y frutos, ocurren en periodos húmedos. El crecimiento mensual varía según la región. La floración ocurre al final de los periodos secos.

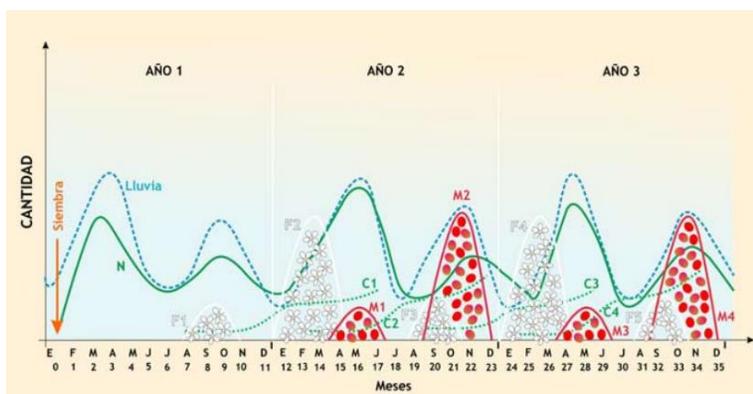


Figura 2 Épocas de formación de nudos y hojas (N), de floración (F1, F2, F3, F4, F5...), de crecimiento del fruto (C1,C2,C3,C4...) y de maduración de frutos (M1, M2, M3, M4...) en la planta de café y su relación con la disponibilidad hídrica. (Arcila et al.,2007)

En Colombia la región sur (1 a 3° Latitud Norte) un 90% de la cosecha se recolecta entre abril y junio. En la región central menos húmeda (3 a 4° Latitud Norte), la maduración ocurre en un 40% entre abril - junio y en un 60% entre septiembre y diciembre; en la región central más húmeda (4 a 7° Latitud Norte) entre un 75 - 85%

de la cosecha madura en septiembre - diciembre y un 15 - 25% entre abril y junio. En la zona Norte de Colombia (9 a 11° Latitud Norte), la cosecha madura en un 90% en el período de noviembre a enero. En las zonas altas, por encima de 1.700 m.s.n.m., la tendencia es a distribuir la cosecha en ambos semestres. Estos patrones de cosecha pueden ser alterados además por los fenómenos climáticos asociados a los eventos cálidos y fríos del Pacífico (Arcila et al, 2007).

A nivel nacional, según la FNC (2007), la siembra del cafeto es más recomendable en el primer semestre en los departamentos de Cesar, Magdalena, Guajira, Santander, Boyacá, Antioquia, Norte de Cundinamarca, Cordillera Oriental del Huila, Caldas, Risaralda, Quindío, norte del Tolima y zona norte del Valle del Cauca. Para los departamentos del Cauca, Nariño, centro y sur de Cundinamarca, Norte de Santander, Cordillera Central del Huila, zona sur del Tolima, zona sur del Valle del Cauca, la época más recomendable para efectuar las siembras de café es el segundo semestre del año.

Si se observa la Figura 3, se puede analizar de una forma más práctica la distribución de la floración y la cosecha, se considera que las floraciones entre el 1° de mayo y el 31 de octubre corresponden a la cosecha del primer semestre (enero 1°- junio 30) y las floraciones entre el 1° de noviembre y el 30 de abril corresponden a la cosecha del segundo semestre del año (julio 1°- diciembre 31). Esta consideración se basa en un tiempo entre floración y maduración de 32 semanas (224 días).

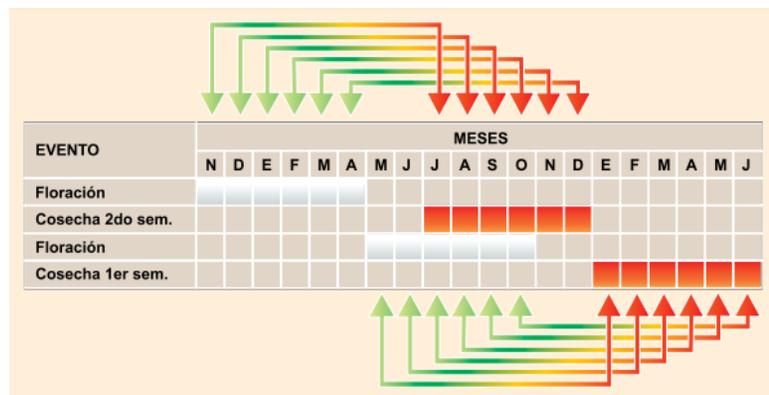


Figura 3 Relación entre los periodos de floración y cosecha en Colombia (Arcila et al.,2007)

4.5. FERTILIZACIÓN DEL CAFETO

La fertilización es una práctica de mucha importancia en la producción de café, porque mediante ésta se les puede suministrar a las plantas los nutrientes que no les aporta el suelo. Con una buena fertilización se tienen plantas más vigorosas y sanas, y la producción se mejora en cantidad y en calidad. Para realizar una buena fertilización se debe tener en cuenta los nutrientes que necesita la planta en la

cantidad que requiere y en el momento oportuno; por esta razón es tan recomendable que se realice un análisis de suelo y de esta manera se sabe cuáles nutrimentos le faltan al suelo para el buen desarrollo y producción de las plantas. Un fertilizante es cualquier material que suministra a las plantas uno o más nutrimentos necesarios para su desarrollo y producción. El cafetero puede darle a la planta los nutrimentos necesarios utilizando abonos orgánicos o químicos. Los abonos orgánicos provienen de los desechos vegetales y del estiércol de los animales. En la finca cafetera la mayor cantidad de abono orgánico lo suministra la pulpa que bien descompuesta en fosas o mediante la lombriz roja californiana, se convierte en un excelente fertilizante para el cafetal. Los abonos orgánicos se aplican tanto en el momento de la siembra como en cafetales en desarrollo y producción. Sirven para mejorar las condiciones físicas del suelo y como fuente de nutrimentos para el café. El análisis de suelos puede recomendar la aplicación de abonos orgánicos en algunos lotes. En este caso aparece como adición de materia orgánica. Los fertilizantes químicos son fabricados por empresas productoras de abonos y se distribuyen en el comercio. Estos fertilizantes tienen diferente contenido de nutrimentos y se identifican con números que aparecen en el empaque. Los tres primeros números representan las cantidades de Nitrógeno, Fósforo y Potasio que tiene el fertilizante y son los principales elementos que necesitan las plantas. Algunas veces aparece un cuarto número que representa la cantidad de otros nutrimentos que tiene el fertilizante. El análisis de suelos recomienda en que proporciones mezclar los fertilizantes simples para hacer más económica y eficiente la aplicación (CENICAFÉ, 2013).

Fertilización de cafetales en producción

La época de fertilización en cafetales en producción está dada por la floración para la cosecha principal. Desde la floración hasta la maduración del fruto transcurren aproximadamente 32 semanas (ocho meses). La primera fertilización debe hacerse seis meses después de la floración para la cosecha principal o dos meses antes de la que se madure el fruto. La segunda fertilización debe hacerse seis meses después de la primera. En algunos lugares esta época ocurre dos meses antes de la maduración de la segunda cosecha. De todas formas, se recomienda fertilizar el cafetal dos veces al año en las épocas indicadas anteriormente. No es aconsejable aplicar fertilizantes si el suelo está muy seco, pues en estas condiciones la planta no los puede asimilar y existe el riesgo de quemar las raíces y de perder Nitrogeno por la volatilización en caso de usar urea en la fertilización recomendada (Valencia, 2013).

4.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFETO

4.6.1. Enfermedades

Según CENICAFÉ (2013), las siguientes son las enfermedades más comunes por las que se ven afectados los cafetos cultivados en Colombia:

- **Roya del Cafeto:** Es considerada la principal enfermedad del cultivo del café. Es causada por el hongo *Hemileia vastatrix* que afecta las hojas del café de todas las edades. Las lesiones, son manchas redondas en el envés de la hoja cubiertas por un polvo de color amarillo-naranja. Generalmente la hoja atacada cae. En cafetales bajo sombra la roya es menos severa que en cafetales al sol.
- **Volcamiento o Mal del Tallito:** Puede ocasionar la pérdida total o parcial del germinador, atrasando la programación de labores de la finca. Esta enfermedad es causada por el hongo *Rhizoctonia solani* que impide que las semillas germinen. Cuando ataca las plántulas, el tallito presenta una mancha negra húmeda que lo rodea y la plántula se vuelca y muere.
- **Mancha de Hierro:** Es la enfermedad más generalizada en Colombia, causada por el hongo *Cercospora coffeicola*. Esta enfermedad ataca las hojas y los frutos del café. En las hojas aparecen manchas redondeadas de color pardo rojizo con el centro amarillo y en los frutos las manchas son de color pardo rojizo y pueden cubrir la mitad o hasta la totalidad del fruto.
- **Llaga Negra y Llaga Estrellada:** Estas llagas son ocasionadas por los hongos *Rosellinia bunodes* Berk. y *Br. Y R. pepo* Pat. habitantes del suelo que pudren las raíces del cafeto. Las hojas muestran un amarillamiento seguido de una marchitez y secado total de la planta. En árboles en producción, los frutos verdes maduran prematuramente y quedan vanos. Durante la cosecha se tornan negros, se secan y quedan adheridos a las ramas. La muerte de árboles ocurre en “focos” y con el tiempo se observan parches en los cafetales.
- **Llaga Macana:** Los síntomas de la llaga macana se presentan como plantas totalmente amarillas, marchitas o secas, cuando la infección ocurre antes de la renovación por zoca. Después del zoqueo, en las plantas enfermas los chupones no brotan y el tocón muere. El hongo *Ceratocystis fimbriata* el cual causa la llaga entra a la planta por heridas en el tallo, las ramas y la raíz. El ataque puede reducir el número de plantas de un lote hasta la mitad, especialmente en cafetales tecnificados renovados por zoca y ubicados en terrenos pendientes.
- **Mal rosado:** Esta enfermedad afecta frutos, ramas y hojas. Causada por el hongo *Corticium salmonicolor* Berk. y *Br.* puede momificar los frutos dando un aspecto de paloteo severo, y en casos graves afecta la totalidad de la producción de la rama o del árbol.
- **Muerte descendente:** Es causada por un hongo fitopatógeno del género *Phoma* spp. que afecta los brotes terminales del tallo principal y de las ramas laterales. Las plantas presentan tejido muerto que baja por los tallos. En las hojas jóvenes se ven manchas oscuras redondeadas. Cuando estas manchas ocurren en el borde de hojas más desarrolladas la lámina de la hoja se encrespa. Como el brote principal y el de las ramas muere, crecen nuevos brotes y ramas laterales pequeñas, que dan a la planta la apariencia de roseta. Ocurre principalmente en cafetales a libre exposición solar influenciados por corrientes de aire frío. También aparece en cultivos a 1.600 metros de altitud con lluvias continuas o en lotes con baja luminosidad y temperaturas inferiores a 20°C

4.6.2. Plagas

De acuerdo a CENICAFÉ, los insectos plagas del café presentes en las etapas de germinación, el tiempo en el almacigo, y la etapa de producción son los siguientes:

- Grillos: Insectos de hábitos nocturnos, se encuentran comúnmente en la región cafetera baja. Cuando atacan el almacigo o el cafetal recién sembrado se encuentran en los cogollos, las hojas o las ramas tiernas, esparcidas cerca de los sitios de refugio. El daño ocurre en focos; por tanto, para su manejo se debe espolvorear un insecticida de contacto y de baja toxicidad alrededor de los focos y de los sitios de refugio.
- Gusanos trozadores: Son larvas de mariposas nocturnas que destruyen el tallo de las plántulas las cuales se marchitan y mueren. Usualmente se observa el daño en la mañana cuando aparecen plantas trozadas en focos dentro del almacigo. Se controlan manualmente o con un cebo envenenado alrededor de los focos. Los cebos se colocan en el almacigo en las horas de la tarde.
- Chizas: Son larvas de cucarrones que ponen sus huevos en el suelo, especialmente en aquellos ricos en materia orgánica. Las larvas se encuentran en el suelo entre 5 y 20 cm de profundidad, son curvadas, tienen forma de “C” y su cuerpo es blanco sucio. El ataque causa en los árboles menores de un año amarillamiento y caída de las hojas, y al arrancarlos se observan sus raíces consumidas por las larvas.
- Hormiga arriera: El daño de estos insectos consiste en el corte permanente de las hojas en forma de media luna. En ataques severos el árbol puede perder completamente las hojas. Deben buscarse los hormigueros en sus etapas iniciales. La reina fecundada busca una zona arcillosa y con algo de pendiente y se entierra. Luego aparece un primer “volcán” que indica que las primeras obreras han iniciado trabajos, a los seis meses pueden aparecer dos o tres volcanes y antes del año aparecen las hormigas forrajeras.
- Minador de la hoja: El adulto es una polilla blanca que mide unos 2,5 mm de largo con un penacho blanco. Los daños son causados por las larvas, que penetran en las hojas y se alimentan de ellas sin consumir las nervaduras. En los cafetales, el minador empieza a notarse por los bordes de los lotes.
- Arañita roja: Es un problema de importancia durante períodos secos prolongados en cafetales tradicionales y tecnificados. Debido a su tamaño diminuto (0,3- 0,4 mm) su presencia se hace notoria cuando las poblaciones son altas y resalta la coloración rojiza de las hojas.
- Escamas: Se alimentan de la savia del cafeto, pueden encontrarse en cafetales menores de dos años, y están asociadas con hormigas. Suelen formar colonias que cubren las nervaduras por el envés de las hojas, así como el pecíolo y la corteza de ramas y tallos.
- Palomilla de la raíz: Es un insecto muy pequeño que presenta una cubierta blanquecina (algodonosa o harinosa). Puede llegar a cubrir totalmente la raíz, impidiendo la absorción de nutrimentos del suelo. En el cafeto las colonias se

inician desde el almácigo, y se observan en el cuello de la raíz. En el campo las palomillas son cuidadas y las dispersan las hormigas conocidas como “chispa”.

- Palomilla de las ramas: Es un insecto que forma colonias alrededor de los pedúnculos de los frutos y cuando las poblaciones son muy altas se ubican en la nervadura central de las hojas. Su ataque causa secamiento y caída de los frutos.
- Gorgojo del café: El gorgojo es un insecto que se alimenta de las almendras del café. La hembra pone uno o dos huevos junto al embrión de la semilla y una vez la larva nace comienza a alimentarse de la almendra formando túneles dentro del grano. En los cafetales se encuentran en frutos secos y siempre que se guarda pasilla aparecen estos gorgojos. En las compras de café y en las bodegas se reproducen en pasillas y en café pergamino seco que tenga más del 13% de humedad.

4.7. RENOVACIÓN DE CAFETALES

De acuerdo con ANACAFE (2013), la renovación de una plantación de café se puede planificar para realizar en 4 ó 5 años con lo cual la finca siempre va a tener cosecha y el costo de la renovación se distribuye en esos años. Los “sistemas de poda y renovación” son las modificaciones que se realizan a los hábitos naturales de crecimiento de la planta cada cierto número de años para estimular la formación de tejido nuevo, pues la producción del cafeto declina año tras año debido a la competencia por espacio, luz, recursos, y demás, de esta forma se mantendrá un promedio de producción alto, regular y rentable. Según Arcila (2007), para tal efecto, el caficultor dispone básicamente de tres opciones:

- Siembra nueva: se realiza cuando la variedad se desea cambiar o porque se observa una considerable cantidad de plantas en la población original con deterioro de los tallos, o la magnitud de las pérdidas no permiten considerar rentable la renovación del cafetal por zoca.
- Podas parciales: Es cuando se realiza el descope o se eliminan partes de la planta como las ramas, o cuando se reemplazan las plantas más deterioradas de la plantación.
- Podas totales: hace referencia a la eliminación total de la parte aérea del cafeto, como en el caso del zoqueo a 30 cm.

La edad del cafetal, el estado de deterioro e improductividad de la plantación son factores a considerar para realizar la renovación; el cafeto es una planta semiperenne y se considera que sus valores máximos de crecimiento y productividad se alcanzan entre los 6 y 8 años de edad. El ritmo de envejecimiento depende de: la calidad del ambiente del sitio, la variedad de café cultivado, el sistema de producción (a plena exposición solar o la sombra), la densidad de siembra, la intensidad de la producción, la disponibilidad de nutrimentos, la presencia de plagas y enfermedades o estrés ambiental, así como de las prácticas de cultivo (Arcila et al, 2007)

Arcila (2007), afirma que, de acuerdo con los análisis de elasticidad de la producción realizados por Duque (2004), la edad óptima de renovación del cafetal (punto en el cual la elasticidad de la producción es cero) sería a los 5 años para un lote con 10.000 plantas/ha, a los 6 años para 5.000 plantas/ha y a los 7 años para 2.500 plantas/ha. Además, para obtener el máximo valor promedio de producción en el año, es importante que se realicen podas para promover crecimiento de nuevo tejido y así provocar la formación de nudos productivos que incrementen la producción.

En la Figura 4 se observa el punto en el cual la producción promedio en el cafeto es máxima, el cual representa el momento indicado para podar la planta. Para obtener la producción promedio máxima por años no se debe dejar que la planta sobrepase la edad a la cual esa producción promedio sea máxima.

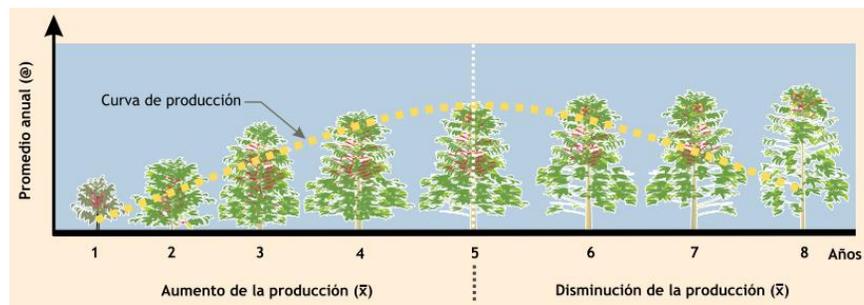


Figura 4 Representación del crecimiento de las plantas y de la producción promedio por edad, a través del tiempo (Arcila et al., 2007).

4.8. RECOLECCIÓN DEL CAFÉ CEREZA

De acuerdo a NESPRESSO (2013), existen dos métodos de recolección del café cereza en el cafeto:

4.8.1. El Picking:

Es un método plenamente manual, el cual consiste en arrancar una por una solamente aquellos frutos que han alcanzado su estado óptimo de maduración. La recolección de la fruta a mano garantiza un café de la mejor calidad ya que permite que los granos que están demasiado verdes y amargos, o demasiado maduros y fermentados sean descartados.

4.8.2. El Stripping:

Este método implica desnudar cada rama, con equipos o a mano, extrayendo la totalidad de sus frutos. El stripping es más rápido pero no permite una recolección selectiva. Este método requiere de meticulosa selección para asegurar una cosecha homogénea, ya que apenas unos pocos granos no maduros pueden afectar la calidad del café.

4.9. BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ

La primera transformación del grano de café se presenta en el beneficio húmedo, el cual consiste en la separación de la pulpa y el mucilago del fruto. El proceso de beneficio húmedo constituye un trabajo arduo y artesanal que está ligado a la tradición cafetera colombiana, y se constituye en uno de los principales elementos que garantizan la calidad del café (Roa, 1997). Para este proceso existen dos sistemas:

- **BENEFICIO TRADICIONAL:** Consta de una tolva de recibo, una despulpadora y de un tanque de fermentación. El proceso de beneficio tarda aproximadamente de 12 a 16 horas. El proceso tradicionalmente realizado en las fincas genera dos subproductos: pulpa y mucilago; estos al ser puestos en contacto con el agua, causan una contaminación de 114,0 g de Demanda Química de Oxígeno por Kilogramo (DQO/Kg) de cereza, si se utilizan consumos específicos de agua de 50 L/Kg de cereza (Roa, 1997).
- **BENEFICIO ECOLÓGICO DEL CAFÉ Y DE LOS SUBPRODUCTOS (BECOLSUB):** Esta tecnología se desarrolló en Cenicafé, para obtener cafés de alta calidad física y de la bebida, además, controlar la contaminación potencial de las fuentes de agua ocasionada por la pulpa y el mucilago, manteniendo o aumentando los ingresos del caficultor. Cuando se despulpa sin agua y se transporta la pulpa por medios no hidráulicos se logra reducir la contaminación potencial en 74%. El 26% de la contaminación restante (29,6 g DQO/Kg de cereza) es causada por el mucilago (Roa, 1997; Fajardo, 2003).

4.9.1. Recibo Del Café Cereza

En fincas con producciones menores de 300 arrobas (3750 kilos) de café pergamino seco al año, 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. El ángulo formado entre sus paredes y el piso debe ser de 45 a 50 grados, es decir con una pendiente igual o superior al 100%. En esta etapa no debe usarse agua. Estas tolvas de recibo están construidas en cemento, madera o recubiertas con aluminio o baldosa (CENICAFE, 2013).

4.9.2. Despulpado

En esta etapa el fruto se separa la pulpa del grano por medio de presión ejercida por la máquina despulpadora, en esta etapa se aprovecha la cualidad lubricante del mucilago del fruto por lo que es innecesario el uso del agua. Se recomienda que este proceso se debe iniciar inmediatamente después de que se cosechen los frutos, pues el retraso por más de 6 horas afecta la calidad de la bebida y puede originar el defecto llamado fermento (CENICAFÉ, 2004; ANACAFÉ, 2013).

4.9.3. Clasificación Café Mojado

Es importante la clasificación del grano despulpado, se puede realizar por tamaño y por densidad, de esta manera se podrá separar cafés enfermos o deformes, pulpas y uniformizar el tamaño de dicho grano. Para clasificar el café despulpado se utilizan las zarandas oscilantes y las cribas giratorias (CENICAFÉ, 2004; ANACAFÉ, 2013).

4.9.3.1. Zarandas Planas:

Consisten en planchas metálicas perforadas en forma oval reciben el café en uno de sus extremos, y oscilan en el plano horizontal, desplazando el café de segunda y la cáscara al otro extremo. El grano normal, bien despulpado, cae a través de las perforaciones (el tamaño de estas debe estar de acuerdo con el café a despulpar) y es conducido a pilas de fermentación.

4.9.3.2. Criba rotativa:

Generalmente está construida de metal y hierro de $\frac{1}{4}$ de pulgada y un diámetro entre 0.50 a 0.60 metros, es un equipo que combina la clasificación por densidad y por tamaño.

4.9.4. Remoción Del Mucílago

La separación del mucílago del grano de café es necesaria en el beneficio húmedo, para facilitar el secado del grano y producir bebidas suaves, y además, es crítica para la calidad del grano y de la bebida, debido a que cualquier defecto que se ocasione por falta de control es un daño irreversible, que no se puede modificar en los procesos siguientes del beneficio, ni en la preparación de la bebida (Puerta, 2010).

4.9.4.1. Fermentación

La fermentación es un proceso catabólico de oxidación de sustancias orgánicas para producir otros compuestos orgánicos y energía. Los procesos de fermentación son realizados por levaduras y bacterias en ausencia de oxígeno. Usualmente, en el beneficio del café, para la etapa de fermentación natural los granos despulpados se depositan en tanques sin tapa y se dejan allí, con o sin agua, hasta su lavado y secado; es importante controlar 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. La fermentación puede durar de 12 a 18 horas (FNC), dependiendo de las siguientes variables:

- ~ La temperatura del lugar: el mayor tiempo de la fermentación se requiere en las zonas más frías.

- ~ La altura de masa de café en el tanque de fermentación: a mayor altura de la capa de café, es menor tiempo de fermentación.
- ~ El uso de agua: se recomienda la fermentación en seco ya que acelera la fermentación y se debe permitir que las aguas mieles salgan al exterior del tanque.
- ~ El grado de madurez del café.
- ~ La cantidad de mucilago en el grano.

Para determinar el punto de lavado o de fermento, es necesario que se muestree constantemente, esto se puede hacer introduciendo un palo rollizo en diferentes partes de la masa de café en el tanque hasta tocar el fondo, si al sacarlo queda hecho el orificio, entonces se toman muestras de café de diferentes puntos del tanque, se lava luego se frota con las manos y si le da un sonido a cascajo o se siente áspero al tacto es señal que ya está listo para lavar (CENICAFE, 2013).

4.9.4.2. Desmucilaginado mecánico

Proporciona una manera para eliminar el mucílago del grano en forma continua, lo que significa que se reduce el tiempo que conlleva fermentar naturalmente. El empleo de máquinas para eliminar mecánicamente el mucílago del café, puede considerarse una operación versátil, sin embargo ésta operación deja residuos de mucílago en la hendidura del grano afectando su apariencia física; sobre todo si no se tiene un secamiento inmediato. En pruebas de catación de cafés desmucilaginosos contra cafés de fermentación natural, no se encontraron diferencias considerables, solo alguna característica visual del café en pergamino y oro. Hay que tomar muy en cuenta que la calidad depende de las exigencias del consumidor (ANACAFÉ, 2013).

4.9.5. Lavado Del Café Fermentado.

El lavado del grano permite retirar totalmente el mucilago fermentado, para esto se usa agua limpia y así evitar defectos como grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación. El lavado se puede realizar en el mismo tanque, o pasarse al canal de correteo.

4.9.5.1. Tanque Tina

En el lavado en el tanque tina se consumen menos de 5 litros de agua por cada kilogramo de café pergamino seco. El lavado de café fermentado se lleva a cabo dentro del tanque tina haciendo cuatro enjuagues; en el último enjuague se retiran los flotes o granos vanos.

4.9.5.2. Canal de Correteo

Son estructuras que permiten lavar y clasificar el café. Se llena el canal con agua constante y con una paleta se agita el café creando ondas para arrastrar los flotes y los granos de menor densidad, cuando el agua de lavado se observa clara, se quita el agua constante. Luego se realiza el segundo lavado donde se desplaza todo el café en el canal.

4.10. SECADO

En la producción de alimentos el secado es un proceso importante, debido a que el contenido de humedad es la característica más importante para determinar si el grano corre el riesgo de deteriorarse durante el almacenamiento, pues de esta manera se inhibe la germinación de las semillas, se reduce el contenido de humedad hasta un nivel que impida el crecimiento de hongos y se evita las reacciones de deterioración (FAO, 1997). En el proceso de secado se reduce el contenido de humedad del café desde el 53% (base húmeda) hasta el rango de comercialización entre el 10% y 12%, con el fin de obtener un producto estable que conserve su calidad física, organoléptica e inocuidad por amplios periodos, en las condiciones naturales de almacenamiento de las bodegas. Para este proceso en Colombia, se utiliza el secado solar para bajos flujos de café y el secado mecánico para flujos mayores de café o en sitios donde las condiciones climáticas son adversas para el secado solar (Olivero et al, 2010).

4.10.1. Secado Solar:

Es aquel en que el movimiento del aire de secado se debe a la acción de los vientos, y la energía para evaporar la humedad resulta de la capacidad de secado del aire y de la incidencia directa de la energía solar. Este método de secado es muy utilizado por la mayoría de los agricultores de los países en vías de desarrollo, a veces por desconocimiento de técnicas más modernas y porque las condiciones climáticas permiten su uso a un costo muy reducido, sin embargo el uso de secadores solares para el secado del café pergamino responde a una tendencia en el desarrollo de tecnologías sustentables, que permiten proteger al grano de las condiciones climatológicas adversas, obtener un grano seco de calidad y lograr el secado en días con radiación solar difusa (FAO, 1997; Castellón & Espinosa, 2009).

4.10.1.1. Patio

Es un piso de ladrillos, de hormigón o de tierra compactada que se construye en un lugar plano y soleado. Es un proceso natural, que consiste en esparcir el producto sobre un piso, en capas generalmente de menos de 10 centímetros de espesor. El secado se realiza por la acción del viento y la energía solar que incide sobre la superficie de los granos; por ello es necesario mezclar frecuentemente el producto para que el secado sea homogéneo (FAO, 1997).

4.10.1.2. Marquesina

Cenicafé ha desarrollado secadores parabólicos que han sido construidos y utilizados en diferentes regiones del país, especialmente en fincas de pequeños caficultores. Entre las características que más han favorecido su rápida adopción están su bajo costo y sus facilidades de construcción y operación. El secador parabólico consta de una estructura de forma parabólica construida en guadua o en otros materiales disponibles en la finca o en la región, en el cual el plástico cubre el piso de secado, construido en concreto o malla plástica, y deja aberturas laterales inferiores en ambos lados, lo cual facilita la correcta circulación del aire y compuertas enrollables de plástico transparente (Oliveros et al, 2010; Zambrano et al, 2006; Ramírez et al, 2002).

4.10.1.3. Pasera Solar

Son estructuras simples y económicas, se construyen con materiales de fácil consecución en la zona cafetera, utilizan cubierta plástica transparente para conseguir el efecto invernadero, y permiten la fácil aireación por ambas caras de la bandeja, (superior e inferior). Pueden utilizarse en cualquier tipo de topografía. Se obtienen algunos beneficios iguales a los que brinda el secador parabólico: el café no está sobre el piso y además está protegido de la lluvia, se evita el contacto con polvo, basura y animales, el sobresecamiento y el rehumedecimiento de los granos (Zambrano et al, 2006).

4.10.1.4. Elbas con rieles

Para este tipo de secadero se utilizan las paseras o las azoteas de las casas, y sobre rieles se ubica el techado facilitando el secado cuando hay sol y en caso de lluvia permite el desplazamiento fácilmente para proteger el grano (FNC, 1932).

4.10.2. Secado Mecánico:

Las ventajas que presenta el secado mecánico comparado con el secado al sol son las siguientes: no se requieren áreas grandes, no se depende de la energía solar, la cual generalmente es escasa en la cosecha de café por coincidir con la época de invierno, y además se pueden reducir las pérdidas de café por regueros en los patios. Según la FNC, se ha comprobado que la luz del sol mejora la calidad del café; por esto es deseable que el secamiento no se realice exclusivamente por medios mecánicos, sino que el café reciba sol siquiera durante 3 horas, antes de echarlo en los silos o guardiolas o terminarlo de secar al sol.

Los equipos utilizados en Colombia, según Parra *et al.* citado por Oliveros *et al.* 2010, para el secado del café con aire forzado son de capa estática con 2 a 3 capas de granos, de 40 ó 20 cm de altura, con temperatura y flujo del aire recomendados de $50\pm 3^{\circ}\text{C}$ y $100\text{ m}^3.\text{min}^{-1}.\text{t}^{-1}$ de café pergamino seco (c.p.s),

respectivamente. Bajo estos parámetros de secado, el tiempo del proceso es de aproximadamente 18 h.

4.11. CAFÉ PERGAMINO SECO

4.11.1. Clasificación Manual

Es realizada por el hombre, donde utiliza el sentido de la vista para detectar los granos defectuosos y retirarlos manualmente. Preferiblemente los caficultores para esta tarea selecciona a la mujer porque se caracteriza por ser curiosa y meticulosa, de esta forma hay una mejor clasificación.

4.11.2. Monitor Clasificador de Café Pergamino Seco

Por medio de la vibración el café pergamino seco avanza en las mallas y es clasificado según el orificio de la malla. El monitor consta de tres mallas obteniendo de esta forma 3 calidades de café (un café de primera, segunda y pasilla). En la primera malla sale el café bolas, negros, flotes y toda la pasilla que lleve el pergamino; el café de primera calidad sale en la segunda malla y el café de segunda calidad sale en la tercera malla (Amaga, 2013).

4.12. ALMACENAMIENTO DEL CAFÉ PERGAMINO SECO

Para conservar la calidad del café pergamino seco es necesario que el lugar de almacenamiento este limpio y en buenas condiciones. Es importante que se tenga en cuenta que el café debe almacenarse sobre estibas limpias y secas, separado al menos 30 cm del piso, paredes y techos; este café no debe estar expuesto a la luz directa del sol, ni almacenarse donde haya fuentes o equipos que incrementen la temperatura y la humedad. Se debe controlar la humedad del café almacenado entre 10 y 12%, la humedad relativa del ambiente que no sea superior a 70% (Roa. et al, 1997; Puerta, 2006; ANACAFÉ, 2013).

4.13. MANEJO DE LOS SUBPRODUCTOS

Hoy en día es de mucha importancia darle un adecuado tratamiento a los desechos provenientes de la transformación de la materia prima; y para esto se debe sustituir la palabra 'desecho' (basura) por la de 'recurso' (residuo: que si puede utilizarse). En los países productores de café, los residuos y sub-productos del café constituyen una fuente de grave contaminación y problemas ambientales; por ese motivo, desde mediados del siglo pasado se ha tratado de inventar métodos de utilizarlos como materia prima para la producción de piensos, bebidas, vinagre, biogás, cafeína, pectina, enzimas pécticos, proteína, y abono. En el proceso de cultivo e industrialización del café, solamente se aprovecha el 5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 95% restante está representado por residuos orgánicos que presentan diferentes composiciones químicas. Los principales

subproductos que se generan en el proceso de beneficio e industrialización del fruto de café y en los procesos de renovación del cultivo son: la pulpa, el mucílago, el cisco, y los tallos de café (ANACAFE, 2013; Rathinavelu, 2005; CENICAFÉ, 2013).

- **Pulpa:** Dentro de los subproductos sólidos, la pulpa es la más voluminosa representa el 56% del volumen del fruto y el 40% del peso (ANACAFE, 2013). Para el aprovechamiento y valorización de la pulpa de café y evitar su impacto ambiental negativo, CENICAFÉ (2013), ha investigado su transformación en abono orgánico utilizando la lombricultura con el fin de obtener abono orgánico y biomasa para la alimentación animal; la producción de hongos comestibles de los géneros *Pleurotus*, *Lentinula* y *Ganoderma* los cuales son muy apreciados por su gran valor nutritivo y medicinal; los procesos de ensilaje para su almacenamiento y conservación; y la obtención de pectinas y de biocombustibles.
- **El mucílago:** Se genera en la etapa del desmucilaginado, y en base húmeda representa alrededor del 14,85% del peso del fruto fresco y conforma una importante proporción de la carga orgánica potencial, por su alto contenido de azúcares, pectinas y ácidos orgánico (ANACAFE, 2013). CENICAFE (2013) ha investigado su utilización en la alimentación animal, en la producción de pectinas y de biocombustibles (biogás, bioetanol).
- **El cisco:** Representa en peso el 4,2% del fruto fresco y tiene excelentes propiedades combustibles (capacidad calórica de 17,90 MJ/kg), por lo que se utiliza en el secado del grano de café. También se ha utilizado como sustrato en el cultivo de hongos comestibles del género *Pleurotus*. (CENICAFÉ, 2013).
- **Los tallos:** Provenientes de la práctica de zoqueo se generan en una proporción cercana a 0,6 kg/kg de café cereza procesado. Son utilizados por los productores para la cocción de alimentos y en el secado del grano y también se utilizan como sustrato en el cultivo de hongos comestibles y medicinales (CENICAFÉ, 2013).

4.14. CAFÉ ESPECIAL

Es muy complejo poder definir exactamente los Cafés Especiales, ya que cada uno puede tener su propia percepción. Este término, es atribuido a la noruega Erna Knutsen, experta tostadora de café, quien lo usó por primera vez este término en la conferencia internacional de café, celebrada en Montruil (Francia) en 1978. Este concepto hace alusión a la geografía y a los microclimas, que permiten la producción de granos de café con sabor único y de características particulares que preservan su identidad (Rhinehart, 2009). En 1982, se creó la Asociación Americana de Cafés Especiales, SCAA, y ésta definió el término 'café especial' como "un café de buena preparación, de un origen único y sabor distintivo".

Según la Asociación de Cafés Especiales de América, los Cafés Especiales se agrupan en cinco segmentos en el mercado de cafés en Estados Unidos (Figura 5).

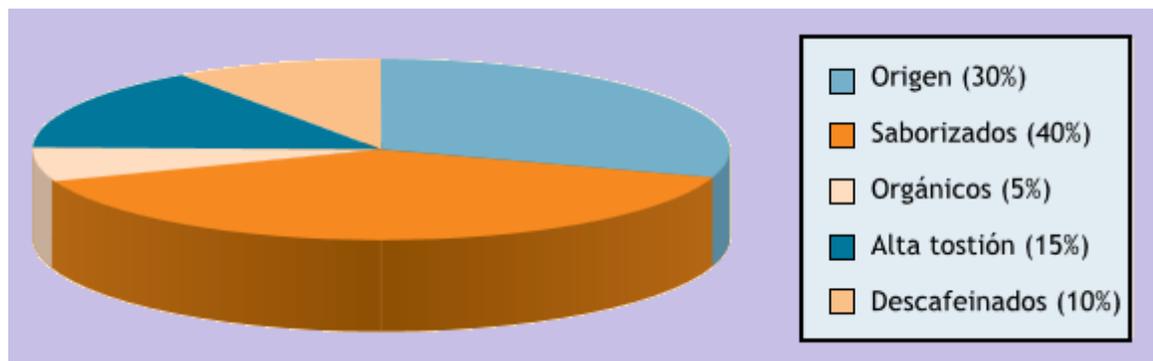


Figura 5 Mercado de cafés en Estados Unidos, según la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA, 2004; Arcila et al., 2007).

De acuerdo a Farfán (2007), los cafés especiales se clasifican de la siguiente manera:

4.14.1. Cafés de origen

Son cafés que provienen de un país, región o finca, con un sin número de cualidades únicas, debido a que crecen en sitios especiales, y que son vendidos al consumidor final sin ser mezclados con cafés de otras calidades o con cafés de otros orígenes. Con estos cafés se ofrece al consumidor final la posibilidad de paladear sabores naturales provenientes de regiones del mundo reconocidas por sus cualidades. Entre los cafés de origen más famosos se encuentran: Granos de Moca de Yemen Java, Sumatra y Celebese de Indonesia; Blue Mountain de Jamaica; Cona de Hawaii; Antigua de Guatemala; Terrazú y Tres Ríos de Costa Rica; AA de Kenia y Supremos de Colombia.

4.14.2. Cafés orgánicos

Son cafés cultivados sin el empleo de agroquímicos como fertilizantes, fungicidas e insecticidas. Para la venta de estos cafés el caficultor debe tener una certificación emitida por una entidad certificadora orgánica con reconocimiento mundial como por ejemplo Rainforest Alliance; por tal motivo, las plantaciones que se destinen para tal fin deben someterse a un proceso de desintoxicación o transición, el cual oscila entre 2 y 3 años antes de ser certificados y vendidos como cafés orgánicamente cultivados. Los cafés orgánicos constituyen una pequeña porción de los cafés especiales (0,5%), y responden a una tendencia mundial de los productos libres de agroquímicos.

4.14.3. Cafés saborizados

Son cafés que durante o después de su proceso de tostión, se les incorpora una resina con sabor a vainilla, chocolate, fresa, nuez y amaretto, entre otros. Son

considerados el producto estrella de los cafés especiales con una participación en el mercado del 40%. Con estos cafés se induce a las nuevas generaciones al consumo del café.

4.14.4. Cafés de alta tostión

Se consideran aquellos cafés cuyo grado de tostión es superior al tradicional, y están destinados a la preparación de cafés expresos y capuchinos. No necesariamente utilizan cafés de un solo origen sino que pueden ser mezclas. Constituyen el 15% del mercado de los Cafés Especiales.

4.14.5. Cafés descafeinados

Son aquellos que se someten a un proceso para extraer la cafeína que contiene el grano verde. Se comercializan dentro del nicho de los Cafés Especiales y participan en el 10% del total de la categoría.

4.15. CAFÉS ESPECIALES COLOMBIANOS

Colombia ha ocupado tradicionalmente un papel destacado en el mercado de cafés especiales de alta calidad, gracias a la labor que la Federación Nacional de Cafeteros ha realizado desde hace varios años en materia de promoción y publicidad del consumo de cafés puros colombianos. Con él ánimo de incrementar el posicionamiento de nuestro café en el segmento de los denominados “Cafés Especiales”, desde 1986 se creó el programa de Cafés Especiales de Colombia, liderado por la Federación Nacional de Cafeteros; este programa tiene como objetivo la identificación y la selección de cafés provenientes de regiones específicas con características particulares (FNC, 2013).

De acuerdo con la evolución de la caficultura en el mundo, el programa de Cafés Especiales Colombianos comenzó con la investigación sobre las propiedades de algunas variedades de cafés cultivadas en regiones y zonas específicas del territorio nacional. Los consecuentes resultados fueron producto de características únicas, que se han convertido en claras preferencias por consumidores de café en todo el mundo.

Una meta de la FNC es ofrecer un número de marcas de diferentes orígenes, que sean apreciadas y que puedan comercializarse, de esta manera podrá mejorarse el ingreso de las familias cafeteras. Para la promoción de estos cafés provenientes de orígenes especiales de la geografía nacional, la FNC a través de sus oficinas en el exterior, ha decidido participar activamente en las diferentes ferias y espectáculos internacionales del grano (FNC, 2013).

Actualmente el programa está recolectando muestras de cafés en diferentes regiones del país, en coordinación con los Comités Departamentales y las Cooperativas de Caficultores interesados, éstas se someten a un análisis de

consistencia durante dos o tres años, y posteriormente estos cafés serán mostrados en las diferentes ferias (FNC, 2013).

4.15.1. Clasificación de los cafés especiales colombianos

Según la FNC (2013), los cafés especiales colombianos están divididos en tres grandes grupos así:

4.15.1.1. Cafés de Origen

Los cafés de Origen agrupan a tres tipos de cafés, los “Cafés Regionales”, los “Exóticos” y los “Cafés de Finca”.

4.15.1.1.1. Cafés regionales

Son aquellos cafés que provienen de una región específica reconocida por sus cualidades particulares. Se le ofrecen al consumidor final puros, sin mezclar con productos de otros orígenes.

4.15.1.1.2. Cafés exóticos

Son cafés cultivados en zonas determinadas bajo condiciones excepcionales teniendo en cuenta la altitud, el suelo y el clima. Por tanto, poseen características sensoriales y organolépticas que permiten obtener una taza de altísima calidad.

4.15.1.1.3. Café de finca

Cafés producidos en una sola finca, que provienen de un solo cultivo, tienen un beneficio centralizado y ofrecen un producto sobresaliente en calidad, la cual es consistente en el tiempo.

4.15.1.2. Cafés de Preparación

A este grupo pertenecen los “Cafés Selectos”, los “Cafés Caracol” y los “Cafés Supremo”.

4.15.1.2.1. Cafés Selectos

Proceden de una mezcla balanceada de varios tipos de café, y que dan como resultado una taza de excepcional calidad.

4.15.1.2.2. Cafés Supremos

Son cafés que se ofrecen de acuerdo a una clasificación granulométrica o tamaño del grano, tales como: Supremos (malla # 17 arriba), Extra o Especial (malla # 16 arriba), Europa (malla # 15 arriba).

4.15.1.2.3. Cafés Caracol

Son cafés cultivados en zonas altas, de los cuales se seleccionan los granos en forma de caracol, que producen una taza única de alta acidez.

4.15.1.3. Cafés Sostenibles

A esta categoría pertenecen los “Cafés de Conservación”, los de “Comercio Justo” y los cafés con “Certificado Orgánico”.

4.15.1.3.1. Cafés Orgánicos.

Son los cafés cultivados sin la utilización de productos Agroquímicos como fungicidas, herbicidas, insecticidas y fertilizantes. Normalmente, se comercializan con una certificación expedida por una firma especializada, encargada de inspeccionar y vigilar las prácticas del cultivo, su proceso de trilla, almacenamiento y transporte

4.15.1.3.2. Café Amigable con las Aves o de Sombra.

Este café crece y se cultiva a la sombra de una cubierta arbórea, en contraste con las fincas cafeteras en las que el café se cultiva a plena exposición solar, o aquellas completamente tecnificadas que tienen muy pocos árboles o carecen de ellos totalmente.

4.15.1.3.3. Café de Precio Justo o Social.

Son cafés producidos por pequeños productores asociados en cooperativas y que tienen un precio mínimo de compra garantizado. Las relaciones comerciales están basadas en el respeto y beneficio mutuo de las partes.

4.16. CAFÉS CON CÓDIGOS DE CONDUCTA Y ESPECIALES QUE SE VENDEN EN EL MUNDO

4.16.1. UTZ Cetified

Representa la agricultura sostenible de los productos de café, cacao y té con mejores perspectivas para los agricultores, sus familias y el planeta. Gracias al programa UTZ, los agricultores aprenden mejores prácticas agrícolas, crean mejores condiciones laborales y pueden cuidar mejor de sus hijos(as) y de la naturaleza. Los productos comercializados por este código de conducta son identificados con el logotipo de la Figura 6, el cual asegura el apoyo de una agricultura sostenible.



Figura 6 Logotipo UTZ

El cumplimiento de los estrictos requisitos para las fincas y negocios certificados por UTZ, es monitoreado de manera rigurosa por terceros; estos requisitos incluyen las buenas prácticas agrícolas y de gestión, condiciones laborales sanas y seguras, la abolición del trabajo infantil y la protección de la naturaleza (UTZ, 2013).

4.16.2. Rainforest Alliance Certified

Rainforest Alliance usa el poder de los mercados para detener los principales impulsores de la deforestación y la destrucción ambiental: la extracción de madera, la expansión agrícola, la ganadería y el turismo. Trabaja para asegurar que millones de hectáreas de bosques productivos, fincas, tierras ganaderas y propiedades hoteleras sean manejadas de acuerdo con normas rigurosas de sostenibilidad. Y al enlazar estas empresas con consumidores conscientes, que identifican sus productos y servicios a través del sello Rainforest Alliance Certified (ver Figura 7) y la marca Rainforest Alliance Verified (ver Figura 8), se demuestra que las prácticas sostenibles pueden ayudar a las empresas a prosperar en la economía moderna (RAINFOREST, 2013).



Figura 7 Sello Rainforest Alliance Certified



Figura 8 Marca Rainforest Alliance Verified

4.16.3. 4C – Código Común para la Comunidad Cafetera

El sistema del Código Común para la Comunidad Cafetalera excluye las peores prácticas sociales, ambientales y económicas, tanto en la producción como en el procesamiento posterior a la cosecha y la comercialización del café verde. Estas

prácticas se denominan “inaceptables”. Las definiciones se basan principalmente en la Declaración de los Derechos Humanos de la Naciones Unidas, así como en los convenios y las normas existentes de las Naciones Unidas y, usualmente, en las legislaciones de los diversos ámbitos nacionales. El Código Común, que hace referencia al concepto integral de sostenibilidad, está integrado por una dimensión social, una ambiental y una económica. En la Figura 9 se observa el logotipo de la asociación (Common Code for the Coffee Community, 2014).



Figura 9 Logotipo de la 4C Association

4.16.4. STARBUCKS

La meta Starbucks es que el café se cultive conforme a los máximos niveles de calidad, aplicando prácticas de comercio ético y cultivo responsable. De esta manera se considera que esto ayuda en la elaboración de una buena taza de café, que además, contribuye a mejorar el futuro de los agricultores, así como a generar un clima más estable para el planeta. En la Figura 10 se observa el logotipo que identifica el producto ofrecido por Starbucks (Starbucks, 2013).



Figura 10 Logotipo de Starbucks

4.17. ANALISIS SENSORIAL

El café es uno de los productos que se comercializan en base a su calidad sensorial. Según la Red Regional de Catadores de PROMECAFE (2010), los análisis sensoriales realizados al café se deben llevar a cabo en laboratorios que cuentan con requisitos técnicos los cuales garantizan que las influencias de agentes

externos son debidamente identificadas y controladas, para poder asegurar la exactitud y confiabilidad de los ensayos ejecutados; considerando que los factores que determinan la exactitud y la confiabilidad de los ensayos realizados por analistas de calidad engloban los siguientes elementos (PROMECAFE, 2010):

- Factores humanos: Es muy importante que el personal involucrado conozca y esté consciente de cuál es su función dentro del sistema organizativo bajo el cual opera el laboratorio, para que todo el personal pueda llevar a cabo de forma eficiente y eficaz las actividades bajo su responsabilidad.
- Instalaciones y condiciones ambientales: Los Laboratorios de Análisis de Calidad del Café deben asegurarse que las condiciones ambientales no afecten los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones realizadas. Se debe prestar especial atención a factores como la humedad, el suministro eléctrico, la temperatura y los niveles de vibración, en función de las actividades técnicas en cuestión. Cuando se verifique que las condiciones ambientales comprometan los resultados de los ensayos estos no deben ser ejecutados.
- Métodos de ensayo y validación de métodos: Los laboratorios deben aplicar los métodos, procesos y procedimientos definidos para todos los ensayos que ejecuta. Estos incluyen el muestreo, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la preparación de las muestras a evaluar y, cuando corresponda, la estimación de la incertidumbre de medición, así como técnicas estadísticas para el análisis de los datos de los ensayos. La selección de los métodos a utilizar debe estar basada en normas internacionales, regionales o nacionales, emitidas por organizaciones técnicas competentes y reconocidas, en libros o revistas científicas especializadas, o especificados por el fabricante del equipo. En otras palabras se deberá tener la confianza y certeza que los métodos seleccionados hayan sido validados utilizando procesos confiables.
- Equipos: Constituyen una parte importante dentro de los laboratorios de análisis de calidad de café, por tal motivo estos laboratorios deben estar provistos de todos los equipos necesarios para la correcta ejecución de los ensayos. El personal responsable de su operación deberá estar técnicamente calificado para realizar su manipulación. Los laboratorios deberán disponer de instrucciones claras sobre el uso, el mantenimiento, y transporte de los equipos, con el fin de asegurar el funcionamiento correcto y de prevenir la contaminación o el deterioro.
- Manipulación de las muestras de ensayo: Los laboratorios deben contar con disposiciones en los procedimientos de ensayo que describan el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación y la disposición final de las muestras a utilizar en el ensayo, incluidas todas las instrucciones necesarias para proteger la integridad de la misma.
- Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo: Los laboratorios deben establecer sistemas que aseguren la calidad y validez de los ensayos. Estos sistemas deben garantizar que pueden detectar las tendencias de las desviaciones, en relación a las especificaciones establecidas y, cuando sea posible, se apliquen técnicas estadísticas que reflejen los índices de variación.

Dichos sistemas deben ser planificados y revisados pudiendo incluir los elementos siguientes: el uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios; la participación en comparaciones de inter-laboratorios de análisis o programas de ensayos de aptitud; La repetición del ensayo utilizando el mismo método o métodos diferentes; La correlación de los resultados para diferentes características de un elemento.

- Informes de ensayos: Los resultados de los ensayos efectuados por los laboratorios deben ser emitidos en forma exacta, clara y objetiva, de modo tal que no quede duda del análisis, la interpretación y de la información proporcionada por el laboratorio.

4.18. TAZA DE LA EXCELENCIA

Es la principal competición y subasta de café de todo el mundo. También es el galardón más importante otorgado a los cafés con mayor reconocimiento. Taza de la Excelencia somete a los distintos cafés a un nivel de escrutinio sin precedentes. Todos los cafés ganadores del galardón se catan al menos cinco veces (los diez primeros se vuelven a catar otra vez) durante las tres semanas que dura la competición. Literalmente se huelen, catan y puntúan cientos de tazas de café en función de sus características ejemplares. Los precios que reciben estos cafés ganadores en la subasta han batido récords repetidamente y demuestran que existe una enorme demanda de estos cafés singulares de agricultores reconocidos (ACE, 2013).

4.18.1. Requisitos para participantes

El programa Cup of Excellence permite a cualquier agricultor del país enviar una muestra de forma gratuita. Es uno de los pocos programas que ofrece una competición igualitaria y hace todo lo posible por permitir la participación y el éxito de todos los agricultores, independientemente del tamaño de sus cultivos o de su nivel económico. Según la FNC (2014), en la versión 2011 participaron 513 lotes de café de la cosecha de último y primer trimestre de cada año, de los cuales 22 fueron seleccionados como los mejores. Dicha circunstancia les valió ser subastados electrónicamente a compradores internacionales de café gourmet. En esta ocasión todos los lotes se vendieron a precios superiores a USD 12,4/libra, y el ganador, un pequeño cafetero de San Agustín (Huila), vendió su café a USD 45/libra, el mayor precio alcanzado por un café colombiano en la historia. Estos certámenes permiten fortalecer la imagen del Café de Colombia y fomentar la cultura de calidad entre los productores (ACE, 2013).

4.18.2. Selección cafés ganadores

El programa de cada país dispone de dos jurados independientes que catan y puntúan los cafés durante las tres etapas de la competición: un jurado nacional,

formado por catadores de alto nivel residentes en el país que han aprobado un examen realizado por los responsables del programa, y un jurado internacional, compuesto por catadores expertos de todo el mundo (ACE, 2013).

4.19. FERIA DEPARTAMENTAL DE CAFÉS ESPECIALES

Esta feria es organizada por las empresas del gremio caficultor del Huila, con apoyo del SENA, la colaboración de gremios y autoridades municipales. Los objetivos de la feria son:

- Incentivar, promover y reconocer el esfuerzo de los productores dedicados a la producción de café de alta calidad creando escenarios que visibilicen su labor y les permita establecer canales expeditos de promoción y comercialización.
- Seleccionar el café que cumpla con la norma, parámetros y estándares de calidad, acorde a los canones establecidos a nivel internacional
- Motivar a los productores cafeteros Huilenses en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas para garantizar la Sostenibilidad económica, social y ambiental de la actividad cafetera.
- Promover el ascenso en la escala de valor a través de la participación en los programas de la Institucionalidad cafetera que apunten a la obtención de nuevos mercados y reliquidación del café Huilense (Cadefihuila, 2013).

Requisitos para participar en el concurso de la Feria Departamental

Comprende la inscripción de un lote mínimo de 1000 Kg de CPS vendido a la Cooperativa Departamental de Cafeteros CAFEFIHUILA o a la Cooperativa Central de Caficultores del Huila COOCENTRAL, en cualquiera de sus puntos de compras. Tan solo se podrá participar con un solo micro lote por cafetero y/o aprendiz existiendo la posibilidad de tener un Plus adicional, cuando se presente un comprador a través de FNC que valore y esté dispuesto a pagar un sobreprecio por este. La inscripción y participación no tendrán ningún costo para los caficultores (FNC, 2012).

Condiciones mínimas de calidad (FNC, 2012):

La muestra tomada del lote debe presentar una humedad entre 10% y 12%, el porcentaje de broca máxima es de 1,5%, de pasilla de manos el 1% (grano negro y vinagre), y un porcentaje mínimo de 78% de almendra sana; el olor del pergamino debe estar exento de olores extraños y deberá tener un olor característico de café fresco, además el color Deberá ser homogéneo, parejo y característico de un café correctamente beneficiado. La prueba de taza debe ser limpia con sabor y fragancia característica de la región.

4.20. DESCRIPCIÓN DE LA COOPERATIVA CADEFIHUILA

CADEFIHUILA, COOPERATIVA DEPARTAMENTAL DE CAFICULTORES DEL HUILA. Es una empresa de responsabilidad limitada dedicada a la compra y venta de café, compra y venta de productos de provisión agrícola como fertilizantes, herramientas agrícolas, maquinaria agrícola para el sector cafetero, repuestos, semillas, agroquímicos; y una gran variedad de servicios para beneficio del caficultor y del sector agrícola. Esta empresa nació el 30 de noviembre de 2001, se incorporó a las Cooperativas de Caficultores del Sur del Huila Ltda. y la Cooperativa de Caficultores del Occidente del Huila Ltda (Cadefihuila, 2013).

Con presencia en 25 municipios del departamento del Huila, Cadefihuila a través de la comercialización de estos productos y servicios se ha convertido en un ente regulador del precio del café y un apoyo al caficultor con sus programas de beneficio a los asociados, como créditos, auxilios, campañas, giras educativas y capacitación. La Cooperativa se encuentra presente en los siguientes municipios del Departamento del Huila:

- Zona Norte: Neiva, Rivera, Algeciras, Vegalarga, Palermo, Teruel, Iquira, Santa María, Tello-San Andrés, Baraya, Colombia.
- Zona Sur: Pitalito-Bruselas, Palestina, Acevedo-San Adolfo, San Agustín, Timana, Elías, Oporapa, Saladoblanco, Isnos,
- Zona Occidente: La Argentina, Paicol, Tesalia – Pacarní, Nátaga.

5. METODOLOGÍA

5.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Se tuvo en cuenta el método de la selección de una muestra de población finita, analizando la lista de los caficultores huilenses asociados a Cadefihuila quienes se les definió su café producido como especial, por medio de competencias a nivel nacional, Taza Excelencia Colombia; y a nivel departamental las Ferias Departamental de Café de Alta Calidad. De acuerdo a Martínez (2005) el tamaño óptimo de muestra para población finita se determina con la Ecuación (1)

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * P * Q} \quad \text{Ecuación (1)}$$

n = tamaño muestral

N = tamaño de la población

Z = valor correspondiente a la distribución de gauss

P = prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse (P = 0,5), que hace mayor el tamaño muestral

Q = 1 – P

E = error que se prevé cometer

Para el caso del presente estudio con una población de 45 caficultores asociados a *Cadefihuila* y productores de café de calidad en el departamento del Huila, se asume un Nivel de confianza del 95% (Z = 1.96) y un error del 4% (E = 0.04). Para determinar el tamaño óptimo de la muestra se aplica la Ecuación (1):

$$n = \frac{45 * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(45 - 1) * (0.04)^2 + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$
$$n = 30.8 \approx 31$$

El tamaño óptimo de la muestra es de **31** caficultores asociados a la *Cooperativa Cadefihuila*.

5.2. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Para el diseño del instrumento de evaluación se tuvo en cuenta que el objetivo del estudio fue caracterizar las labores de cosecha y postcosecha que realizan los caficultores del Huila para obtener café especial. La encuesta, es un estudio observacional donde se busca recaudar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación. Los datos se obtuvieron realizando un conjunto de preguntas dirigidas a la muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio. A través de la encuesta, se obtuvo información de los objetivos de estudio proporcionada por los caficultores, sobre el origen geográfico de la finca, características de la siembra, cosecha, beneficio, manejo de residuos, empaque, almacenamiento, certificaciones.

5.3. INSTRUMENTO EVALUATIVO APLICADO

Para lograr el objetivo del estudio, se implementó una encuesta compuesta por 38 preguntas. Esta lleva el título de 'Caracterización de Unidades Potencialmente Productoras de Café Especial en el Departamento del Huila', allí se recolecta información sobre el caficultor, su finca, y los labores realizados en la cosecha y postcosecha del café producido. En la Figura 11 se observa el formato utilizado para la recolección de datos. La encuesta está dividida en 10 partes:

1. Datos generales del caficultor y finca cafetera:
 - ~ Nombre Caficultor
 - ~ Identificación
 - ~ Numero de celular
 - ~ Departamento
 - ~ Municipio
 - ~ Nombre de la finca
 - ~ Vereda
 - ~ Altitud
 - ~ Hectáreas en producción de café
2. Datos sobre la siembra:
 - ~ Origen de la semilla,
 - ~ Construcción de germinador y almacigo
3. Datos sobre el cultivo
 - ~ Variedad
 - ~ Densidad de siembra
 - ~ Tipo de renovación
 - ~ Edad
 - ~ Número de árboles por lote
 - ~ Fechas de recolección
 - ~ Cantidad de fertilizaciones por año

- ~ Cantidad de control de plagas y enfermedades por año
- 4. Datos sobre la cosecha
 - ~ Madurez del café cereza cosechado
 - ~ Tipo de recolección
- 5. Beneficio húmedo
 - ~ Tipo de beneficio (tradicional – mecánico)
 - ~ Clasificación del café cereza cosechado
 - ~ Material de la tolva de recibo
 - ~ Herramientas y/o equipos para la clasificación del café mojado
 - ~ Para la producción de café especial utiliza desmucilagador
 - ~ Tiempo de fermentación
 - ~ Lugar donde se realiza la fermentación y lavado del café
 - ~ Procedencia del agua utilizada para el beneficio
- 6. Secado
 - ~ Lugar donde realiza el secado del grano
- 7. Empaque
 - ~ Tipo de clasificación del café pergamino seco
 - ~ Tipo de empaque del café pergamino seco
 - ~ Estado del tipo de empaque
- 8. Almacenamiento
 - ~ Cuenta con un lugar de almacenamiento para el cps.
 - ~ Estado del lugar de almacenamiento
- 9. Manejo de residuos
 - ~ Controla la pulpa y mucilago obtenida durante el beneficio
 - ~ Realiza tratamiento de las aguas del beneficio
- 10. Certificaciones y/o sellos de conducta
 - ~ Certificaciones del producto obtenido

Figura 11 Formato de encuesta diseñada para el estudio

CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE CAFÉ ESPECIAL EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA	
Datos Generales	
1. Nombre del caficultor: _____	
2. Identificación: _____	3. Teléfono: _____
4. Departamento: _____	5. Municipio: _____
6. Finca: _____	7. Vereda Finca: _____
8. Altitud (m.s.n.m.): _____	9. Hectáreas en café: _____

Siembra

10. De donde obtiene la semilla de café para la siembra de sus cultivos:

- FNC ____
- Finca Certificada ____
- Propio Finca ____

11. Construye Germinador y Almacigo en su finca: SI ____ NO ____

Cultivo

12. Lote	13. Variedad	14. Densidad de Siembra	15. Sistema (S o Z)	16. Edad	17. N° Arboles	18. Hectáreas

* S: Siembra /Z:zoca

19. Fechas de recolección cosecha principal:

ENE__ FEB__ MAR__ ABR__ MAY__ JUN__ JUL__ AGO__ SEP__ OCT__ NOV__ DIC__

20. Fechas de recolección cosecha secundaria:

ENE__ FEB__ MAR__ ABR__ MAY__ JUN__ JUL__ AGO__ SEP__ OCT__ NOV__ DIC__

21. ¿Cuántas veces al año fertiliza su cultivo?

No realiza __ 1 vez __ 2 veces __ 3 veces __ 4 veces __ más de 4 veces __

22. ¿Cuántas veces al año realiza control de plagas y enfermedades en su cultivo?

No realiza __ 1 vez __ 2 veces __ 3 veces __ 4 veces __ más de 4 veces __

Cosecha

24. Estado de madurez del café cereza cosechado

- % Frutos sobremaduros: _____
- % Frutos maduros: _____
- % Frutos pintones: _____
- % Frutos verdes: _____

25. Tipo de recolección: Picking ____ Stripping ____ Otra ____

Beneficio

26. Tipo de beneficio: Tradicional ____ Mecánico ____

27. Realiza clasificación al café cereza cosechado: Si __ No __

28. Material con el que está elaborada la tolva de recibo del café cereza:

Cemento __ Madera __ Revestida en baldosa __ Revestido en aluminio __

29. Que herramientas y/o equipos utiliza para la clasificación al café despulpado:

Densidad ___ D. y Zaranda Cilíndrica ___ D. y Zaranda Plana ___ Hidrociclón: ___

30. Tiempo de fermentación (hr): _____

31. La fermentación y lavado del grano se realiza en:

Tanque de cemento ___ Cajón de madera ___ Canal de correteo ___

32. Procedencia del agua usada en beneficio: Nacedero: ___ Acueducto Veredal: ___

Secado

33. Tipo de secado:

Patio ___ Marquesina ___ Casa Elba ___ Pasera Solar ___ Silo Mecánico ___

Empaque

34. Empaque de café pergamino seco: Tulas ___ Sacos de Fique ___

35. Tipo de clasificación antes del empaque: Manual: ___ Mecánica: ___ Ninguna: ___

Almacenamiento

36. Cuenta con un lugar de almacenamiento para el cps en la finca: Si ___ No ___

37. Estado e higiene: B ___ R ___ M ___

Certificaciones

38. Tipo de certificadores de la finca o el producto:

4C ___ UTZ ___ FLO ___ RAINFOREST ___ PRACTICE ___

5.4. ANALISIS FISICO DE LAS MUESTRAS DE CAFÉ OBTENIDAS EN CADA UNA DE LAS UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE CAFÉ ESPECIAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA

Para el análisis físico de una muestra de café se tuvo en cuenta la Resolución No 5 de 2002 del Comité Nacional de Cafeteros. A continuación se muestra la metodología utilizada para realizar el análisis físico a cada una de las muestras de café:

- Se toma una muestra de aproximadamente 1Kg.
- Se realiza la homogenización de la muestra en el equipo homogeneizador.

- Se toman 300gr para determinar el porcentaje de humedad de la muestra en el equipo QuantiK MH-302.
- Se toman 250gr al cual se le realiza la trilla y se determina la merma con la siguiente ecuación:

$$\%M = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100 \quad \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

Pi = Peso inicial de la muestra, 250gr.

Pf = Peso de la muestra trillada.

- Se realiza el tamizado en malla con el café trillado.
- Se analiza el café trillado teniendo en cuenta los defectos del primer grupo (negros llenos, parciales o secos, vinagres enteros o parciales, reposados amarillos o carmelitas y ámbar o mantequillo), los defectos del segundo grupo (flojo, cardenillo, decolorado, mordido o cortado, picado por insectos, sobresecados o quemados, partido, malformado o deformado, inmaduro, aplastado, flotador o balsudo, averanado o arrugado), y los granos afectados por broca.
- Se realiza una compensación con grano ligeramente brocado (presente una sola perforación y no tenga daño visible) donde ese establece una equivalencia de diez (10) granos ligeramente brocados por cada grano defectuoso del primer grupo.
- Se calcula el Factor de Rendimiento, de la siguiente forma:

$$FR = \frac{P_i * P_o}{P_{Sa}} \quad \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

Pi = peso inicial de la muestra de café sin ser trillada, en este caso 250gr

Psa = peso del café sano obtenido de la muestra. (gr)

Po = peso del café excelso empacado en saco, en este caso 70kg

El manejo de la muestra en el laboratorio se presenta en la Figura 12.

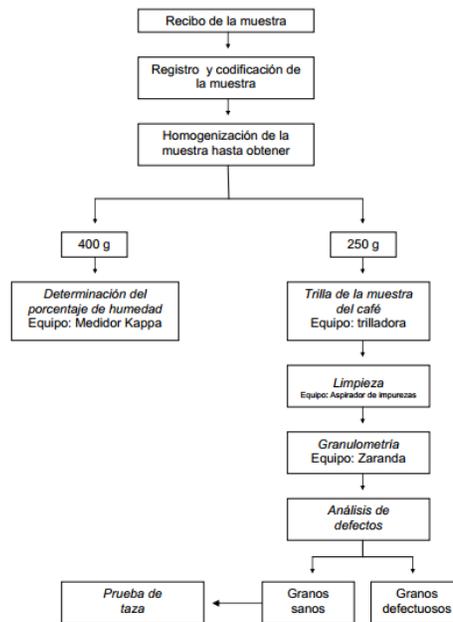


Figura 12 Procedimiento en el laboratorio para una muestra de café pergamino seco (FNC, 2013).

5.5. ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS DE CAFÉ OBTENIDAS EN CADA UNA DE LAS UNIDADES POTENCIALMENTE PRODUCTORAS DE CAFÉ ESPECIAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA

Este análisis se llevó a cabo teniendo en cuenta la metodología de Specialty Coffee Association of America (2013), así:

Tostado:

- Se prepara la maquina tostadora antes de comenzar la operación de tostado, debe tomarse como mínimo una muestra (precalentamiento) para llevar la maquina a la temperatura óptima para la operación de tostado. Este procedimiento se realiza cada vez que el tostador se encuentre apagado. La muestra para precalentamiento no debe necesariamente corresponder a la muestra o serie de muestras en evaluación.
- El tiempo del proceso de tostado de cada muestra no deberá ser menor a 8 minutos ni mayor a 12 minutos, ajustando los parámetros de temperatura inicial de tostado y velocidad del mismo (manejo de temperatura durante el tueste).
- El nivel del tueste debe encontrarse entre el grado “claro” y “claro-medio”, que aproximadamente equivale entre 55 y 65 en la escala Agtron referida por la SCAA, en café molido.

- Cuando la muestra tostada alcance la temperatura ambiente (aprox. 75 °F o 20 °C), se almacenan en bolsas impermeables y de preferencia al vacío. El almacenamiento de estas muestras, no podrá exceder las 24 horas ni ser menor a 8 horas previas a su evaluación. En el caso de almacenaje, las muestras deben ser alojadas en ambientes frescos y oscuros, pero no ser refrigeradas ni congeladas.

Determinación de medidas:

- La proporción agua/café a utilizar será el 5.5% de café sobre la capacidad de volumen de agua en mililitros de las tazas utilizadas, tomando como referencia el criterio utilizado por la SCAA de 8.25 gr. (+/- 0.25 gr.) de café para 150 ml. de agua.

Molienda de café:

- La granulometría del café molido, debe ser de tal forma que un 70% a 75% de las partículas pasen a través de la malla número 20 de 0.840mm de diámetro (estándar de los Estados Unidos). La limpieza del molino, debe ser realizada por cada juego de tazas a moler correspondientes a una misma muestra a evaluar, se debe moler previamente al menos 20gr de café tostado correspondientes a la misma muestra con el fin de limpiar el mecanismo del molino; café que debe ser desechado.

Adición del agua a las tazas preparadas:

- El agua utilizada para la catación debe estar limpia, libre de olor y a punto de ebullición al momento de empezar a servir las tazas. El agua se debe verter directamente al café molido previamente dosificado. Al momento de servir el agua, debe hacerse de una sola vez, remojando uniformemente las partículas en la taza, llenándola hasta el borde de las mismas sin permitir que ésta se desborde al formar la nata en la superficie.

Procedimiento de evaluación de la bebida:

- **Fragancia/Aroma:** los aspectos aromáticos incluyen fragancia (definido como el aroma del café molido cuando todavía seco) y Aroma (el olor del café con infusión de agua caliente). Después de la infusión con agua, se espera durante al menos 3 minutos, pero no más de 5 minutos, posteriormente se rompe taza por agitación 3 veces y se inhala para percibir las cualidades del café. La puntuación dada finalmente debe reflejar la preferencia de los tres aspectos de una muestra de Fragancia / Aroma.
- **Sabor, regusto , acidez, cuerpo y Balance:** Cuando la muestra se ha enfriado a 160 °F (71 ° C), la evaluación de la bebida debe comenzar. La bebida se aspira en la boca de tal manera como para cubrir la mayor área posible, especialmente la lengua y el paladar. A medida que el café continúa enfriando (160°F-140°F), la acidez, cuerpo y balance son calificados. El equilibrio es la evaluación por el catador de lo bien que el sabor, regusto, acidez, cuerpo y encajan en una combinación sinérgica.

- Dulzura, Uniformidad y Limpieza: cuando la infusión se acerca a la temperatura ambiente (debajo de los 100°F) la dulzura, uniformidad y taza limpia se evalúan. Para estos atributos, el catador realiza juicio sobre cada taza individual, adjudicando 2 puntos por cada taza (10 puntos máximo por todas las tazas). La evaluación de la infusión termina cuando la muestra alcanza los 70°F (21°C) y la puntuación total es determinada por el catador y dada a la muestra como “Puntaje del Catador”, basada en todos los atributos combinados.
- Puntaje: Después de evaluar las muestras, se sumarán todas las puntuaciones como describe en la sección "Puntaje" y la nota final se escribe en el cuadro del margen superior derecho.

5.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Finalmente luego de tener los resultados de la aplicación del instrumento de evaluación en unidades cafeteras potencialmente productoras de café especiales se realizó la caracterización de las labores realizadas en la cosecha y postcosecha para la producción de café especial y se identificaron algunos factores que pueden influir en la obtención del mismo.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. CAFICULTORES SELECCIONADOS

Conociendo que la muestra a evaluar fue de 31 caficultores, se seleccionaron los asociados a la *Cooperativa Cadefihuila* teniendo en cuenta la participación y reconocimiento que han tenido en concursos como lo son *Taza Excelencia Colombia* y *Feria Departamental de Cafés Especiales Huila*. Como la Cooperativa se encuentra presente en la zona sur, zona norte y zona occidente del departamento del Huila los asociados escogidos pertenecen a los siguientes municipios: Acevedo (4), Bruselas-Pitalito (3), Pitalito (3), Palestina (2), Timaná (2), San Agustín (1), Palermo (3), Santa María (3), Iquira (3), La Plata (6), Paicol (1). En la Tabla 1 se presentan los datos de los caficultores seleccionados.

Tabla 1. Listado de caficultores seleccionados.

	Nombre Caficultor	Municipio	Vereda	Finca
Zona Sur				
1	Edgar Heladio Ossa Castillo	Acevedo	San Isidro	Las Mercedes
2	Faiber Santa Rivera	Acevedo	San Isidro	El Cedro
3	Jesús Antonio Apache	Acevedo	San Isidro	El Diamante
4	Mercedes Narváez De Perdomo	Acevedo	San Isidro	Las Fuentes
5	Javier Sanjuan Gómez	Pitalito-Bruselas	Villa Fátima	Bella Vista
6	José Oliver Galindez	Pitalito-Bruselas	La Cristalina	La Primavera
7	Suldery Arango	Pitalito-Bruselas	El Diamante	Los Nogales
8	Abellaned Carvajal Medina	Pitalito	El Higuerón	Campo Bello
9	José Nolvis Rodríguez	Pitalito	Alto de los Pinos	El Mirador
10	Luis Alberto Jojoa	Pitalito	Charguayaco	La Perla
11	Alfredo Baos Joaquí	Palestina	Sinaí	San Isidro
12	Alirio Aguilera Ospina	Palestina	Libano	San Isidro
13	Robinson Figueroa Hernández	Timana	Camenzo	La Esperanza
14	Deiro Gasca Tri	Timana	La Florida	Bella Vista
15	Arnulfo Leguizamón	San Agustín	Tabor	Primavera
Zona Norte				
16	Arsecio Zamora Tovar	Palermo	El Dorado	El Naranjal
17	Henry González Sánchez	Palermo	El Moral	Sinaí

Continuación Tabla 1.

	Nombre Caficultor	Municipio	Vereda	Finca
18	Luis Enrique Polanía Ramírez	Palermo	San Pedro Alto	El Oasis
19	Ángel María Polanía	Santa María	El Encanto	La Palma
20	Benicio Díaz Delgado	Santa María	San Joaquín	La Esmeralda
21	José Erminzo Méndez Pérez	Santa María	Santa Librada	El Progreso
Zona Occidente				
22	Jesús Hernán Ledetma	Iquira	Villa María	La Escuelita
23	Octavio Amezquita Cedeño	Iquira	Villa María	San Martín
24	Lucas Ladino	Iquira	Villa María	Villa María
25	Gentil María Piedra Titimbo	La Plata	Villa Colombia	Peñalver
26	Hermes Medina Melenje	La Plata	San Martín	El Porvenir
27	Jesús Orlando López	La Plata	Alto Retiro	El Descanso
28	Oliverio Pisso Basto	La Plata	Villa de Leyva	Villa Leyva
29	Regulo Martínez	La Plata	El Perico	El Nogal
30	Silvino Alarcón	La Plata	La Palma	Las Delicias
31	Nohora Mildred Perdomo Molar	Paicol	La Cumbre	Buena Vista

6.2. RESULTADOS ASPECTOS SOCIALES DE LAS FAMILIAS

En la Figura 13 se observa que el 65% de los caficultores se encargan directamente de los oficios que implica la producción de un café de calidad, esto lo realiza con ayuda de su familia que generalmente está conformada por su esposa(o) e hijas(os), quienes gracias a las capacitaciones ofrecidas por la *Cooperativa Cadefihuila* son conscientes de que la producción de un café de calidad puede mejorar sus ingresos económicos y así mejorar su calidad de vida. Aunque el 35% de los caficultores no se encuentran directamente a cargo de las actividades diarias de la finca, cuentan con personas y/o familias de confianza y talentosas que se encargan de las labores; sin embargo estos caficultores mantienen al tanto de la producción de su empresa ya que algunas veces es su único y/o principal ingreso económico.

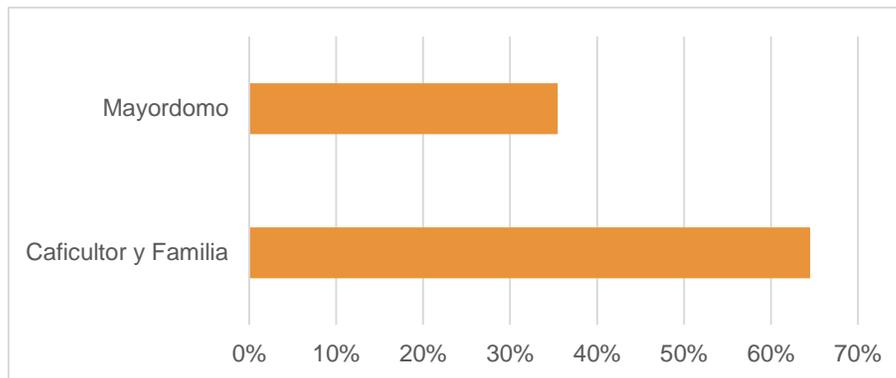


Figura 13 Persona(s) encargada(s) de las labores de las fincas potencialmente productoras de café especial en el dpto. del Huila

6.3. ASPECTOS DE SIEMBRA Y CULTIVO DEL CAFÉ

6.3.1. Selección de la variedad de café preferido por el caficultor huilense para la producción de un café de calidad

En la Figura 14 se observa que el caficultor huilense tiende a preferir las variedades Caturra (44,97%) y Castillo (33,44%) para la producción de un café de calidad; las variedades Tabi (1,14%) y Catimore (1,10%) han sido seleccionadas por los productores de café especial durante los últimos años con el fin de experimentar su producción en masa y calidad del grano de café en taza. La presencia de diferentes variedades de café es una oportunidad para que el departamento responda a la demanda de mezclas de café por parte de la industria; cabe destacar que aunque se han creado variedades de café resistente a la roya, como lo son la variedad Castillo y Colombia, el caficultor huilense aun le apuesta a la variedad Caturra para obtener café especial, pues consideran que uno de los factores que intervienen en la producción de café de calidad es la variedad.

En la Figura 15 se observa que el productor de café especial de la *zona sur* del departamento del Huila prefiere apostarle a la producción de café variedad caturra, pues aproximadamente el 60% del café en producción en la zona hace parte a esta variedad. Caso contrario se observa en la *zona occidente* del departamento pues se observa una producción mayor, aproximadamente el 51%, de café de variedad castillo. A pesar de que la variedad Colombia es una de las variedades de mayor preferencia por el caficultor huilense en la producción de café especial, se observa que en la *zona norte* aproximadamente el 37% del café en producción pertenece a esta variedad seguido por el café de variedad castillo, con aproximadamente el 35%. En las tres zonas del departamento se identifica la poca producción de las variedades Tabi y Catimore, sin embargo se observa una mayor aceptación de estas variedades en la *zona norte*; con lo cual se puede afirmar que la zona norte es la que presenta más variedades de café en producción.

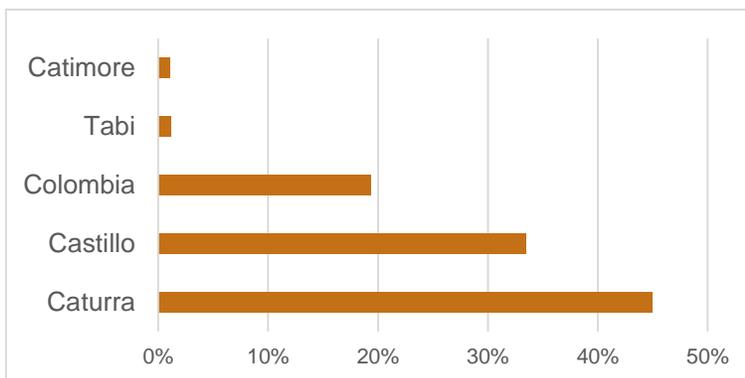


Figura 14 Variedades de Cafés preferidas por los caficultores huilenses para la obtención de un café especial

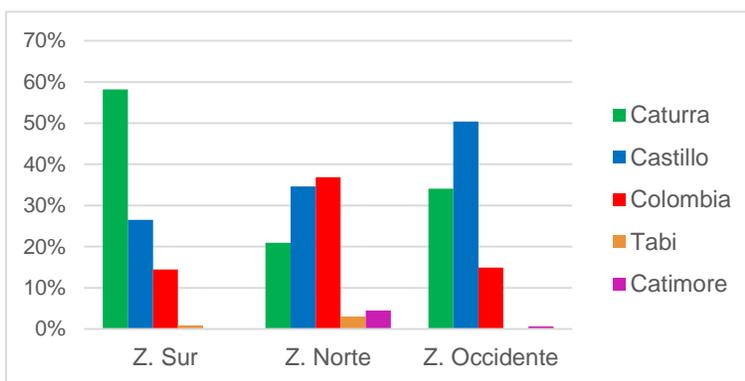


Figura 15 Variedades de café preferidas por el caficultor huilense de café especial según la zona de producción en el departamento

6.3.2. Origen de la semilla de café especial para la producción en el Dpto. del Huila

Teniendo en cuenta la Figura 16, el caficultor huilense a través de la FNC obtiene semillas de café de buena calidad variedad castillo (42%), las semillas de las demás variedades de café el caficultor las obtiene del propio cultivo (29%) y otros caficultores prefieren comprar los cafetos en viveros de fincas certificadas (29%).

6.3.3. Construcción del germinador y almácigo en la finca cafetera

Como se observa en la Figura 17, aproximadamente el 71% de los productores construyen sus propios germinadores y almácigos, utilizando materiales de la región como guadua y/o madera, lo cual favorece la disminución de costos de producción.

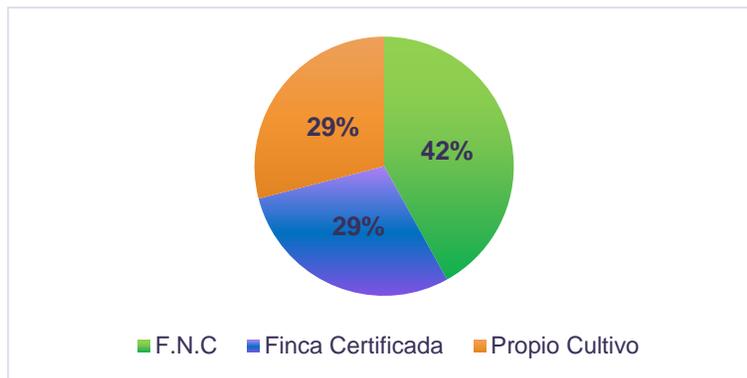


Figura 16 Origen de la semilla de café para la renovación por siembra

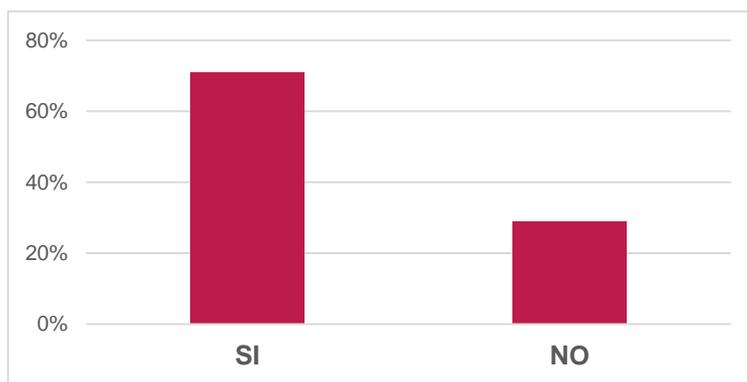


Figura 17 Caficultores que construyen germinador y almácigo

6.3.4. Densidad de siembra según la variedad de café escogida por el caficultor huilense

La densidad de siembra del café se especifica según la variedad de café a sembrar, sin embargo no hay una medida establecida, cada productor es libre de determinar estas medidas para cada variedad. En la Figura 18 se observa que los caficultores para la *variedad caturra* (58%) y para la *variedad colombia* (44%), prefiere utilizar un área de siembra entre 1,5m² y 2,0m², lo que hace relación de 5000 a 6666 árboles por hectárea; en cuanto la producción del café *variedad castillo* el área de siembra se encuentra entre el 1,5m² y 2,5m², lo que hace relación de 4000 a 6666 árboles por hectarea; estas tres variedades de café generalmente no necesitan áreas de siembra muy grandes ya que son variedades de porte bajo. Según Arcila (2007) las variedades de café de porte bajo a plena exposición solar y bajo condiciones ambientales y manejo agronómico adecuados, la densidad de siembra optima esta alrededor de 9500 plantas por hectárea; en cuanto a las variedades de porte bajo con sombrío entre 70 y 100 árboles por hectárea, podría considerarse hasta un máximo de 5.000 cafetos de porte bajo por hectárea.

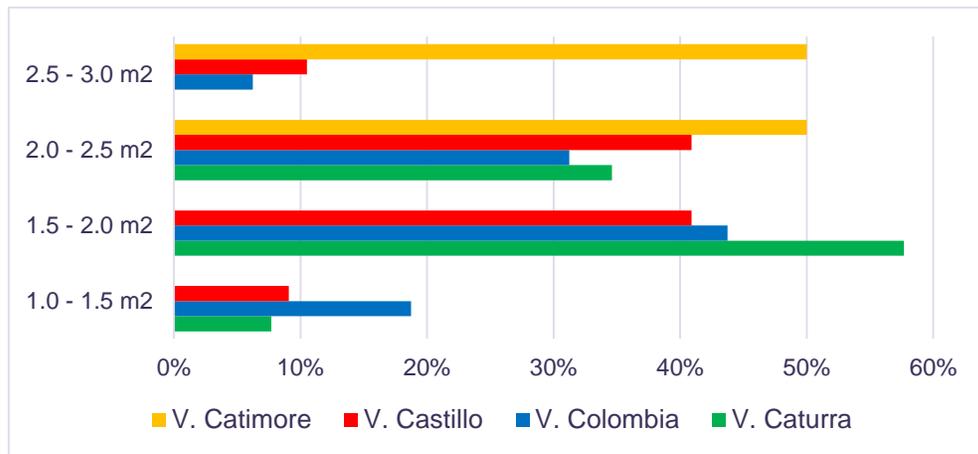


Figura 18 Área de siembra elegida por el caficultor huilense teniendo en cuenta la variedad de café

6.3.5. Sistema de producción del café según su luminosidad

En la Figura 19 se observa que el 78,13% de los productores implementan la producción de café a semi-sombra utilizando árboles perennes del lote, el 18,75% tienen sus cultivos a plena exposición solar y el 3,13% a sombra en compañía con cultivos de cacao y/o plátano.

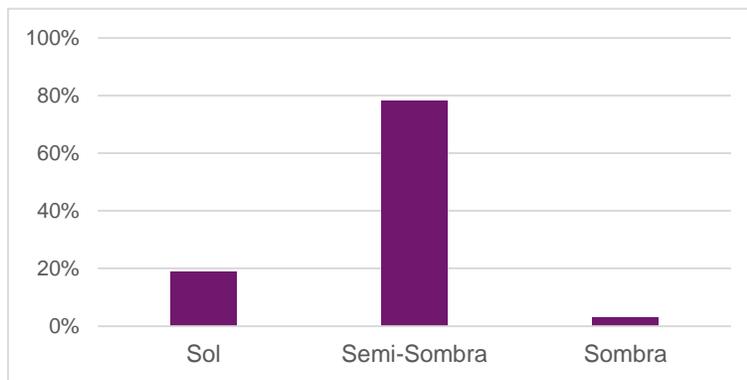


Figura 19 Sistema de producción de café según su luminosidad

6.3.6. Producción anual de café en el departamento del Huila

La Figura 20 muestra la producción anual de café en el departamento del Huila teniendo en cuenta las zonas cafeteras. En la zona norte y occidente del departamento del Huila, durante los meses de marzo y julio se cosecha la producción principal del cafeto en el año, y durante los meses de octubre y enero se obtiene la cosecha menor del cafeto o mejor conocida como travieza o mitaca.

Caso contrario ocurre en la zona sur del departamento, pues la cosecha principal se obtiene entre los meses de octubre y enero, y la traveiza o mitaca entre los meses de marzo y julio. El Huila es un departamento que durante todo el año presenta producción de café de cosecha principal.

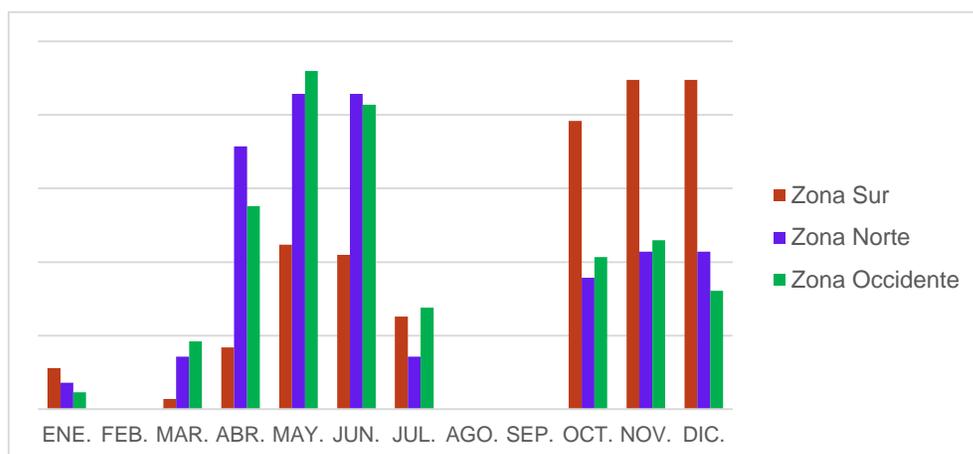


Figura 20 Producción anual del café según la zona cafetera del departamento del Huila

6.3.7. Fertilización de cafetales

La cantidad de fertilizaciones realizadas al cafeto depende de la edad del mismo, en este análisis se tiene en cuenta la cantidad de fertilizaciones anual que se le realiza a un cafeto adulto. En la Figura 21 se observa que el 68% de los productores de café realizan 3 fertilizaciones anuales ya sean edáficas o foliares, esto depende del análisis de suelos y/o asesoría del asistente técnico rural. La fertilización de los cafetales se realiza con urea, DAP (18-46-00), YaraLiva-Nitrabor, YaraBela-Nitromag, Agrimins, entre otros.

6.3.8. Control de plagas y enfermedades del cultivo de café

El control de las principales plagas y enfermedades de los cafetales es otra fuente de constante trabajo y esfuerzo para las familias cafeteras. En el departamento del Huila la mayoría de los productores de café especiales realizan muy poco control de plagas y enfermedades con agroquímicos ya que consideran que la aplicación de estos puede afectar la calidad del grano en taza. En la Figura 22 se observa que casi el 40% de los productores de cafés especiales realizan dos veces en el año control de plagas y enfermedades a los cultivos, seguido por 33% de productores que realizan un control anual.

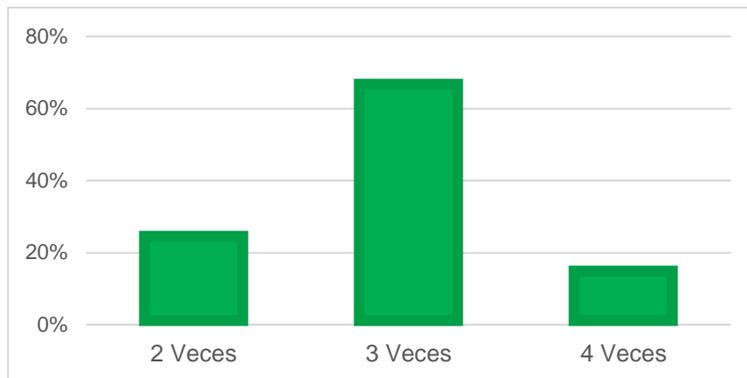


Figura 21 Fertilizaciones anuales realizadas a los cafetales

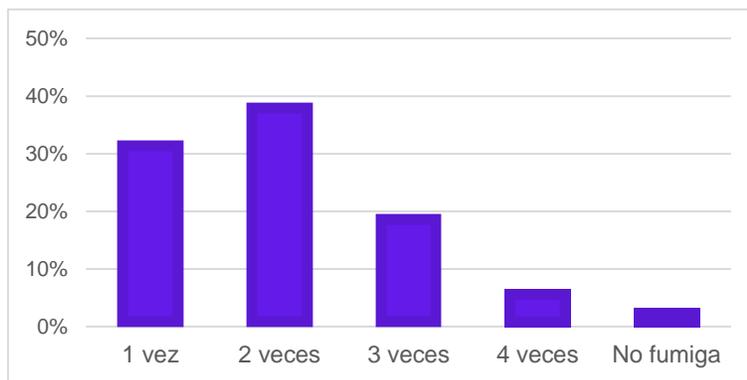


Figura 22 Control anual de plagas y enfermedades al cultivo de café

6.4. BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ

6.4.1. Estado de madurez del café cereza

Para los caficultores huilenses la recolección de café cereza es una de las etapas más importantes al momento de obtener un café de buena calidad, por esta razón al momento de contratar los recolectores reciben charlas sobre la importancia de seleccionar frutos sanos y maduros, además aquellos que realicen una bien la labor, reciben incentivos. Sin embargo, se observa en la Figura 23 que el 68% del café cosechado se encuentra en un estado de madurez óptimo, y el 32% restante del café cosechado puede alterar la calidad de la bebida. Según la FNC (2013) la presencia de un 2,5% o más de fruto verde en el café recolectado y beneficiado, afecta la calidad de la bebida; el fruto verde no despulpa completamente, y al secarse y trillarse se puede obtener grano inmaduro y negro que afecta la calidad física y organoléptica del café. En el estudio se pudo observar que en promedio los caficultores están cosechando aproximadamente el 2,68% de grano verde, lo cual

indica que los caficultores se deben de capacitar en el tema para evitar los motivos antes mencionados.

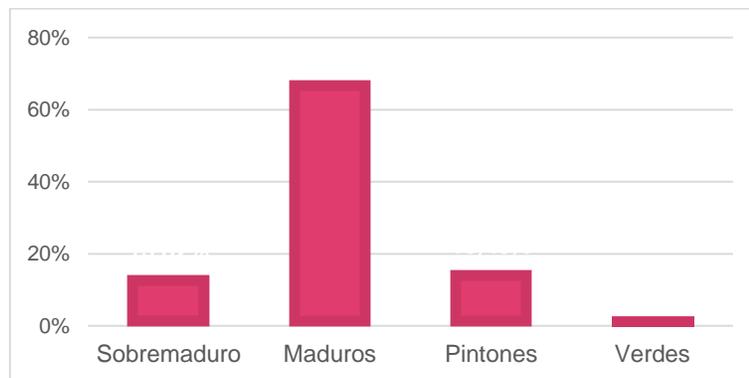


Figura 23 Estado de madurez del café cereza cosechado

6.4.2. Clasificación del Café Cereza antes de realizarle el beneficio

En la Figura 24, se observa que el 25,81% de los caficultores realizar clasificación al café cereza antes de despulparlo favorece la calidad, aunque incentivan e informan a sus recolectores sobre la cosecha selectiva de café maduro, estos opinan que no es 100% confiable, por lo cual realizan clasificaciones manuales o por densidad antes de realizar el despulpado.

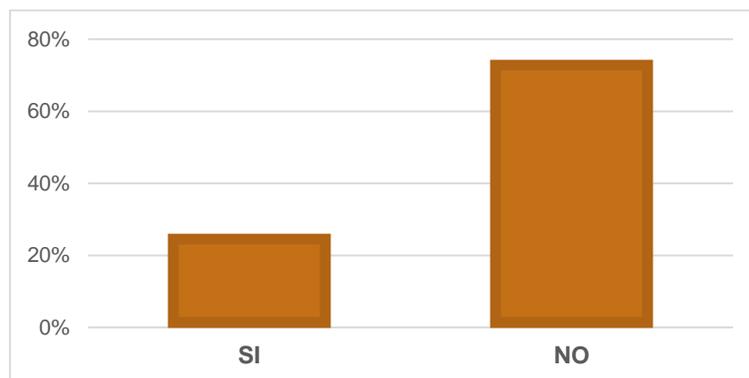


Figura 24 Clasificación del café cereza antes del despulpado

6.4.3. Estado del Beneficiadero

El 100% de los caficultores cuentan con el beneficiadero húmedo en sus fincas, estos beneficiaderos se encuentran ubicados a menos de 100 metros de las viviendas. El estado de estos beneficiaderos depende del interés e importancia que la familia cafetera preste a la producción de café especial, pues consideran que un buen estado del beneficiadero define la buena calidad, es decir, que la tolva de recibo, la maquina despulpadora y los tanques de fermentación se encuentren

limpios; En la Figura 25 se observa que el 81% de los productores cuentan con un beneficiadero en buen estado.

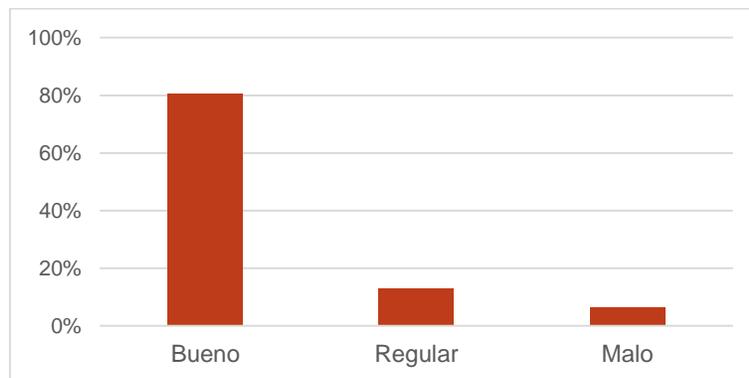


Figura 25 Estado del beneficiadero húmedo de café en finca

6.4.4. Material de la tolva de recibo de café cereza

La tolva de recibo de café cereza puede estar construida en cemento o en madera. Como se observa en la Figura 26, el 70,93% de los caficultores construyen la tolva en madera, esto con el fin de utilizar materiales de la región y minimizar costos, sin embargo se observó que algunos caficultores han implementado diseños propios para mejorar y/o conservar las condiciones de la tolva, alguno de estos diseños es el revestimiento de la tolva en materiales como baldosa o aluminio.

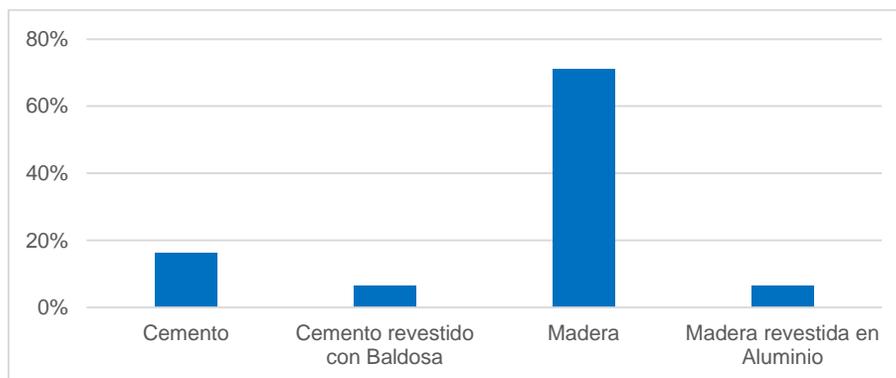


Figura 26 Material de tolva de recibo de café cereza en el beneficiadero húmedo

6.4.5. Tipo de clasificación del café despulpado

En la Figura 27, se observa que el 48,39% de los caficultores realizan clasificación del café mojado con zaranda cilíndrica luego del que café es despulpado, el 32,26% clasifican con zaranda plana, sin embargo para mejorar la clasificación en el lavado realizan clasificación por densidad; tan solo se observó una pequeña población entre los productores que utilizan el hidrociclón.

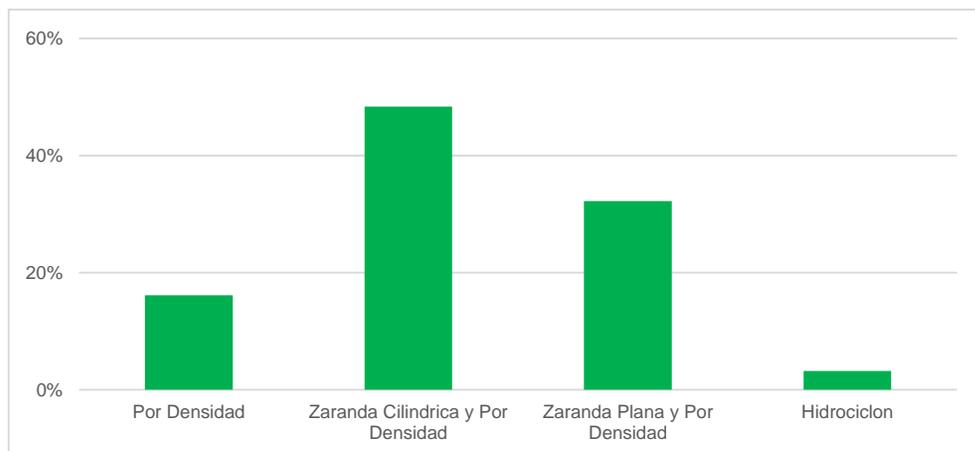


Figura 27 Tipo de clasificación del café mojado

6.4.6. Tiempo de Fermentación

Cada caficultor utiliza un tiempo de fermentación diferente para la producción de café de buena calidad, consideran que esta es una etapa muy importante donde el café adquiere características importantes que se identifican en taza, sin embargo también tienen claro que en caso de no ser cuidadosos pueden acabar obteniendo un café malo en taza. Teniendo en cuenta el tiempo de fermentación con la altitud de las fincas seleccionadas, no se encuentra diferencia significativa en relación al tiempo, como se observa en la Figura 28, en promedio la fermentación del café en departamento del Huila se encuentra entre 12 horas y 21 horas. Sin embargo algunos de los caficultores precisan que el tiempo de fermentación varía dependiendo a la altitud en que se encuentre el beneficiadero y a la temperatura ambiente del día en que se realiza el beneficio, pues en lugares más frescos consideran que la fermentación tarda un poco más, por esta razón no consideran tener un tiempo definido para limitar las horas de fermentación necesarias para la producción de su café.

6.4.7. Material del tanque en el que se realiza la fermentación y lavado del grano

En la Figura 29, se observa que el 94% de los caficultores prefieren tener los tanques tinas revestidos con baldosa, pues afirman que esto facilita mantenerlos en un buen estado higiénico, evitando la contaminación del café beneficiado con los residuos que pueden quedar del anterior beneficio, pues estos residuos difícilmente quedan adheridos a las paredes de la baldosa caso contrario que puede presentarse en los tanques de concreto. Sin embargo se encontró que el 6,45% de los caficultores realizan sus tanques en cemento, pero consideran que se debe a falta de recursos económicos.

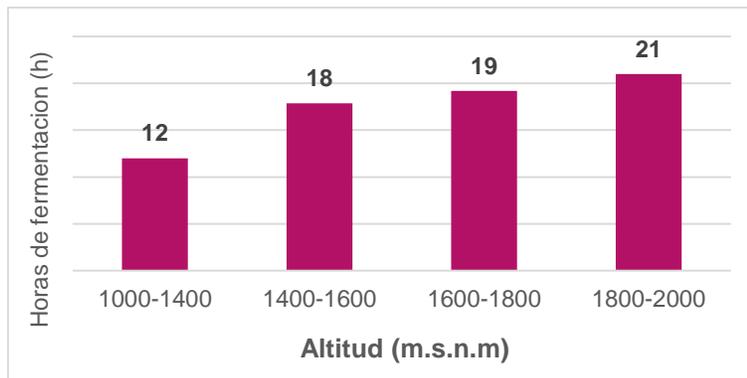


Figura 28 Tiempo de fermentación (h) frente a la altitud (m.s.n.m.)

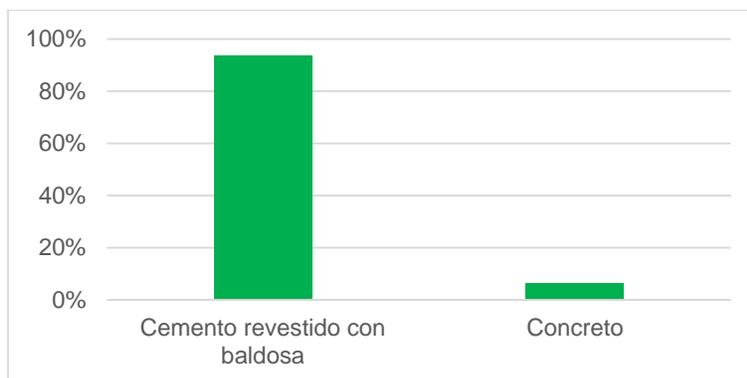


Figura 29 Material del tanque tina utilizado para el proceso de fermentación

6.4.8. Procedencia del agua utilizada en el beneficio húmedo

En la Figura 30, se observa que aproximadamente el 71% de los productores de café especial realizan el beneficio del café con agua de nacedero, ellos consideran que el agua es uno de los factores que determinan la calidad del grano en taza, pues dicen que el agua procedente de acueducto contiene químicos con los que tratan el agua que pueden llegar a alterar las características de origen del café producido en sus fincas.

6.4.9. Manejo de residuos obtenidos en el beneficiado húmedo del café

La fosa es el lugar donde van a dar los subproductos del beneficio húmedo del café, la pulpa y los lixiviados, allí se realiza la descomposición para obtener abono orgánico, en la Figura 31 se observa que el 96,77% de los caficultores aplican esta práctica, la cual es muy importante porque disminuye la contaminación del medio ambiente, sin embargo se encontró que el 3,23% no aplican ningún manejo y sencillamente vierten este producto a los cultivos, sin someterlos a descomposición

alguna. Se observó que aproximadamente el 80% de los caficultores realizan tratamiento al agua utilizada en el beneficio antes de ser vertida al efluente más cercano, este tratamiento lo realizan implementando desnatadores y filtros cerca al beneficiadero, reduciendo así la contaminación del agua.

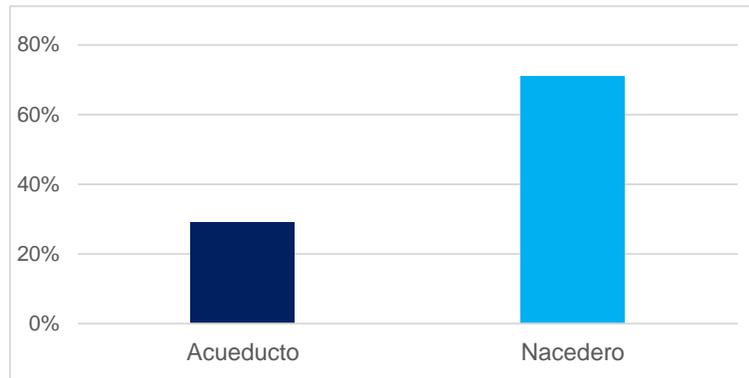


Figura 30 Procedencia del agua utilizada para realizar el beneficio húmedo

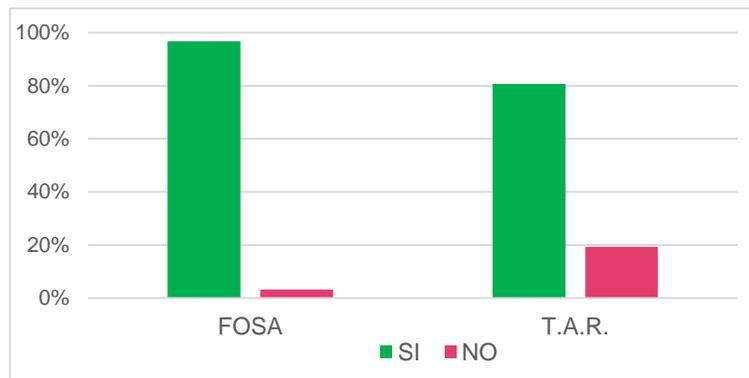


Figura 31 Manejo de subproductos del beneficio húmedo del café

6.5. BENEFICIO SECO DEL CAFÉ

6.5.1. Tipo de secado del café

En la Figura 32, se observa que el 64,52% de los caficultores huilenses optan por utilizar la marquesina o mejor conocido como secador parabólico diseñado por Cenicafé para el secado del grano de café, para esto utilizan materiales de la región como la guadua y la madera lo cual les ayuda a minimizar costos; el 16,13% realizan el secado del grano en paseras esto se observó en la zona norte y occidente del departamento del Huila; el 16,13% utilizan el patio para realizar el secado; y el 3,23% construyen elbas en el techo de sus casas, donde se secan los granos de café. El 12,9% cuentan con silos mecánicos para el secado del grano aunque

consideran que para obtener un café de buena calidad es preferible el secado natural.

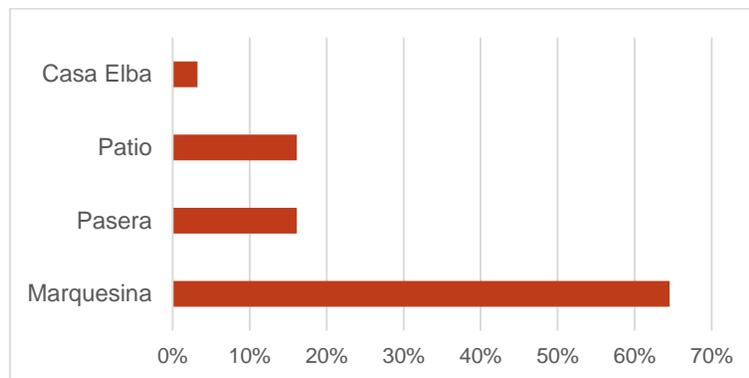


Figura 32 Tipo de secador utilizado por el caficultor huilense

6.5.2. Tipo de clasificación del café pergamino seco

En la Figura 33 se observa que para obtener un café de buena calidad el caficultor realiza una clasificación manual (52%), manual y mecánica (36%) y otros consideran que no es necesario realizar una clasificación al c.p.s (12%). Generalmente esta tarea está a cargo de las mujeres e hijos del caficultor.

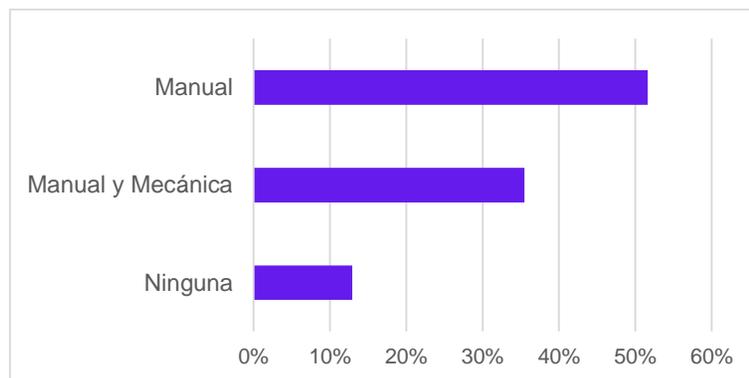


Figura 33 Tipo de clasificación realizada al café pergamino seco

6.5.3. Estado de la bodega de almacenamiento para el café pergamino seco

En la Figura 34 se observa que el 38% de los caficultores no cuentan con una estructura adecuada para el almacenamiento del c.ps. en la finca; el 53% cuentan con piezas de aproximadamente 16 m² con buena ventilación e higiénicas; a pesar de que el 9% de los caficultores cuentan con bodegas estas no se encontraban en buen estado para el almacenamiento del café pergamino seco, pues se observó que algunos caficultores no hacían uso de estibas, el lugar para el almacenamiento se encontraba sucio, no contaba con buena iluminación ni ventilación.

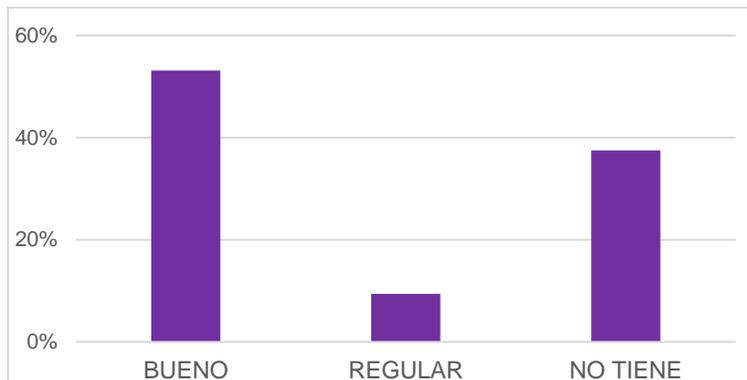


Figura 34 Estado de la bodega de almacenamiento en finca para el café pergamino seco

6.6. SELLOS DE CONDUCTA O CERTIFICACIONES DEL PRODUCTO DE CAFÉ OBTENIDO EN LA FINCA CAFETERA

Muchos de los cafés especiales se comercializan con una certificación expedida por una firma especializada, encargada de inspeccionar y vigilar las prácticas de cultivo, su proceso de trilla, almacenamiento y transporte (FNC, 2013). Los caficultores del departamento del Huila reconocen la importancia de contar con estas certificaciones, pues los ayuda a garantizar la producción de un café especial y además obtienen un valor agregado en el mismo. Los caficultores asociados a la Cooperativa Cadefihuila se encuentran directamente certificados con el código común de la comunidad cafetera (4C); en la Figura 35 se observa que el 51,61% de los caficultores están certificados con el sello de conducta UTZ; el 32,26% con Rainforest, el 25,81% con Café Practice y el 19,35% con FLO.

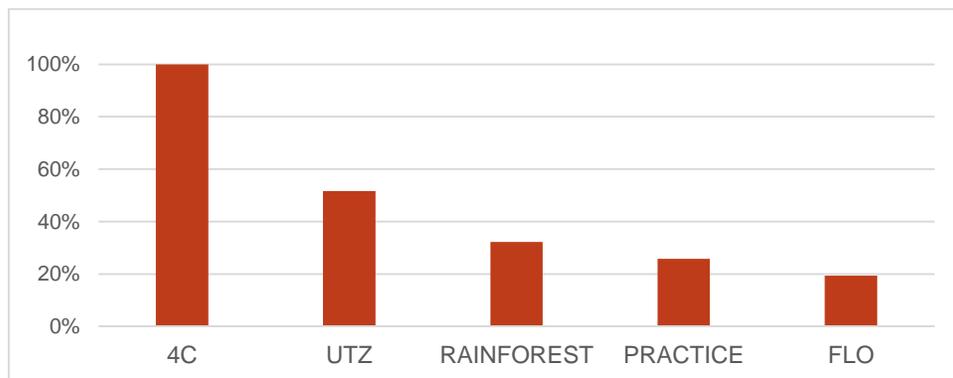


Figura 35 Sellos de conducta o certificaciones otorgadas al producto

6.7. ANÁLISIS FÍSICO DE LAS MUESTRAS

En la Tabla 2 se observa el porcentaje de humedad (H%), porcentaje de merma, los gramos de las pasillas de primer y segundo grupo, y el factor de rendimiento de cada una de las muestras de los caficultores seleccionados.

Tabla 2. Datos del análisis físico realizado a las muestras de cps.

	CAFICULTOR	Humedad (%)	Merma (%)	Pasilla 1er grupo (gr)	Pasilla 2do grupo (gr)	Broca (gr)	FR
1	Edgar Ossa Castillo	11,47	19	0,4	2,0	1,2	87,72
2	Faiber Santa Rivera	10,36	19	0,6	1,9	0,7	87,85
3	Jose Nolvis Rodriguez	10,68	19	1,1	2,3	0,5	87,90
4	Luis Alberto Jojoa	12,42	19	0,8	2,9	0,1	88,03
5	Alfredo Baos Joaqui	11,42	19	0	3,4	0,1	88,12
6	Suldery Arango	10,05	19	1,0	3,4	0	88,29
7	Arnulfo Leguizamon	10,50	19	0,7	3,5	0	88,43
8	Deiro Gasca	11,42	20	0,2	2,5	0,7	88,70
9	Benicio Diaz Delgado	12,42	20	0,4	2,5	0,5	88,83
10	Jesus Hernan Ledetma	11,20	20	0,5	3,5	0	88,83
11	Abellaned Carvajal Medina	10,68	20	0,8	2,4	0,6	88,88
12	Alirio Aguilera Ospina	10,65	19	0,7	3,2	0,6	88,92
13	Jose Oliver Galindez	10,05	20	0,7	2,1	0,5	89,06
14	Jesus Antonio Apache	12,5	19	1,0	1,0	2,9	89,14
15	Robinson Figueroa Hernandez	12,0	19	0,1	3,9	1,2	89,15
16	Angel Maria Polania	10,05	20	0	3,4	0	89,24
17	Lucas Ladino	10,50	20	0,7	3,5	0	89,33
18	Jose Mendez Perez	12,02	20	0,5	3,6	1,4	89,79
19	Octavio Amezquita Cedeño	10,68	20	0,8	3,3	0,1	90,02
20	Arsecio Zamora Tovar	11,49	20	1,0	2,6	1,0	90,11
21	Luis Polania Ramirez	11,31	19	0,5	4,0	5,7	90,16
22	Mercedes Narvaez	9,78	20	1,1	3,2	2,1	90,49
23	Javier Sanjuan Gomez	9,57	19	0,7	7,4	1	90,67
24	Hermes Medina Melenje	10,40	20	3,0	4,0	0	90,77
25	Jesus Orlando Lopez	10,50	20	0,6	6,0	1,6	90,81
26	Regulo Martinez	10,40	20	1,2	4,7	1,6	90,96
27	Gentil Piedra Titimbo	11,87	20	0	3,8	1,9	91,34
28	Nohora Perdomo Molar	10,50	20	1,3	5,1	2,0	91,34
29	Oliverio Pisso Basto	11,49	20	3,2	4,3	1,0	91,48
30	Silvino Alarcon	12,42	20	1,6	5,1	4,0	91,86
31	Henry Gonzalez Sanchez	11,00	20	1,5	5,6	2,6	93,13

6.8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS

En el análisis sensorial realizado a cada una de las muestras se obtuvieron puntajes entre 81,75 y 87 calificando los cafés como especial de excelente calidad según la escala de la SCAA. En la Tabla 2 se observa la puntuación, según la escala de la SCAA, del análisis sensorial realizado a la muestra de cada uno de los caficultores seleccionados.

Tabla 2. Puntajes del análisis sensorial según la escala de la SCAA.

	CAFICULTOR	PUNTAJE
1	Robinson Figueroa Hernandez	87,00
2	Javier Sanjuan Gomez	86,50
3	Jose Mendez Perez	86,00
4	Benicio Diaz Delgado	86,00
5	Arsecio Zamora Tovar	86,00
6	Jesus Orlando Lopez	85,50
7	Lucas Ladino	85,50
8	Jesus Hernan Ledetma	85,50
9	Arnulfo Leguizamon	85,50
10	Deiro Gasca	85,50
11	Nohora Perdomo Molar	85,25
12	Oliverio Pisso Basto	85,00
13	Octavio Amezquita Cedeño	85,00
14	Alfredo Baos Joaqui	85,00
15	Luis Alberto Jojoa	85,00
16	Mercedes Narvaez	84,75
17	Silvino Alarcon	84,50
18	Regulo Martinez	84,50
19	Angel Maria Polania	84,50
20	Jose Nolvis Rodriguez	84,50
21	Abellaned Carvajal Medina	84,50
22	Suldery Arango	84,50
23	Jose Oliver Galindez	84,50
24	Alirio Aguilera Ospina	84,25
25	Hermes Medina Melenje	84,00
26	Jesus Antonio Apache	84,00
27	Faiber Santa Rivera	84,00
28	Edgar Ossa Castillo	84,00
29	Gentil Piedra Titimbo	83,00
30	Henry Gonzalez Sanchez	82,50
31	Luis Polania Ramirez	81,75

7. CONCLUSIONES

Con el anterior proyecto se logró caracterizar determinadas labores de cosecha y postcosecha de café de 31 unidades potencialmente productoras de café especial en el departamento del Huila. Además se identificó que los factores que pueden influir en la producción de un café especial son: el origen de la semilla, la variedad del cafeto, la fertilización del cultivo, el manejo de plagas y enfermedades del cultivo, el estado de madurez del café cereza recolectado, el estado estructural del beneficiadero, el tiempo de fermentación, el tipo de secado del grano, el almacenamiento del café pergamino seco, y finalmente los sellos de calidad que identifican el producto.

Para asegurar la producción de café de calidad, los productores tienen en cuenta las Buenas Practicas Agrícolas (BPA) en cada una de las etapas de producción, siendo así que los caficultores recurren a los sellos de conducta o certificaciones, que identifican un buen producto. Igualmente la Cooperativa Cadefihuila frecuentemente realiza capacitaciones a sus asociados sobre las BPA para alcanzar un grano de calidad en taza.

Los caficultores identifican que el factor más importante en la producción de un café especial se encuentra en el tiempo de fermentación realizado al grano; en el departamento del Huila se observó un tiempo promedio de fermentación de 16,5h, teniendo en cuenta que este es directamente proporcional a la altitud en que se encuentre el lugar de beneficiado.

El resultado de los análisis sensoriales realizados a las muestras obtenidas, permite señalar que los caficultores seleccionados producen café especial de excelente calidad según la escala de la SCAA.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ALLIANCE FOR COFFEE EXCELLENCE (ACE). *What is Cup of Excellence?*. 2013
Obtenido de <http://www.allianceforcoffeexcellence.org/en/cup-of-excellence/>.
- ALVARADO A., G.; POSADA S., H.E.; CORTINA G., H.A. *Castillo: Nueva variedad de café con resistencia a la roya. Colombia, Cenicafé, 2005. 7p*
- AMAGÁ, J.M. ESTRADA S.A. FERRERIA. *Monitor clasificador de café pergamino seco. 2013.* Obtenido de <http://www.jmestrada.com/es/beneficio-seco/monitores/cafe-pergamino-seco>
- ARCILA P., J.; FARFÁN V., F.; MORENO B., A.M.; SALAZAR G., L.F.; HINCAPIÉ G., E. *Sistemas de producción de café en Colombia. Chinchiná, Cenicafé, 2007.*
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *Beneficiado Húmedo: Despulpado. Guatemala. 2013* Obtenido de http://www.anacafe.org/glifos/index.php/BeneficiadoHumedo_Despulpado
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *Beneficiado Húmedo: El almacenamiento del café. Guatemala. 2013.* Obtenido de http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficiadoHumedo_Almacenamiento
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *Beneficiado Húmedo: Remoción del Mucílago del café despulpado. Guatemala. 2013.* Obtenido de https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_BeneficiadoHumedo#Recolección_del_fruto
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *El Beneficiado Húmedo: Clasificación del café despulpado. Guatemala. 2013.* Obtenido de: https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_BeneficiadoHumedo#Recolección_del_fruto
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *Los Subproductos del Café. Guatemala. 2013.* Obtenido de: https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_Subproductos
- ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFE). *Renovación y repoblación de cafetales establecidos. Guatemala. 2013.* Obtenido de: http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Renovacion_cafetales_establecidos
- BUENCAFÉ. *El Cultivo del Café en Colombia. 2013.* Obtenido de: <http://www.buencafe.com/es/100colombiano.php>

- CASTELLÓN L., J.A. & ESPINOSA V., W. L.. *Validación del uso de un secador Solar de Café en pergamino, en fincas de pequeños productores del municipio de San Rafael del Norte. Nicaragua. 2009.* Obtenido de: <http://norte.uni.edu.ni/biblioteca/books/validaci%C3%B3n-del-uso-de-un-secador-solar-de-caf%C3%A9-en-pergamino---san-rafael-del-norte.pdf>
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Beneficio del Café I: Despulpado, remoción del mucílago y lavado. Cartilla Cafetera No20. Cenicafé. Colombia. 2004.* Obtenido de http://www.cenicafe.org/es/publications/cartilla_20_beneficio_del_cafe.pdf
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Cultivemos café, Semilla. Colombia. Junio 2011.* Obtenido de http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/semilla/
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Fertilización de los cafetales. Cenicafé, Cartilla Cafetera No7. Colombia. 2013.* Obtenido de http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/cartillas/publicaciones_cartilla_cafetera_cap._7._fertilizacion_de_los_cafetales
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Manejo de otras plagas del café. Cartilla Cafetera No15. Colombia. 2013.* Obtenido de: http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/cartillas/publicaciones_cartilla_cafetera_cap._15._manejo_de_otras_plagas_del_cafe
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Manejo de subproductos. Colombia. 2013.* Obtenido de: http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/manejo_de_subproductos
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ - CENICAFÉ. *Manejo Integrado de enfermedades. Cartilla Cafetera No16. Colombia. 2013.* Obtenido de: http://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/cartillas/publicaciones_cartilla_cafetera_cap._16._manejo_integrado_de_enfermedades.
- COMMON CODE FOR THE COFFEE COMMUNITY (4C). *Matriz del Código 4C con indicadores genéricos para la medición del cumplimiento. 2004.* Obtenido de: <http://www.bcienegociosverdes.com/Almacenamiento/Biblioteca/129/archivo.pdf>
- COOPERATIVA CENTRAL DEL HUILA (COOCENTRAL). *3 Feria departamental de café de alta calidad. Colombia 2013.* Obtenido de: <http://www.coocentral.com.co/index.php/blog-corporativo/95-3-feria-departamental-de-cafe-de-alta-calidad>
- COOPERATIVA DEPARTAMENTAL DE CAFICULTORES DEL HUILA (CADEFIHUILA). *¿Quiénes somos?. Colombia. 2013.* Obtenido de: <http://www.cadefihuila.com/cadefihuila/index.php?lang=esp&objeto=3>

- ECHEVERRY GÓMEZ, E. *Variedades de café sembradas en Colombia*. Colombia. 2013. Obtenido de: <http://www.cenicafe.org/es/publications/C1.pdf>
- FAJARDO P., I.; SANZ U., J. R. *Evaluación de la calidad física del café en los procesos de beneficio húmedo tradicional y ecológico (Becolsub)*. Colombia. 2003 Obtenido de [http://www.cenicafe.org/es/publications/arc054\(04\)286-296.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/arc054(04)286-296.pdf)
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *II Feria Departamental de Café de Alta Calidad en Palermo*. Colombia. 2012. Obtenido de http://huila.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/ii_feria_departament_al_de_cafe_alta_calidad_en_palermo_h/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *¿Quiénes Somos?*. Colombia. 2013. Obtenido de http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/quienes_somos
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Café de Colombia*. Colombia. 2013. Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/el_cafe_de_colombia/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Categorías de cafés especiales*. Colombia. 2013. Obtenido de http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestro_cafe/cafes_especiales/categorias/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Clasificaciones de Calidad*. Colombia. 2013. Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/clasificaciones_de_calidad/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Competencia Taza de la Excelencia*. 2013. Obtenido de: http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestro_cafe/cafes_especiales/1436_taza_de_la_excelencia/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Detrás del café de Colombia, perspectiva desde el origen*. Colombia. Noviembre 2013. Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/ccf-fnc-es/index.php/comments/fnc_produce_y_exporta_cada_vez_mas_cafes_especiales/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *El Arbol y el entorno*. Colombia. Noviembre 2013. Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_arbol_y_el_entorno/

- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *El Cultivo. Colombia. 2013.* Obtenido de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cultivo/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Guía ambiental para el sector cafetero. Colombia. 2007.*
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Manual del cafetero colombiano. XV Beneficio del Café. Colombia. 1932.* Obtenido de <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/8362/8362.pdf>
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Nuestros cafés especiales. 2013. Colombia.* Obtenido de http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestra_propuesta_de_valor/portafolio_de_productos/nuestro_cafe_especial/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Producción y Calidad. Colombia. 2013.* Obtenido de http://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/nuestro_cafe/cafes_especiales/produccion_y_calidad/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Post-Cosecha del Café. Colombia. 2013*
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Segunda feria departamental de café de alta calidad en Palermo Huila. Colombia 2012.* Obtenido de http://www.federaciondecafeteros.org/caficultores/es/buenas_noticias/segunda_feria_departamental_de_cafe_de_alta_calidad_en_palermo_huila/
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC). *Vademécum del tostador colombiano. Aspectos de calidad del café para la industria torrefactora nacional. Colombia. 2013.* Obtenido de: http://www.iue.edu.co/portal/images/negocios_internacionales/cafes/LACALIDADENLAINDUSTRIADELCAFE.pdf
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). *Manual de manejo de poscosecha de granos a nivel rural. Secado de los granos. Santiago, Chile 1997.*
- ILLY, Official Coffee Partner. *El Origen de lo Mejor. 2013* Obtenido de: <http://www.illy.com/wps/wcm/connect/es/cafes/planta-cafe>
- IZQUIERDO, J.; RODRIGUEZ, M.; DURAN, M. *Manual, "Buenas prácticas agrícolas Para La Agricultura Familiar". Colombia. 2007.* Obtenido de: <http://www.fao.org/co/manualbpa.pdf>
- MARTINEZ B., C. *Estadística y Muestreo. Décimo Segunda Edición. Ecoe Ediciones. Colombia. 2009. Pág. 392.*

- MONROIG, M. *Ecós del café: Descripción de las variedades de coffea arábica mas cultivadas en Puerto Rico. Puerto Rico. 2013.* Obtenido de: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id45.htm>
- MONROIG, M. *Ecós del café: Manual para una caficultura sostenible en Puerto Rico. Puerto Rico. 2013.* Obtenido de: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id24.htm>
- MONTOYA FALLA, A. *Federación nacional de cafeteros de Colombia. Huila, eje del nuevo mapa cafetero colombiano. Colombia. 2013.* Obtenido de: http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/buenas_noticias/huila_eje_del_nuevo_mapa_cafetero_colombiano/
- MORENO RUIZ, G. *Tabí: Variedad de Café de Porte Alto con Resistencia a la Roya. Avance técnico Cenicafé No300. Junio 2002* Obtenido de: <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0300.pdf>
- NESPRESSO. *Del grano a la taza: La cosecha. Diciembre 2013.* Obtenido de: http://www.nespresso.com/#/cl/es/coffee_nespresso/grain_cup/coffee_harvesting
- OLIVEROS T., C. E.; LÓPEZ V., L.; BUITRAGO, C. M.; MORENO C., E. L. *Determinación del contenido de humedad del café durante el secado en silos. Colombia. 2013.* Obtenido de [http://www.cenicafe.org/es/publications/arc061\(02\)108-118.pdf](http://www.cenicafe.org/es/publications/arc061(02)108-118.pdf)
- OLIVEROS T., C. E.; RAMÍREZ G., C. A.; SÁENZ U., J. R.; PEÑUELA M., A. E. *Secador Solar de Túnel para café pergamino. Avances Técnicos Cenicafé No353. Colombia. Noviembre 2006.* Obtenido de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0353.pdf>
- OLIVEROS T., C. E.; RAMÍREZ G., C. A.; SÁENZ U., J. R.; PEÑUELA M., A. E. *Secador Parabólico Mejorado. Avance Técnico de Cenicafé No376. Octubre de 2008.* Obtenido de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0376.pdf>
- PUERTA Q., G. I. *Buenas prácticas agrícolas para el café. Avances Técnicos Cenicafé No349. Colombia 2006.* Obtenido de: <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0349.pdf>
- PUERTA Q., G. I. *Fundamentos del proceso de fermentación en el beneficio del café. Avances Técnicos Cenicafé No402. Colombia. 2010.* Obtenido de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0402.pdf>
- RAINFOREST ALLIANCE. *Acerca de nosotros. 2013.* Obtenido de: <http://www.rainforest-alliance.org/es/about/integrity>
- RAMÍREZ G., C. A.; OLIVERO T., C. E.; ROA M., G. *Construya el secador solar parabólico. Avances Técnicos Cenicafé N° 305. Colombia. Noviembre 2002.* Obtenido de: <http://www.pqa.com.co/Secadores/Avance%20Tecnico-305-Construya%20el%20secador%20convencional%20solar%20parabolico.pdf>

- RATHINAVELU, R.; GRAZIOSI G. *Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café. Italia, 2005.* Obtenido de: <http://infocafes.com/descargas/biblioteca/112.pdf>
- PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MODERNIZACIÓN DE LA CAFICULTURA (PROMECAFE) *Red Regional de Catadores de PROMECAFE. Protocolo de Análisis de Calidad del Café. Guatemala. 2010.* Obtenido de: <http://iica.int/Esp/regiones/central/guatemala/Documents/Ptorocolo%20A.%20Calidad%20Caf%C3%A9.pdf>
- RESOLUCION N° 5 de 2002 del Comité Nacional de Caficultores. *Modifica Resolución N° 2 del 2002.* Obtenido de: <http://www.qccafe.com/excelso.htm>
- RHINEHART, R. *¿Qué es un café especial?. Junio 2009.* Obtenido de <http://www.utp.edu.co/cms-utp/data/bin/UTP/web/uploads/media/comunicaciones/documentos/Articulo-QUE-ES-UN-CAFE-ESPECIAL.pdf>
- ROA M., G.; OLIVEROS T., C. E.; ÁLVAREZ G., J.; RAMÍREZ G., C. A.; SANZ U., J.R.; ÁLVAREZ H., J. R.; DÁVILA A., M.T.; ZAMBRANO F., D. A.; PUERTA Q., G.I.; RODRÍGUEZ V., N. *Beneficio ecológico del café.* 26-71-79-102-155p
- ROA M., G.; OLIVEROS T., C. E.; SANZ U., J. R.; ÁLVAREZ G., J.; RAMÍREZ G., C. A.; ÁLVAREZ H., J. R. *Desarrollo de la tecnología BECOLSUB para el beneficio ecológico del café. Cenicafé. Avances Técnicos No238. Colombia. Abril 1997.* Obtenido de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0238.pdf>
- ROJAS GAVIRIA, C. *Factores físicos y socioeconómicos que explican la no adopción de tecnología moderna por el caficultor en Antioquia y Cundinamarca.* 2013. Obtenido de: <http://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Factores%20f%C3%ADsicos%20y%20socioecon%C3%B3micos%20que%20explican%20la%20no%20adopci%C3%B3n%20de%20tecnolog%C3%ADa%20moderna%20por%20el%20caficultor%20en%20Antioquia%20y%20Cundinamarca.pdf>
- SANTACREO P., R. *Variedades y Mejoramiento Genético del Café.* 2013. 27p.
- SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA – SOGEOCOL. *Esgeo: escuela nacional de geografía. mapa departamento del Huila, división política y administrativa.* Obtenido de: <http://www.sogeocol.edu.co/huila.htm>
- SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA - SCAA. *About us, history.* Noviembre 2013. Obtenido de: <http://www.scaa.org/?page=history>
- SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA – SCAA. *Cupping Protocols.* Noviembre 2013. Obtenido de: <https://www.scaa.org/?page=resources&d=cupping-protocols>
- STARBUCKS. *Responsabilidad. Ética local global.* 2013. Obtenido en: <http://www.starbucks.es/responsibility/sourcing>

UTZ CERTIFIED. *¿Qué es UTZ Certified?*. 2013. Obtenido en:
<https://www.utzcertified.org/es/sobreutzcertified>

VALENCIA ARISTIZABAL, G. *International plant institute: Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto*. 2013. Obtenido de
[http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/0ae8c9d4887c66dd05257a6a00759a32/\\$FILE/Fisiologiacafeto.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/0ae8c9d4887c66dd05257a6a00759a32/$FILE/Fisiologiacafeto.pdf)

ZAMBRANO F., D. A.; LÓPEZ P., U.; RODRÍGUEZ V., N.; RAMÍREZ G., C. A. *Paseras Solares de Bajo Costo para Secar Café. Avances Técnicos Cenicafé No345. Colombia. 2006.* Obtenido de
<http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0345.pdf>

ANEXO 1. Información de las unidades potencialmente productoras de cafés especiales seleccionadas y evaluadas.

	ALTITUD	ORIGEN SEMILLA			SIEMBRA	DENSIDAD DE SIEMBRA					SISTEMA DE PRODUCCIÓN		
	m.s.n.m.	FNC	F. Cer.	Cultivo	Germinador y Almacigo	Caturra	Castillo	Colombia	Tabí	Catimore	Sol	Semi-Sombra	Sombra
ZONA SUR													
FINCA 1	1770		SI		NO	1.2 x 1.5	1.3 x 1.6					SI	
FINCA 2	1550		SI		NO	1.2 x 1.7	1.0 x 1.5	1.2 x 1.7				SI	
FINCA 3	1650	SI			SI	1.3 x 1.7	1.3 x 1.7	1.3 x 1.7				SI	
FINCA 4	1693			SI	SI	1.2 x 1.5						SI	
FINCA 5	1700		SI		NO	1.2 x 1.5	1.2 x 1.6	1.1 x 1.3	2.0 x 3.0			SI	
FINCA 6	1550	SI			SI	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5				SI	
FINCA 7	1600			SI	SI	1.3 x 1.8		1.3 x 1.5				SI	
FINCA 8	1350		SI		NO	1.3 x 1.5							SI
FINCA 9	1700		SI		NO	1.0 x 1.5	1.0 x 1.5	1.0 x 1.5			SI		
FINCA 10	1750		SI		NO	1.0 x 1.7						SI	
FINCA 11	1600		SI		NO	1.3 x 1.5			3.0 x 3.0			SI	
FINCA 12	1600		SI		NO	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5					SI	
FINCA 13	1680			SI	SI	1.2 x 1.6	1.2 x 1.6	1.2 x 1.6			SI		
FINCA 14	1800			SI	SI	1.5 x 1.5		1.6 x 1.8			SI		
FINCA 15	1800		SI		NO	1.4 x 1.6	1.4 x 1.4	1.4 x 1.6				SI	
ZONA NORTE													
FINCA 16	1700	SI			SI	1.2 x 1.5	1.4 x 1.6	1.3 x 1.5				SI	
FINCA 17	1600	SI			SI		1.2 x 1.5	1.2 x 1.5				SI	
FINCA 18	1800	SI			SI	1.3 x 1.6	1.4 x 1.7		2.2 x 2.5			SI	
FINCA 19	1650	SI			SI		1.4 x 1.5	1.4 x 1.5				SI	
FINCA 20	1700	SI			SI	1.4 x 1.6	1.4 x 1.6			1.4 x 1.6		SI	
FINCA 21	1800			SI	SI	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5		2.0 x 2.2			SI	
ZONA OCCIDENTE													
FINCA 22	1800	SI			SI	1.3 x 1.6	1.3 x 1.7				SI		
FINCA 23	1700			SI	SI	1.0 x 1.8	1.2 x 2.0	1.0 x 1.8			SI		
FINCA 24	1900	SI			SI	1.2 x 1.5					SI		
FINCA 25	1884			SI	SI	1.3 x 1.6						SI	
FINCA 26	1500	SI			SI	1.0 x 1.5	1.2 x 1.5	1.0 x 1.2				SI	
FINCA 27	1700	SI			SI	1.5 x 1.5	1.5 x 1.5	1.5 x 1.5				SI	
FINCA 28	1700	SI			SI	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5	1.2 x 1.5				SI	
FINCA 29	1700			SI	SI	1.5 x 1.6	1.6 x 1.7			1.6 x 1.7		SI	
FINCA 30	1650			SI	SI	1.5 x 1.6						SI	
FINCA 31	1800	SI			SI		1.5 x 1.8					SI	

Continuación Anexo 1.

FINCA	FECHA DE	FECHA DE MITACA	ABONADA	FUMIGA	PORCENTAJE DE MADUREZ DEL CAFÉ CEREZA				ESTADO BENEFICIADERO		
	COSECHA PPAL.	O TRAVIESA	veces / año	veces / año	Sobremaduro	Maduros	Pintones	Verdes	B	R	M
ZONA SUR									B	R	M
FINCA 1	Oct-Dic	May-Jun	3	4	11,88%	71,06%	14,99%	2,07%	X		
FINCA 2	Oct-Dic	Abr-Jun	3	3	13,21%	63,02%	21,51%	2,26%			X
FINCA 3	Oct-Dic	May-Julio	3	2	15,58%	63,64%	18,18%	2,59%	X		
FINCA 4	Oct-Dic	Abr-Jun	3	1	22,05%	68,50%	7,09%	2,36%		X	
FINCA 5	Oct-Dic	May-Jul	4	-	22,97%	47,31%	27,02%	2,70%	X		
FINCA 6	Oct-Dic	Abr-Jun	3	2	14,29%	64,29%	19,04%	2,38%			X
FINCA 7	Nov-Ene	May-Jul	3	1	17,37%	63,86%	15,49%	3,28%	X		
FINCA 8	Oct-Dic	May-Jul	3	2	14,52%	46,77%	33,87%	4,83%		X	
FINCA 9	Oct-Dic	Abr-Jun	4	3	12,50%	73,12%	12,19%	2,19%	X		
FINCA 10	Nov-Ene	May-Jul	4	1	15,22%	76,08%	6,52%	2,17%		X	
FINCA 11	Oct-Dic	Mar-May	2	2	14,96%	73,62%	8,66%	2,76%	X		
FINCA 12	OCT-DIC	MAY-JUL	4	2	10,92%	79,26%	7,86%	1,96%	X		
FINCA 13	Sep-Dic	Abr-Jul	3	2	4,55%	81,82%	11,36%	2,27%	X		
FINCA 14	Oct-Dic	May-Jul	2	1	6,41%	76,92%	15,38%	1,28%	X		
FINCA 15	Oct-Dic	May-Jun	3	1	6,07%	80,58%	11,33%	2,02%	X		
ZONA NORTE											
FINCA 16	Abr-Jun	Oct-Dic	3	2	8,93%	66,07%	21,43%	3,57%	X		
FINCA 17	Abr-Jun	Oct-Dic	3	2	11,94%	67,16%	17,91%	2,99%	X		
FINCA 18	May-Jul	Nov-Ene	3	3	16,28%	74,42%	6,97%	2,33%	X		
FINCA 19	Abr-Jun	Oct-Nov	3	1	16,49%	65,97%	14,43%	3,09%	X		
FINCA 20	Abr-Jun	Oct-Nov	3	1	16,07%	69,94%	10,71%	3,57%	X		
FINCA 21	Abr-Jun	Oct-Nov	3	1	15,79%	53,95%	26,32%	3,95%	X		
ZONA OCCIDENTE											
FINCA 22	May-Jul	Oct-Dic	2	4	16,05%	61,73%	18,52%	3,70%	X		
FINCA 23	Abr-Jun	Oct-Dic	2	2	8,47%	72,88%	15,25%	3,38%	X		
FINCA 24	Abr-Jun	Oct-Dic	2	2	12,91%	67,96%	16,74%	2,39%	X		
FINCA 25	Mar-May	Oct-Dic	3	3	19,91%	61,81%	15,44%	2,84%	X		
FINCA 26	Abr-Jun	Oct-Nov	2	3	10,27%	74,19%	13,58%	1,96%	X		
FINCA 27	May-Jul	Oct-Dic	2	3	10,54%	77,38%	9,72%	2,36%	X		
FINCA 28	Abr-Jun	Oct-Nov	3	1	19,69%	62,12%	15,15%	3,03%	X		
FINCA 29	May-Jul	Oct-Nov	2	2	12,36%	67,42%	17,98%	2,25%	X		
FINCA 30	Mar-May	Oct-Dic	3	1	17,02%	64,89%	15,95%	2,13%		X	
FINCA 31	May-Jun	Oct-Nov	4	2	13,25%	73,72%	10,68%	2,35%	X		

Continuación Anexo 1.

FINCA	MATERIAL DE LA TOLVA DE RECIBO DEL CAFÉ CEREZA	CLASIFICA EL CAFÉ CEREZA	TIENE DESMUCILAGINADOR	TIPO DE CASIFICACION DEL CAFÉ MOJADO	TIEMPO DE FERMENTACION (hr)	FERMENTACION Y LAVADO DEL GRANO
ZONA SUR						
FINCA 1	Madera	NO	NO	Zaranda plana y por densidad	18	Tanque revestido en baldosa
FINCA 2	Madera	NO	NO	Por densidad	14 -16	Tanque revestido en baldosa
FINCA 3	Madera revestida con aluminio	NO	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa
FINCA 4	Madera	NO	SI	Por densidad	12 - 24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 5	Madera	NO	SI	Por densidad	18 - 24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 6	Madera	NO	SI	Zaranda plana, Hidrociclon.	12 - 24	Tanque en cemento
FINCA 7	Madera revestida con aluminio	NO	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa
FINCA 8	Madera	NO	NO	Por densidad	12 - 24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 9	Madera	NO	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	12 - 24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 10	Madera	NO	NO	Zaranda Plana y por densidad	12 - 24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 11	Madera	NO	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	24	Tanque revestido en baldosa
FINCA 12	Cemento	NO	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	36	Tanque revestido en baldosa
FINCA 13	Cemento revestido con baldosa	SI	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	24-48	Tanque revestido en baldosa
FINCA 14	Cemento revestido con baldosa	SI	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	32-48	Tanque revestido en baldosa
FINCA 15	Madera	NO	NO	Zaranda Plana y por densidad	27-29	Tanque revestido en baldosa
ZONA NORTE						
FINCA 16	Madera	NO	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa
FINCA 17	Cemento	NO	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	12 - 15	Tanque revestido en baldosa
FINCA 18	Madera	NO	SI	Zaranda Cilindrica y por densidad	12 - 15	Tanque revestido en baldosa
FINCA 19	Cemento	NO	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	12.15	Tanque revestido en baldosa
FINCA 20	Cemento	NO	NO	Zaranda Plana y por densidad	18	Tanque revestido en baldosa
FINCA 21	Cemento	SI	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	24	Tanque revestido en baldosa
ZONA OCCIDENTE						
FINCA 22	Madera	NO	NO	Zaranda plana y por densidad	12 - 15	Tanque revestido en baldosa
FINCA 23	Madera	NO	SI	Zaranda cilindrica y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa
FINCA 24	Madera	NO	NO	Zaranda Plana y por densidad	14	Tanque revestido en baldosa
FINCA 25	Madera	NO	NO	Por densidad	18	Tanque revestido en baldosa
FINCA 26	Madera	SI	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	18	Tanque revestido en baldosa
FINCA 27	Madera	SI	NO	Zaranda Cilindrica y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa
FINCA 28	Madera	NO	NO	Zaranda Plana y por densidad	14	Tanque en cemento
FINCA 29	Madera	SI	NO	Zaranda Plana y por densidad	16	Tanque revestido en baldosa
FINCA 30	Madera	SI	NO	Zaranda Plana y por densidad	16	Tanque revestido en baldosa
FINCA 31	Madera	SI	NO	Zaranda Plana y por densidad	12	Tanque revestido en baldosa

Continuación Anexo 1.

FINCA	PROCEDENCIA DEL AGUA PARA BENEFICIO	MANEJO DE RESIDUOS			TIPO DE SECADOR	TIPO DE CLASIFICACION DEL CPS	BODEGA DE ALMACENAMIENTO			
		FOSA	SMTA	C.BASURAS			B	R	M	N.T.
ZONA SUR										
FINCA 1	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual		X		
XFINCA 2	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual				X
FINCA 3	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Ninguna	X			
FINCA 4	Nacedero	SI	SI	NO	Marquesina	Manual				X
FINCA 5	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Ninguna				X
FINCA 6	Nacedero	SI	NO	NO	Marquesina	Manual y mecanica				X
FINCA 7	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Ninguna	X			
FINCA 8	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Manual	X			
FINCA 9	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina y silo	Manual y mecanica	X			
FINCA 10	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual		X		
FINCA 11	Nacedero	SI	NO	SI	Marquesina y Casa Elba	Manual y mecanica	X			
FINCA 12	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Manual y mecanica	X			
FINCA 13	Nacedero	SI	SI	SI	Patio	Manual y mecanica	X			
FINCA 14	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual y mecanica	X			
FINCA 15	Nacedero	SI	NO	SI	Patio	Manual	X			
ZONA NORTE										
FINCA 16	Nacedero	SI	SI	SI	Pasera	Manual		X		
FINCA 17	Nacedero	SI	SI	SI	Patio y silo	Manual y mecanica	X			
FINCA 18	Nacedero	SI	SI	SI	Patio y silo	Ninguna	X			
FINCA 19	Nacedero	SI	SI	NO	Pasera	Manual				X
FINCA 20	Nacedero	SI	SI	NO	Marquesina	Manual y mecanica				X
FINCA 21	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual	X			
ZONA OCCIDENTE										
FINCA 22	Acueducto	SI	SI	SI	Pasera	Manual				X
FINCA 23	Nacedero	SI	NO	NO	Patio y Silo	Manual y mecanica	X			
FINCA 24	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual y mecanica	X			
FINCA 25	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Manual				X
FINCA 26	Nacedero	SI	NO	NO	Pasera	Manual				X
FINCA 27	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual	X			
FINCA 28	Acueducto	NO	NO	NO	Marquesina	Manual				X
FINCA 29	Nacedero	SI	SI	SI	Pasera	Manual				X
FINCA 30	Acueducto	SI	SI	SI	Marquesina	Manual y mecanica	X			
FINCA 31	Nacedero	SI	SI	SI	Marquesina	Manual				X

Continuación Anexo 1.

FINCA	CERTIFICACIONES					ENCARGADO DE LAS LABORES DE LA FINCA
	4C	UTZ	FLO	RAINF	PRACT	
ZONA SUR						
FINCA 1	1	1	1	1	1	Caficultor y familia
FINCA 2	1	1	1	1	1	Caficultor y familia
FINCA 3	1	1	1	1	1	Mayordomo
FINCA 4	1					Mayordomo
FINCA 5	1	1		1		Mayordomo
FINCA 6	1					Caficultor y familia
FINCA 7	1	1		1		Caficultor y familia
FINCA 8	1					Mayordomo
FINCA 9	1	1		1	1	Mayordomo
FINCA 10	1	1				Caficultor y familia
FINCA 11	1					Caficultor y familia
FINCA 12	1	1				Caficultor y familia
FINCA 13	1	1	1	1	1	Mayordomo
FINCA 14	1	1	1	1	1	Mayordomo
FINCA 15	1	1				Caficultor y familia
ZONA NORTE						
FINCA 16	1					Caficultor y familia
FINCA 17	1	1				Caficultor y familia
FINCA 18	1	1				Caficultor y familia
FINCA 19	1					Mayordomo
FINCA 20	1	1		1		Caficultor y familia
FINCA 21	1					Mayordomo
ZONA OCCIDENTE						
FINCA 22	1					Caficultor y familia
FINCA 23	1					Caficultor y familia
FINCA 24	1					Caficultor y familia
FINCA 25	1	1				Caficultor y familia
FINCA 26	1					Caficultor y familia
FINCA 27	1		1			Mayordomo
FINCA 28	1					Caficultor y familia
FINCA 29	1	1		1	1	Caficultor y familia
FINCA 30	1					Caficultor y familia
FINCA 31	1				1	Mayordomo

ANEXO 2.