

**DIAGNÓSTICO DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COLOMBIA**

HUGO MAURICIO SALAZAR ECHEVERRY
Ingeniero Agrónomo

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
Manizales, Caldas
2008

**DIAGNÓSTICO DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN COLOMBIA**

TESIS DE GRADO

HUGO MAURICIO SALAZAR ECHEVERRY
Ingeniero Agrónomo

Asesor

Dr. Hernando Duque Orrego

Director de Línea

Dr. Ciro Alfonso Serna Mendoza

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
Manizales, Caldas 2008

RESÚMEN

Las prácticas productivas amigables con el medio ambiente agregan valor y aumentan la productividad y competitividad de la caficultura, máxime cuando las tendencias del mercado internacional están privilegiando dichos esfuerzos.

Este estudio pretendió realizar un diagnóstico de la sostenibilidad ambiental en la producción de café en Colombia.

Se identificaron trece (13) prácticas como sostenibles en la producción de café y se estableció en que medida los caficultores entrevistados las estaban llevando a cabo. Las prácticas de conservación de suelos como sembrar a través de la pendiente, no realizar quemas y el establecimiento de coberturas nobles, fueron realizadas por el 90% de los caficultores. El manejo integrado de plagas, enfocado especialmente a la broca del café y con énfasis en el manejo cultural estaba implementado en el 86% de las fincas, a pesar de la complejidad que implica manejar el concepto de integrar diferentes prácticas de manejo.

Las categorías toxicológicas de los productos químicos aplicados en las fincas fueron en la mayoría de los casos (77%), III y IV.

En el proceso de secado del café, primó el uso de energía solar. En las fincas con secado mecánico el combustible más usado fue el cisco de café.

Finalmente, se pudo establecer que el principal uso asignado por los caficultores a las áreas de vegetación natural presentes en sus fincas, fue el de la conservación.

ABSTRAC

Productive practices that are environmental friendly permits to add value and increase coffee production productivity and competitiveness and are very important nowadays when the international market recognise these efforts.

The objective of the present study was diagnosticate the environmental sustainability in Colombian coffee production.

There were identified 13 practices as sustainable in coffee production and coffee growers were asked about if they carried out these practices or not.

It was found that the 90% of coffee growers do practices as: soil conservation through planting in a slope, avoid fire and establish of cover. The 86% of coffee farms have pest-integrated management focus on coffee berry borer especially cultural management. Despite of the difficult of integrate different methods of control.

In most of cases (77%) the toxicological categories of chemical products were III and IV.

Coffee growers prefer solar dried coffee better than mechanical dried coffee. In cases in which was used mechanical dried coffee the fuel used was cisco

Finally, was possible to established that the principal use that coffee growers give to vegetation areas in their farms was conservation.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA	2
2.1 APERTURA DE ÁREAS BOSCOSAS EN TERRENOS PENDIENTES	2
2.2 OCUPACIÓN DE ÁREAS HIDROLÓGICAS	3
2.3 USO DEL AGUA	4
2.4 DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS DE COSECHA	5
3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
4. JUSTIFICACIÓN.....	8
5. OBJETIVOS.....	9
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1 EL "CAFÉ SOSTENIBLE"	9
6.2 SOSTENIBILIDAD DEL CAFÉ EN COLOMBIA	9
6.3 APORTES AMBIENTALES DE LA CAFICULTURA AL DESARROLLO SOSTENIBLE	11
7. MATERIALES Y MÉTODOS	13
7.1 LOCALIZACIÓN	13
7.2 PROCEDIMIENTO	13
7.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	17
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS	19
8.1 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS CAFICULTORES.....	19
8.2 USO DEL SUELO	21
8.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ	23
8.4 PRODUCTIVIDAD	25
8.5 PRÁCTICAS SOSTENIBLES	26
8.5.1. Prácticas de conservación de suelos	27
8.5.2. Manejo Integrado de plagas y enfermedades	30
8.5.3. Beneficio del café.....	32

8.5.4. Aguas residuales y subproductos del café	34
8.6 PRÁCTICAS SOSTENIBLES FRENTE A LOS REQUERIMIENTOS DEL MERCADO DE CAFÉ.....	36
8.6.1. Autoevaluación 4C	38
8.6.2. Correlación entre variables	39
9. CONSIDERACIONES.....	41
10. POLÍTICAS PROBABLES	43
11. BIBLIOGRAFÍA.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Departamentos seleccionados para el estudio.....	13
Tabla 2. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto socioeconómico	15
Tabla 3. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto uso de la tierra.....	15
Tabla 4. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto sistemas de producción	16
Tabla 5. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto prácticas sostenibles	16
Tabla 6. Descripción de las variables cuantitativas y la pregunta asociada a ellas	17

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Educación formal de los caficultores entrevistados.....	20
Figura 2. Fuentes de agua usadas por los caficultores.....	20
Figura 3. Fuente de energía utilizada en las fincas y su procedencia.....	21
Figura 4. Diagrama de dispersión para el porcentaje del área de la finca dedicada a fragmentos naturales.....	22
Figura 5. Usos de lo fragmentos naturales por parte de los caficultores.....	23
Figura 6. Variedad de café predominante en las fincas visitadas.....	23
Figura 7. Uso del análisis de suelos por los caficultores entrevistados.....	24
Figura 8 Diagrama de dispersión para la cantidad de fertilizante aplicado.....	25
Figura 9 Tipos de cafés sostenibles y/o especiales trabajados por los caficultores entrevistados.....	27
Figura 10 Prácticas de conservación de suelos llevadas a cabo por los caficultores.....	28
Figura 11. Métodos de control de arvenses usados en lugar del MIA y razones para no realizar MIA por parte de algunos caficultores.....	30
Figura 12. Precauciones que toman los caficultores en la manipulación de insumos químicos.....	32
Figura 13. Tipo de beneficiadero.....	32
Figura 14 Diagrama de dispersión para el consumo de agua en el proceso de beneficio del café.....	33
Figura 15. Tipo de combustible empleado en el secado mecánico del café.....	34
Figura 16. Manejo de la pulpa de café en las fincas de los caficultores encuestados.....	35
Figura 17. Manejo de aguas residuales del beneficio del café.....	35
Figura 18. Diagrama de dispersión para las prácticas sostenibles realizadas por los caficultores.....	38

1. INTRODUCCIÓN

La producción y exportación de café ha sido la actividad agrícola más importante en la historia de Colombia. El café, originario de África pero introducido desde Europa, se conoce en Colombia desde el año de 1723. En los últimos 15 años, Colombia ha exportado un promedio de once millones de sacos anualmente. La producción del café se lleva a cabo en más de 500.000 fincas localizadas en las vertientes de la Cordillera de los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta, el área cultivada en café corresponde aproximadamente a 869.158 hectáreas, en un rango altitudinal localizado entre 1.000 y 2.000 msnm. Adicionalmente, la actividad cafetera colombiana emplea cerca de un millón de personas que representan el 8% del empleo total nacional (Pizano 2001). El sector cafetero, a través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, ha buscado optimizar el proceso productivo del café, creando mecanismos ambientales que armonicen la producción con el medio que lo rodea, consciente de que respetando a la tierra se ha tenido y se tendrá café para muchas generaciones. Así, la Federación ha desarrollado programas ambientales tales como: Beneficio Ecológico, Forestales, Manejo de Microcuencas y Descontaminación de aguas en acueductos veredales, entre otros. Las prácticas productivas amigables con el medio ambiente agregan valor y aumentan la productividad y competitividad de los cultivos, máxime cuando las tendencias del mercado internacional están privilegiando dichos esfuerzos.

Con el presente estudio se pretende realizar un diagnóstico de la sostenibilidad ambiental en la producción de café en Colombia.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

Las principales consideraciones ambientales relativas a la producción del café, desde la cereza hasta el café tostado, son la administración del cafetal, la preservación de la biodiversidad, la conservación del suelo y del agua, el uso de agroquímicos y el consumo de agua durante el beneficio.

Como cualquier otra actividad humana, el cultivo del café interviene algunos recursos naturales, básicamente el suelo y el agua, pero dependiendo del tipo y la magnitud de tal intervención se generan mayores o menores, e inclusive nulos, efectos ambientales negativos. La agricultura es una actividad necesaria para la supervivencia del hombre por cuanto de ella depende la obtención de bienes y servicios.

Las actividades ligadas a la caficultura que generan afectaciones al medio ambiente, son en síntesis las siguientes:

2.1 APERTURA DE ÁREAS BOSCOSAS EN TERRENOS PENDIENTES

Desde principios del Siglo XX se expandió con fuerza industrial el cultivo del café (introducido al país en 1723 y que muy artesanalmente se fue propagando durante los siglos XVIII y XIX) en las tierras de ladera del piso premontano. Necesariamente tales cultivos se hicieron en tierras que se iban incorporando a la actividad agrícola mediante los procesos de colonización y de expansión de la población; es seguro que algunas de esas tierras estaban desprovistas de su vegetación natural boscosa desde épocas precolombinas, pero la gran mayoría, principalmente las de la zona andina central colombiana, fueron expresamente reconvertidas de bosques a cafetales. (Vásquez, 2000).

La apertura de áreas boscosas de ladera para destinarlas al cultivo del café en la mayor parte de la zona andina colombiana, tiene su justificación en la medida de que se trataba de incorporar tierras a la productividad agrícola, a la generación de

divisas y subsistencia económica de muchos colombianos; pero la ocupación de terrenos impropios como las cabeceras de las cuencas, las márgenes de los cursos de agua y las zonas escarpadas, ocasiona pérdida de recursos boscosos, florísticos y faunísticos de gran importancia, erosión hídrica, en cárcavas y masal, sedimentación de cursos y cuerpos de agua, disminución de la fauna acuática y pérdida de la calidad del paisaje en la zona cafetera colombiana.

2.2 OCUPACIÓN DE ÁREAS HIDROLÓGICAS

Merece especial consideración el problema de la siembra de cafetales en las vecindades de los cursos de agua. En una cuenca hidrográfica se presenta en mayor o menor proporción, dependiendo de su tamaño, de la geología, los suelos y de la fisiografía, entre otros factores, la formación de almacenes subterráneos de agua llamados acuíferos superficiales. Allí se acumula el agua infiltrada, no retenida por el suelo, que llegó a la cuenca por precipitación pluvial. Los acuíferos funcionan de tal manera que se expanden (aumentan el volumen almacenado de agua) en la medida en que sucesivas precipitaciones van infiltrando agua en el subsuelo. Cuando se presentan períodos de sequía, los llamados "veranos", el acuífero se contrae (disminuye el volumen almacenado) ya que no se produce la recarga y siempre están aportando agua para la formación de caudales de las corrientes.

Debido a la fuerza de gravedad de la Tierra, el acuífero se mantiene normalmente lleno en la vecindad de la corriente aunque se presenten lluvias o no y por lo tanto el nivel freático es muy superficial e incluso se presenta el encharcamiento del terreno; pero hacia la media ladera y hacia la parte alta más cercana a la divisoria de la cuenca, el acuífero es muy variable en su tamaño: el nivel freático se encuentra entre medianamente profundo hasta muy profundo y fluctúa bastante entre los períodos de sequía y lluvia. Lo anterior se traduce en que el terreno adyacente a los cursos de agua, que se denominan "áreas variables de afluencia física", sea muy importante desde el punto de vista hidrológico. La vegetación natural que crece en tales lugares es distinta en composición florística y estructura a la que se encuentra en los demás terrenos de media ladera y de las partes altas de la cuenca; se le llama "vegetación de ribera" y es fácilmente distinguible a lo largo de todos los cursos de agua. Esta vegetación tiene una función hidrológica

muy importante, cual es la protección de las márgenes de las corrientes contra la erosión lineal que produce el caudal, la regulación de la afluencia de escorrentía superficial y subsuperficial al canal, la retención de sedimentos y nutrientes que vienen desde las laderas y también de los agroquímicos que se pudieran estar utilizando en los cultivos.

Muchos cafetales se han establecido llegando hasta las márgenes de los cursos de agua o áreas variables de afluencia física, una vez se ha derribado la vegetación de ribera. Esto se hace aún desconociendo las normas ambientales de ley que obligan al mantenimiento de franjas de retiro de cualquier actividad agrícola o pecuaria.

2.3 USO DEL AGUA

El beneficio del café según se ha venido haciendo en Colombia requiere el empleo de volúmenes importantes de agua. Con los métodos de beneficio tradicional se estima el uso de entre 40 y 60 litros de agua para la obtención de 1 kg de café pergamino seco en las actividades de transporte, despulpado, fermentación, clasificación y lavado.

En relación con el uso del agua hay dos problemas ambientales. El primero de ellos se relaciona con la planificación de los recursos hidráulicos en las zonas cafeteras, y el segundo con la descarga de las aguas residuales del beneficio a las corrientes de agua, contaminándolas.

No obstante la oferta ambiental de agua en las cuencas cafeteras colombianas es abundante, las demandas para acueductos veredales, corregimentales y municipales vienen creciendo aceleradamente por causa del aumento poblacional; además cada día se adicionan nuevas demandas tales como generación hidroeléctrica, industriales y agroindustriales, usos recreacionales etc. Desde los años 80 se han presentado cada vez con mayor fuerza, conflictos por el uso del agua en algunas regiones cafeteras de Colombia, hasta el punto que han habido problemas por disponibilidad del recurso para el beneficio del grano, y son de esperarse en el futuro serios problemas, de carácter puntual, por suministro de agua para beneficio del café, lo que obligará a una planificación estricta del recurso hidráulico por parte de las autoridades ambientales. En cuanto a la

caficultura, es imperativa la adopción de tecnologías que minimicen el uso del agua en los procesos de beneficio, tales como las que ha desarrollado Cenicafé con el "beneficio ecológico" que según los resultados obtenidos se logra bajar el consumo desde 40-60 litros por kilogramo de café pergamino seco hasta menos de 1 litro.

Con relación al vertimiento de las aguas de beneficio a las corrientes de agua, se ha planteado la filosofía de que "la disminución en los volúmenes de agua vertida equivale a una disminución en la contaminación generada" así no se opere directamente en la descontaminación de las corrientes. Tal actitud es consecuente con la implementación de los "beneficios ecológicos" de que se hablaba antes.

Ligadas a lo anterior están las nuevas disposiciones ambientales, concretamente el Decreto 901 de 1997 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece un sistema de tasas retributivas por la descarga de aguas con sustancias contaminantes que pagarían los usuarios, quedando a la autoridad ambiental la tarea de descontaminación.

En el plano teórico (la posibilidad de disminuir sensiblemente el consumo de agua por la adopción de una nueva tecnología eficiente en el uso del agua) y en el plano legal (el Decreto 901 de 1977 que establece tasas retributivas por el uso del agua), está la posibilidad real de ejercer un control sobre la contaminación de aguas en las cuencas hidrográficas de influencia cafetera.

2.4 DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS DE COSECHA

Tradicionalmente las mieles resultantes del beneficio han sido depositadas a las corrientes de agua, lo que genera un aumento considerable de la demanda bioquímica de oxígeno, aumento de la carga de sólidos totales, incremento en la temperatura del agua, generación de olores y pérdida de la calidad visual. Se trata de una forma de contaminación severa del agua que se da en las épocas de cosecha y que imposibilita su aprovechamiento para acueductos, afecta la fauna acuática y limita los usos recreativos.

La Federación y su programa del Fondo para la Protección y Recuperación del Medio Ambiente viene trabajando en la generación de tecnologías para el

aprovechamiento de la pulpa y las mieles en las fincas cafeteras, como la fabricación de abonos orgánicos a partir del compostaje y de la transformación mediante lombricultivos. A este respecto falta vigorizar las actividades de capacitación de los agricultores para que adopten de manera generalizada alguna forma de utilización de los subproductos del café; el control y vigilancia de la disposición de residuos de cosecha le corresponde por su parte a las autoridades ambientales. Las dimensiones ambientales de la producción y beneficio del café, son sumamente complejas. La selección de tecnología y otras decisiones tomadas por los productores afectan la calidad ambiental en la finca, y también pueden tener importantes efectos ambientales en el plano regional y mundial. Los vínculos entre las actividades agrícolas y la calidad del ambiente (es decir, las externalidades ambientales) no son exclusivos del café. Sin embargo, los efectos ambientales de la producción cafetera son determinantes porque a menudo tienen lugar en zonas ambientales sensibles que influyen en la salud general de los grandes ecosistemas, incluyendo la biodiversidad, la erosión del suelo y del agua, patrones de lluvia y temperatura, flujo hídrico y calidad de las cuencas, fijación de carbono, etc. (Halweil, 2002; Fleischer, 2002).

La problemática en materia de agua potable y saneamiento básico en las diferentes regiones cafeteras se mantiene como tema central en los informes ambientales de las contralorías territoriales, debido a su gran peso dentro de las inversiones destinadas al componente ambiental. Nuevamente, se manifiesta la preocupación por la mala calidad del agua que se consume, especialmente en las áreas rurales, así como la falta de avances en tratamiento de aguas residuales, situación que conlleva a una mayor degradación del recurso hídrico.

3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el marco de las actividades del proyecto de la Iniciativa Darwin realizado en Cenicafé, se llevó a cabo un sondeo durante el primer semestre de 2005 utilizando como instrumento una encuesta semiestructurada, aplicada por técnicos del Servicio de Extensión a doscientos tres (203) caficultores de ocho departamentos (Caldas, Quindío, Risaralda, Antioquia, Cauca, Santander, Huila y Valle del Cauca), con los propósitos de conocer que prácticas sostenibles eran realizadas por los caficultores, hasta dónde estarían ellos dispuestos a regirse por las normas de algunas certificadoras de cafés especiales para obtener una prima en el valor de su café y cuál sería el sobreprecio esperado a cambio.

La encuesta recopiló información de los caficultores en temas socioeconómicos, sobre uso del suelo en las fincas, sobre los sistemas de producción, uso de prácticas sostenibles en la producción de café, percepción de beneficios económicos de la biodiversidad y disposición de los caficultores por implementar prácticas requeridas por algunas certificadoras a cambio de un sobreprecio por el café producido.

Se encontró que 80% de los caficultores llevan a cabo prácticas de conservación de suelos, manejo integrado de arvenses, manejo integrado de la broca del café, disposición adecuada de subproductos, sin embargo el manejo de las mieles resultantes en el proceso de beneficio del café, constituye un punto sensible para el impacto de la actividad cafetera a nivel ambiental. Al rededor del 70% de los productores entrevistados afirmó percibir beneficios económicos de la biodiversidad.

Los caficultores entrevistados reconocen la biodiversidad como fuente de beneficios económicos y ambientales, por lo tanto la conservación de la biodiversidad como vía para obtener un sobreprecio en el valor del café, podría ser considerada por los caficultores si no se compromete la productividad de la finca, no se incrementan ostensiblemente el trabajo y el tiempo invertido en ello y el sobreprecio obtenido a cambio es de 64% en promedio. Ninguna finca visitada tiene implementado algún sistema de indicadores para el manejo ambiental (Salazar, 2005).

4. JUSTIFICACIÓN

El café se produce en 70 países del mundo y ocupa a más de 25 millones de personas de allí la importancia de buscar permanentemente la sostenibilidad (en sus tres pilares: social, económico y ambiental) a la actividad cafetera, para garantizar desarrollo y bienestar a las gentes que cultivan el café y a los paisajes cafeteros.

En la actualidad cada vez cobra más importancia en la producción de alimentos y en el negocio del café los conceptos de cultivos orgánicos, buenas prácticas agrícolas, producción limpia, cafés sostenibles, etc.; que si bien manejan mercados muy dinámicos, constituyen nichos pequeños incapaces de comercializar toda la producción de café que ofrecen los países productores. Durante los últimos dos años ha surgido una iniciativa para la corriente principal del café (mainstream) llamada Código Común para la Comunidad Cafetera, conocido por su expresión en inglés como 4C (Common Code for the Coffee Community), con el fin de promover y fomentar la sostenibilidad de la cadena del café verde. Se busca lograr sostenibilidad en la producción, el procesamiento después de la cosecha y la comercialización del café verde (no especial), a largo plazo (Cadena, 2005).

En los últimos treinta años, se ha avanzado considerablemente en la agenda ambiental y de desarrollo sostenible en el mundo. Tal vez más lento de lo que se quisiera, pero hay avances que comprenden el desarrollo conceptual y científico, de institucionalidad, de diseño de políticas públicas, de educación y movimientos ciudadanos, de gestión ambiental, así como en los instrumentos de medición del progreso hacia el desarrollo sostenible (CEPAL, 2002). Con todas esas tendencias y exigencias en los mercados y legislaciones nacionales e internacionales, es preciso mantener vigentes todas las prácticas de producción que redunden en la producción sostenible del café.

Las razones anteriormente expuestas crean la necesidad de conocer en que estado se encuentra la producción de café desde el punto de vista ambiental. Realizar el diagnóstico propuesto a los sistemas de producción de café en las diferentes regiones del país, permitirá ganar claridad en el asunto y diseñar las estrategias y políticas necesarias para avanzar en la producción sostenible del café de Colombia.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico de la sostenibilidad (ambiental) en la producción de café en Colombia.

5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Identificar las prácticas sostenibles realizadas por los caficultores.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 EL "CAFÉ SOSTENIBLE"

Como sinónimo de dos diferentes conceptos utilizados en sistemas agrícolas: producción orgánica y/o limpia y manejo integrado de plagas. El término también es usado en políticas nacionales y corporativas para indicar aspectos de conservación del medio ambiente, asociados con bienestar socioeconómico de la comunidad agrícola. Con el fin de dar soluciones a los problemas de deforestación progresiva, deterioro de la biodiversidad, degradación de los suelos y cuencas hidrográficas, contaminación por agroquímicos, condiciones de pobreza de la población cafetera e inequidad internacional en la distribución de las ganancias por productos del café. Entre otros aspectos, se deben tener en cuenta: Identificación de sectores involucrados en el movimiento del café sostenible analizando sus objetivos e intereses; análisis de conceptos de etiquetado y revisión de normas y criterios existentes; evaluación de experiencias e iniciativas; estudio y evaluación de estándares comunes; establecimiento de principios para fomentar las prácticas de cultivo del café sostenible incluyendo todas sus implicaciones de conservación del medio ambiente.

6.2 SOSTENIBILIDAD DEL CAFÉ EN COLOMBIA

La zona cafetera colombiana se caracteriza por la alta precipitación pluvial (entre 1.800 y 3.000 mm anuales), lo cual, acompañado de las largas pendientes de las

montañas, hacen de este un ecosistema especialmente frágil, susceptible a la erosión del suelo y a la remoción masal del mismo. No obstante, el cultivo del café se puede considerar como la alternativa agrícola más apropiada para las condiciones predominantes en el ecosistema andino, dadas las características arbustivas del cafeto, su abundante sistema radical y la posibilidad de ser cultivado conjuntamente con árboles de sombrío. Las ramas del cafeto con su abundante follaje, protegen al suelo formando un dosel continuo que evita la acción erosiva de las lluvias, especialmente cuando se utilizan variedades de porte bajo a altas densidades de siembra. De otra parte, por ser un árbol perenne que puede ser productivo por más de veinte años sin necesidad de volver a sembrar, el cafeto evita que el suelo se afecte, como ocurre con cultivos anuales y limpios que facilitan y aceleran la erosión. Sin embargo, los caficultores colombianos, conscientes de su responsabilidad con el medio ambiente, han promovido desde el año de 1927 la generación de conocimientos y prácticas de cultivo que, a la luz de los conceptos contemporáneos, se pueden calificar como sostenibles. En el año de 1938 se creó CENICAFE. Ejemplos de esas acciones son las investigaciones que en los años 50 dieron como resultado las prácticas de conservación de suelos de ladera, con especial énfasis en el mantenimiento del sombrío, las coberturas vivas y el uso de herramientas adecuadas para el control de arvenses. En la actualidad, la práctica más apropiada es la de la selección de arvenses nobles, con la cual se consigue mantener los suelos cubiertos continuamente protegidos contra la erosión, un equilibrio ecológico en los cafetales que favorece la fauna, especialmente de insectos benéficos, los que a su vez contribuyen al control natural de artrópodos plagas del cafeto. En los años 60 se empezó la investigación que dio lugar a la obtención de la variedad Colombia, con resistencia durable a la roya del cafeto, la principal enfermedad fungosa que afecta al cafeto en el mundo. En 1982, la variedad Colombia se empezó a entregar a los caficultores. La roya fue identificada por primera vez en Colombia en 1983, trece años más tarde de su introducción al Brasil. Gracias a la variedad Colombia, obtenida por los fitomejoradores de CENICAFE, los caficultores colombianos que la cultivan no tienen que hacer aspersiones de fungicidas químicos para controlar la enfermedad, reduciendo de esta manera las posibilidades de contaminación y los costos de producción. En 1988, se registró la presencia de la broca del café. Los investigadores de CENICAFE se propusieron desarrollar un programa de manejo integrado de plagas, con especial énfasis en el control cultural y el control

biológico, con el fin de evitar al máximo el empleo de insecticidas químicos para el control de la broca. Como resultado de dichas investigaciones se produjeron bioplaguicidas a base de hongos entomopatógenos, se introdujeron parasitoides para ser utilizados en liberaciones masivas y se generaron los conocimientos necesarios sobre el manejo cultural de la plaga en las distintas etapas del cultivo. Gracias a esas prácticas, amigables con el medio ambiente, los caficultores en Colombia manejan la broca sin dañar la salud de los seres humanos y protegiendo además la fauna y las fuentes de agua. Durante el proceso de beneficio húmedo del café, tradicionalmente se utilizan en promedio unos 40 l de agua/kg de café producido. Con el fin de controlar el uso y la contaminación de las aguas en el beneficio, los investigadores de CENICAFE desarrollaron el sistema de Beneficio Ecológico, conocido como BECOLSUB. Gracias a esa nueva práctica de beneficio húmedo, amigable con el medio ambiente, ahora se puede beneficiar el café con un 95% menos de agua y controlando el 92% de la contaminación orgánica potencial que tradicionalmente se producía en las fincas cafeteras. También este sistema de beneficio ecológico facilita la obtención de abono orgánico que se utiliza en forma muy efectiva para la producción de café orgánico. El conjunto de prácticas de cultivo del café, amigables con el medio ambiente, desarrolladas en Colombia, les permite a los caficultores producir café de excelente calidad, favoreciendo de esta manera la sostenibilidad y protegiendo la biodiversidad de los ecosistemas andinos (Cadena, 2000).

6.3 APORTES AMBIENTALES DE LA CAFICULTURA AL DESARROLLO SOSTENIBLE

- ✓ Gestión para la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental en las regiones cafeteras del país.
- ✓ Ejecución de programas dirigidos al manejo integral de microcuencas y en general a preservar el recurso AGUA.
- ✓ Promoción y ejecución de campañas de Conservación de Suelos y Aguas. Difusión de prácticas de conservación del recurso SUELO en las diferentes etapas del cultivo.
- ✓ Gestión para el mejoramiento del Saneamiento Básico en la Zona Cafetera.
- ✓ Ejecución de programas de Seguridad Alimentaria Sostenible, promocionando la producción y el consumo de alimentos inocuos en cantidad y variabilidad adecuadas.

- ✓ Identificación y difusión de los componentes ambientales apropiados en cada una de las etapas del cultivo, desde la semilla hasta la cosecha y el beneficio del grano.
- ✓ Apoyo a proyectos de Cafés Especiales, dentro de los cuales existen las siguientes categorías: de origen (porque provienen de una región determinada), de finca (provienen de un sistema de producción identificado), orgánico (no usan en su producción insumos químicos de síntesis), gourmet (por sus óptimas características organolépticas que le dan a la bebida un cuerpo, sabor y aroma excepcionales), amigo de las aves. (porque preservan las aves mediante árboles que les sirven de tránsito o como lugar de vida).
- ✓ Generación de Tecnologías en armonía con el medio ambiente.
- ✓ Promoción del uso racional de productos químicos y orgánicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes, abonos orgánicos y enmiendas) cuando se requieran en el proceso productivo del café.
- ✓ Gestión ambiental como aporte al Desarrollo Sostenible de la Región Cafetera del País (Minambiente, 2007).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 LOCALIZACIÓN

La investigación se realizará en la principal zona cafetera de Colombia, incluyendo los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Cundinamarca, Santander, Nte de Santander, Magdalena, Cesar, Cauca, Huila y Nariño los cuales en conjunto abarcan aproximadamente el 97% de las UPAS del país (Tabla 1).

Tabla 1. Departamentos seleccionados para el estudio

Departamento	Área en café (ha)	Número de UPAS
Antioquia	125,212	104,316
Caldas	91,421	42,798
Quindío	51,484	7,360
Risaralda	62,052	23,460
Tolima	106,131	55,529
Valle del Cauca	89,569	27,033
Cundinamarca	61,121	47,604
Santander	37,881	33,106
Norte de Santander	31,946	19,924
Magdalena	16,535	2,252
Cesar	21,225	5,029
Cauca	61,603	87,433
Huila	76,123	64,476
Nariño	20,489	30,336

7.2 PROCEDIMIENTO

Esta investigación es de tipo exploratorio, y se desarrolló bajo un diseño no experimental transeccional (descriptivo, correlacional).

El marco de muestreo estuvo conformado por las fincas inscritas en los comités de cafeteros (población), con las condiciones actuales de producción.

Inicialmente se realizó una prueba piloto en 20 fincas, seleccionadas aleatoriamente de la población definida anteriormente. Como instrumento de medición se tuvo un cuestionario y su forma de aplicación fue a través de una entrevista semiestructurada realizada al propietario o a quien tomara las decisiones en la finca.

En el formulario de entrevista (Anexo I), se consignó la información relacionada con los aspectos socioeconómicos (Tabla 2), uso de la tierra (Tabla 3), sistemas de producción (Tabla 4) y prácticas sostenibles (Tabla 5).

El formulario de encuesta estuvo compuesto por 52 preguntas (o variables), las cuales fueron principalmente del tipo cerradas aunque se incluyeron algunas abiertas, lo cual permitió que los caficultores plantearan respuestas diversas y que no estaban consideradas en las opciones previstas.

Desde un punto de vista general, las preguntas representaron dos tipos de variables; en primer lugar un conjunto de preguntas socioeconómicas, tales como edad, género, educación, tenencia de tierra, etc., las cuales constituyeron las denominadas variables explicatorias y se consideraron fundamentales en el proceso de análisis y relación entre variables con los resultados obtenidos. El otro tipo de preguntas (o variables), llamadas cuestiones factuales e hicieron referencia a la realización de cierta actividad en este caso las prácticas sostenibles.

Las encuestas fueron aplicadas a los caficultores por los técnicos del Servicio de Extensión de los Comités de Cafeteros que hicieron parte del estudio. Previo a la iniciación del trabajo de campo, se realizaron reuniones para instrucciones y uso del formulario de entrevista a aplicar, así como aspectos básicos para la administración de la encuesta.

Con la aplicación de las encuestas en la prueba piloto, se evaluó y refinó el instrumento de medición (encuesta).

Para determinar el tamaño de muestra para la prueba definitiva, se tomaron como base los datos de un sondeo a doscientos tres (203) caficultores de ocho (8) departamentos, con un error de estimación del 7% y con base en la varianza estimada para el parámetro proporción de caficultores entrevistados que como mínimo llevaban a cabo las siguientes prácticas: manejo integrado de arvenses, manejo integrado de la broca del café, siembra del cultivo a través de la pendiente, coberturas nobles en sus suelos y no realizaban quemas de ningún tipo en su finca.

Una vez determinado el tamaño de muestra, se hizo una asignación proporcional, de acuerdo con el número de fincas de la población por departamento y la selección de ellas (por departamento) fue aleatoria. Una vez ajustado el cuestionario y determinado el tamaño de muestra, se procedió a aplicar la encuesta definitiva.

Tabla 2. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto socioeconómico

Características	Unidades	Tipo de variable
Departamento		Categórica
Municipio		Categórica
Altitud	Metros sobre el nivel del mar	Continua
Género del caficultor		Categórica
Edad del caficultor	Años	Continua
Educación del caficultor	Años de educación formal	Continua
Tamaño de la familia	Miembros	Continua
Experiencia como caficultor	Años	Continua
Tenencia de tierra		Categórica
Disponibilidad de mano de obra		Categórica

Tabla 3. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto uso de la tierra

Características	Unidades	Tipo de variable
Área total de la finca	Hectáreas	Continua
Área en café	Hectáreas	Continua
Área en otros cultivos	Hectáreas	Continua
Área en fragmentos	Hectáreas	Continua

Tabla 4. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto sistemas de producción

Características	Unidades	Tipo de variable
Variedades de café sembradas		Categórica
Densidad de siembra promedio	Árboles de café/ha	Continua
Edad promedio de los cafetales	Años	Continua
Tipo de crecimiento		Categórica
Luminosidad		Categórica
Análisis de suelos		Categórica
Frecuencia de los análisis	Años	Continua
Dosis de fertilizante/ha	Kilogramos/ha/año	Continua
Frecuencia en las aplicaciones	Número de aplicaciones/año	Continua
Tipo de caficultura prevalente		Categórica
Producción de café/finca	Arrobas café pergamino seco	Continua
Cantidad de lotes cafeteros/finca	Número de lotes con café	Continua

Tabla 5. Descripción de las características, unidades y tipo de variable: Aspecto prácticas sostenibles

Características	Unidades	Tipo de variable
Manejo integrado de arvenses		Categórica
Prácticas conservación de suelos		Categórica
Manejo integrado de plagas		Categórica
Tipo de beneficiadero		Categórica
Manejo de subproductos		Categórica
Manejo de aguas negras		Categórica
Franjas de protección fuentes de agua		Categórica
Tipo de sombra		Categórica
Insumos químicos utilizados		Categórica
Café especial		Categórica
Consumo de energía	Litros combustible, kg leña	Continua
Consumo de agua	Litros de agua	Continua

7.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con los datos de las variables cuantitativas, obtenidas en la encuesta definitiva (Tabla 6), se realizó un análisis descriptivo, estimando la media, mediana y moda, como medidas de tendencia central; y desviación estándar y rango, como medidas de variabilidad. Además se estimó el límite inferior y superior del intervalo para el promedio de cada una de las variables cuantitativas, con un coeficiente de confianza del 95%.

Tabla 6. Descripción de las variables cuantitativas y la pregunta asociada a ellas

VARIABLES	PREGUNTA
Edad del caficultor	5
Experiencia cómo caficultor	6
Último año de educación formal cursado	7
Tenencia de Tierra	8
Principal fuente de agua	10
Area total	14
Area en café	15
Area en fragmentos	16
Variedad predominante	19
Densidad de siembra promedio ponderado finca	20
Edad promedio ponderado de los cafetales	21
Tipo de crecimiento	22
Realiza análisis de suelos	24
Kg fertilizante químico/ha/año	25
Kg fertilizante orgánico/ha/año	26
Producción de café en arrobos/ha/año	27
Realiza manejo integrado de arvenses	30
Realiza las siembras a través de la pendiente	33
Emplea coberturas nobles en su finca	34
Realiza quemas de desechos vegetales	37
Ha implementado los principios de manejo integrado de plagas	38

Con las variables categóricas o nominales, de la encuesta definitiva, se hizo un análisis de frecuencia y se aplicó la prueba Chi cuadrado, para definir las posibles relaciones de cada una de las características asociadas a los aspectos: Socioeconómicos, manejo de cafetales y aspectos relacionados con las prácticas sostenibles.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS CAFICULTORES

La encuesta se desarrolló con la persona que tomaba las decisiones de manejo en la finca. Se encontró que el 93% de los encuestados era el propietario del predio, el 7% restante estuvo constituido por poseedores y arrendatarios, evidenciándose la administración directa de la finca por parte de los propietarios, situación que favorece el uso de prácticas sostenibles en el predio, debido a que existe un arraigado sentido de pertenencia por la finca y por la caficultura, actividad en la cual poseen una experiencia de 25 años en promedio.

Con respecto al género se pudo establecer que un 89% de las personas entrevistadas eran hombres y 11% mujeres.

La edad promedio de los caficultores fue de 50 años, con un rango que varió entre 28 años para el caficultor más joven y 78 años para el caficultor de mayor edad.

En cuanto a la educación formal de los caficultores el promedio de años cursados fue de 7 años, superior al dato de 5,4 años encontrado en un estudio realizado recientemente por Duque, 2005. Una mirada a los niveles educativos permite observar con claridad que la mayoría (94%) de los caficultores ha cursado algún grado de educación formal (Figura 1) y que cerca de la quinta parte de ellos (18%) ha tenido la oportunidad de acceder a estudios de educación superior.

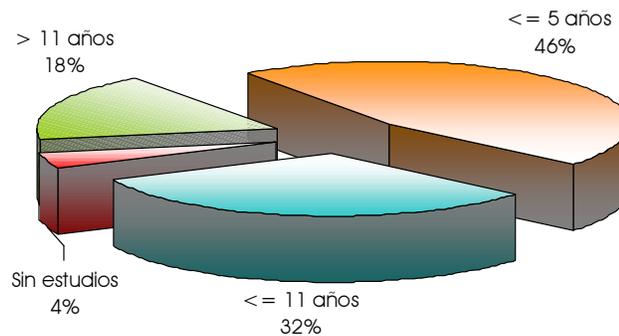


Figura 1. Educación formal de los caficultores entrevistados

El nivel educativo superior al promedio nacional, puede ser explicado como afirmó Duque en el trabajo antes citado, porque se hayan entrevistado caficultores de zonas con alta adopción de tecnología y caficultura más desarrollada y en parte también al creciente esfuerzo del gremio cafetero en alianza con entidades del gobierno para procurar cada vez más y mejores accesos a la educación formal a las familias cafeteras.

La principal fuente de agua para los productores vinculados al estudio fue el nacimiento de agua (Figura 2), en segundo lugar el acueducto veredal y la combinación de ambos constituyó el suministro de agua para el 20% de los entrevistados.

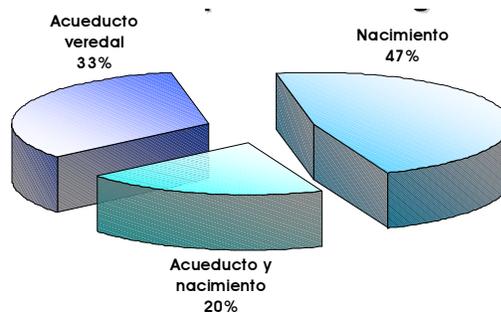


Figura 2. Fuentes de agua usadas por los caficultores

Así mismo, la principal fuente de energía usada por los productores fue la leña (Figura 3), seguida por la energía eléctrica y el gas propano. La procedencia de la

leña usada es la misma finca en la mayoría de los casos y esa situación es explicada por el tipo de madera empleado como leña que para el 71% lo constituye la madera resultante de la zoca del café, primer aspecto para destacar desde el punto de vista ambiental, si bien la caficultura es ejercida en su mayoría por minifundistas, la presión sobre los fragmentos naturales para extraer madera como combustible es prácticamente nula, pues la dinámica de renovación por podas del cultivo del café proporciona leña en cantidad y calidad suficientes a los caficultores.

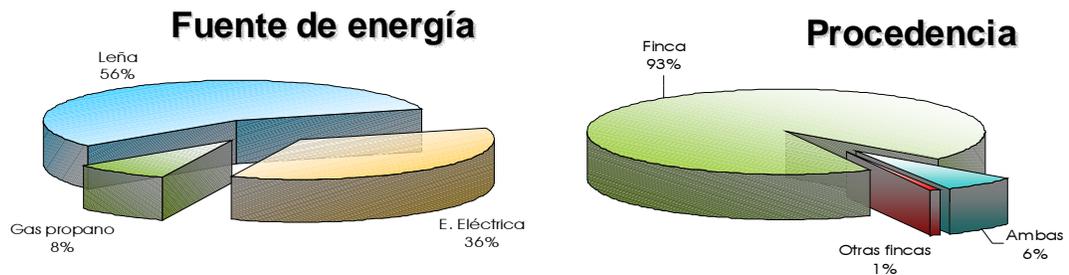


Figura 3. Fuente de energía utilizada en las fincas y su procedencia

8.2 USO DEL SUELO

La altitud promedio de las fincas del estudio fue de 1509 msnm, con un rango entre 800 y 1868 msnm; la ubicación de fincas en el rango óptimo para el cultivo del café (1200 – 1800 msnm) fue de 87.5%, mientras que estuvieron ubicadas en zona marginal baja 10.5% y marginal alta 2.22%.

El área de las fincas visitadas fue en promedio de 27 hectáreas, con una fuerte variación debido a que el rango osciló entre 0.72 y 550 hectáreas; por lo tanto su coeficiente de variación fue de 202%. El tamaño más frecuente (moda) fue de 6 has.

El área de las fincas dedicada al cultivo del café fue en promedio de 11.9 has, también con una gran variación pues el rango se encontró entre 0.5 ha hasta 250 has en café por fincas; el coeficiente de variación fue entonces de 204%. La mitad

de las fincas observó áreas en café inferiores a 6 has (mediana), y el tamaño más frecuente fue de 3 has en café, confirmando que la caficultura está conformada en su mayoría por pequeños caficultores.

El 91% de las fincas vinculadas al estudio presentó áreas con fragmentos de vegetación nativa con un tamaño promedio de 6.28 has, estableciéndose en 2 has el tamaño más frecuente (moda). Un acercamiento más detallado permitió conocer que en promedio las fincas dedican el 16.8% de su área total a los fragmentos naturales y que para la mitad de los predios este porcentaje es superior a 10.6% (mediana), como se puede apreciar en la Figura 4.

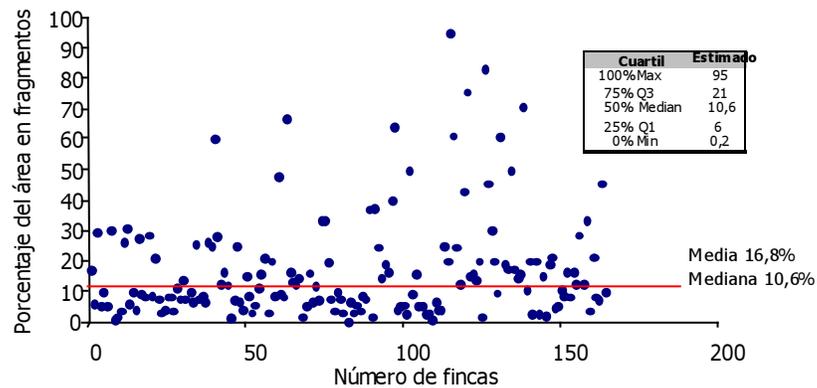


Figura 4. Diagrama de dispersión para el porcentaje del área de la finca dedicada a fragmentos naturales

Los tipos de fragmentos naturales encontrados en las fincas fueron Bosques (50%), guaduales (20%), nacimientos de agua (20%), rastrojos (9%) y ciénagas (1%). Dichas áreas son dedicadas por los caficultores principalmente a la conservación (Figura 5) y en menor medida a la explotación comercial de forma exclusiva (1%).

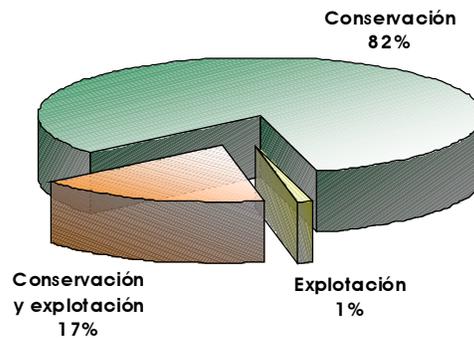


Figura 5. Usos de lo fragmentos naturales por parte de los caficultores

Para los caficultores reviste gran importancia la conservación de las áreas naturales principalmente por que en esos lugares están ubicadas las fuentes de agua, por ello la mayoría de quienes se benefician económicamente de estas áreas lo hacen de los productos resultantes de los manejos de mantenimiento, por ejemplo de las llamadas "entresacas" a los guaduales.

8.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ

En la encuesta se preguntó por las variedades de café cultivadas encontrando que predominaron las variedades de porte bajo, Colombia y Caturra (Figura 6), seguidas por Típica y en cuarto lugar una mezcla de ellas.

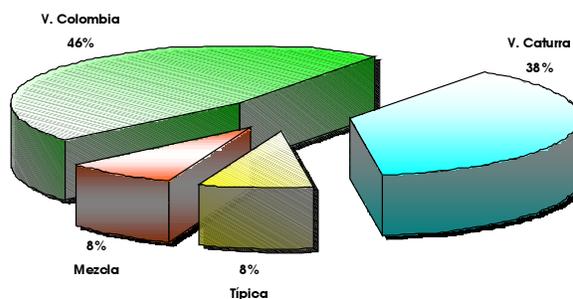


Figura 6. Variedad de café predominante en las fincas visitadas

El 90% de los cultivos de café fue establecido a libre crecimiento, con una densidad de siembra promedio de 5.224 árboles por hectárea, superior al promedio nacional estimado en 5.000 árboles/ha y con un predominio de

densidades superiores a 4500 árboles/ha (66%). En cuanto a luminosidad de los cultivos, se encontró que el 80% fueron establecidos a libre exposición y con un grado leve de sombreamiento, mientras que el 20% restante estaba bajo condiciones de sombra.

La edad promedio de los cafetales fue de 6 años, para la mitad de las fincas del estudio este valor fue inferior a 5 años, con una moda de 3 años, indicando que existe un interés por mantener una caficultura renovada y productiva.

En cuanto a la utilización del análisis de suelos como punto de partida para diseñar un adecuado plan de fertilización de los cafetales, el 60% de los caficultores hizo uso de esta herramienta. Quienes afirmaron no usarlo argumentaron entre otras razones para no hacerlo, que no lo consideraban necesario; falta de recursos económicos; desinterés y razones ajenas a su voluntad (Figura 7).

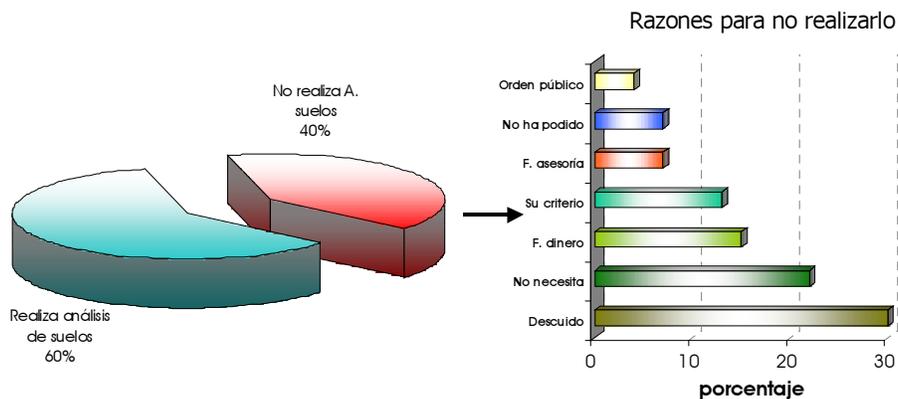


Figura 7. Uso del análisis de suelos por los caficultores entrevistados

La aplicación de fertilizantes de síntesis en los cultivos fue realizada por el 84% de los caficultores, aplicando en promedio 1019 kilogramos de fertilizante por hectárea/año, con una moda de 1000 kg. El cuartil superior de caficultores encuestados usó más de 1300 kg; la mitad de los caficultores aplicó cantidades de fertilizante inferiores a 1000 kilogramos y la cuarta parte de ellos fertilizó con menos de 648 kg (Figura 8). Según estos resultados un grupo de caficultores aplicó cantidades insuficientes de fertilizante y otro grupo exceso del insumo; afectando, en el primero de los casos el rendimiento del cultivo en cuanto a productividad y

en el segundo grupo la viabilidad económica de la finca por incurrir en sobrecostos.

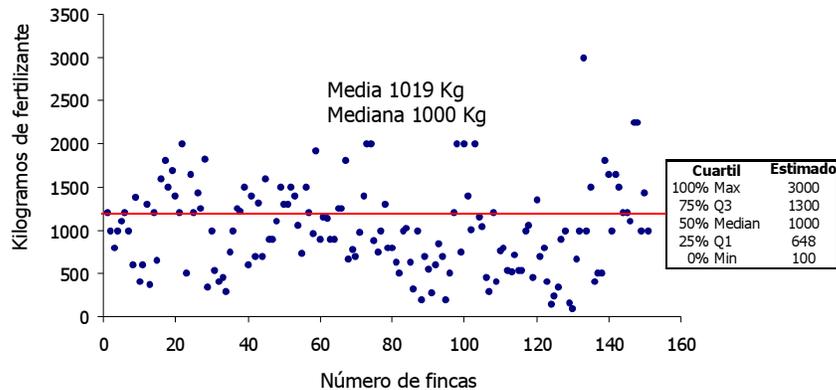


Figura 8 Diagrama de dispersión para la cantidad de fertilizante aplicado

A la luz de los resultados en cuanto a los sistemas de producción, se puede afirmar que el grupo de fincas objeto del estudio están enmarcadas en una caficultura tecnificada, caracterizada por presentar: densidades de siembra superiores al promedio nacional, cultivos establecidos a libre exposición en su mayoría, cafetales jóvenes, a libre crecimiento y con predominante uso de variedades de porte bajo.

8.4 PRODUCTIVIDAD

La productividad promedio se estimó en 148 arrobas de café pergamino seco por hectárea/año, presentando una amplia variabilidad (coeficiente de variación = 50%), situación que puede explicarse por la heterogeneidad en el manejo de los cultivos y en las condiciones contrastantes de tamaño y otras características de las fincas de la muestra.

A pesar de la variación la productividad encontrada supera el promedio de la caficultura nacional que está alrededor de 92 @ cps/ha/año (Federacafé, 2002).

La mediana indica que el 50% de la fincas presentó productividades superiores a 150 @ de cps/ha/año, dato que coincide con la moda, es decir, la productividad más frecuente; adicionalmente, El 78% de los caficultores obtuvo niveles de producción superiores al promedio nacional.

La proporción restante de fincas (22%), que observó bajas productividades (entre 19 y 94 @ de cps), coincidió con el porcentaje de fincas con caficultura a la sombra y con el porcentaje de caficultores que no usó fertilizante de síntesis, dos situaciones que condicionan en gran medida la variable de productividad.

8.5 PRÁCTICAS SOSTENIBLES

La sostenibilidad del café se enfoca desde tres puntos de vista: ambiental, social y económico. La Federación Nacional de Cafeteros ha querido hacer de la sostenibilidad su visión, más que su tendencia, con una visión preventiva del concepto, teniendo la calidad de vida del caficultor en primer orden. Así mismo, ha sido promotora en que los caficultores incorporen elementos como buenas prácticas de producción y operación, manejo adecuado y aprovechamiento del subproducto y el residuo, disminución en el consumo de agua entre otros.

Cada vez son más frecuentes las exigencias que códigos de cafés especiales o sostenibles hacen por el cumplimiento de normas sociales y ambientales a lo largo de la cadena de valor.

Los productores deben entonces mejorar su eficiencia productiva mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas y de tecnologías limpias. Buscando preservar la calidad del producto y la calidad del medio ambiente.

Se preguntó a los caficultores que hicieron parte del estudio, si estaban certificados (o en proceso) como productores de cafés especiales, dado que dicha condición indicaría que el caficultor tendría recorrido un camino en el uso de prácticas sostenibles desde el punto de vista ambiental.

Al respecto, 38% de los encuestados respondió que efectivamente hacían parte de procesos de certificación en 9 sellos diferentes de cafés especiales (Figura 9), destacándose la participación en sellos como Rainforets Alliance (43%), Utz Certified (25%) y FLO (10%).

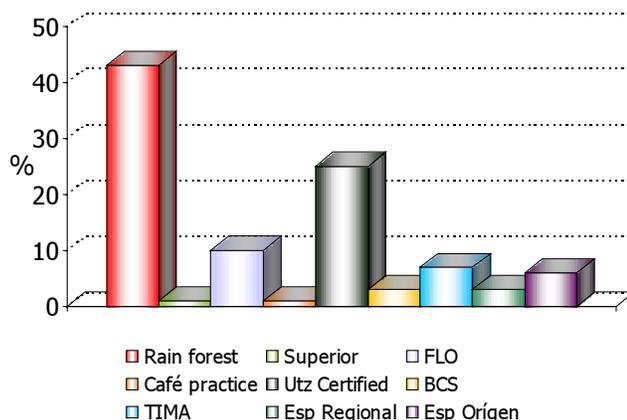


Figura 9 Tipos de cafés sostenibles y/o especiales trabajados por los caficultores entrevistados

8.5.1. Prácticas de conservación de suelos

La conservación del suelo es una práctica fundamental, dado que los cafetales se establecen en zonas de alta pendiente, y sus suelos son frágiles debido al efecto erosivo de las lluvias. Para evitar la erosión, es importante la siembra de los cafetos a través de la pendiente, el manejo integrado de arvenses para asegurar la permanencia de una cobertura viva y las prácticas de bioingeniería para la conducción de las aguas y la protección de las corrientes de agua (Minambiente, 2007).

Los caficultores encuestados afirmaron valorar en gran medida el recurso suelo y por tal motivo realizaban en alto porcentaje un conjunto de prácticas para conservarlo. En la Figura 10 se destacan 7 aspectos usados por los caficultores en el cuidado del suelo.

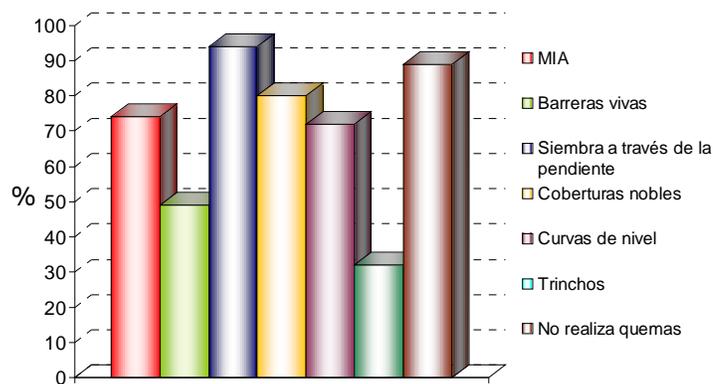


Figura 10 Prácticas de conservación de suelos llevadas a cabo por los caficultores

Sembrar los cultivos de café a través de la pendiente de los lotes (94%), no realizar quemas de residuos (89%), establecer coberturas nobles en los cultivos (80%), realizar el manejo integrado de arvenses (74%), trazar los cafetales y otros cultivos usando curvas a nivel (72%), fueron las principales actividades realizadas por los caficultores en la protección del suelo, seguidas de las barreras vivas (49%) y la construcción de trinchos (32%) cuando las condiciones del terreno los ameritaran.

En cuanto al manejo integrado de arvenses es conveniente dedicar unos párrafos para aclarar el concepto y entender su importancia dentro de los sistemas de producción de café.

El término arvense se refiere a la vegetación que invade los cultivos, es decir, son plantas que crecen donde el agricultor no las quiere, limitando e interfiriendo el crecimiento y la producción de los cultivos ya que compiten por luz, nutrientes, agua y espacio. No todas las arvenses interfieren de la misma forma el desarrollo del cultivo.

Existen dos clases de arvenses:

- Agresivas que se deben eliminar de los cultivos.
- Arvenses nobles o poco agresivas se deben eliminar de los platos o zona de raíces y deben dejarse en las calles, **para que protejan el suelo de la**

erosión. Así los cafetos están bien nutridos y pueden producir altas cosechas de calidad.

La eliminación total de las arvenses puede causar desequilibrios biológicos en el entorno y facilitar la aparición de anilladores, gusanos medidores y el minador de la hoja del café, entre otras plagas.

El control de las arvenses es exitoso, rentable y conveniente si se integran los diferentes métodos, como:

Mecánico: machete o guadaña.

Químico: herbicida, utilizando el selector de arvenses.

Para desarrollar un programa de manejo integrado de arvenses, se hace necesario identificarlas según el grado de interferencia o competencia con el cultivo.

El manejo integrado de arvenses permite reducir los costos del control hasta en un 85% debido principalmente:

- a la disminución en el número de jornales empleados.
- **al menor consumo de herbicidas.**
- **al menor consumo de agua.**
- al ahorro en tiempo y esfuerzo en el transporte de agua.
- a la menor inversión en equipos de aspersión mediante el empleo del selector de arvenses.

Los caficultores vinculados al estudio afirmaron realizar en un alto porcentaje el MIA (74%), sin embargo aquellos que no lo realizaban (26%) explicaron en la Figura 11 las razones para no hacerlo.

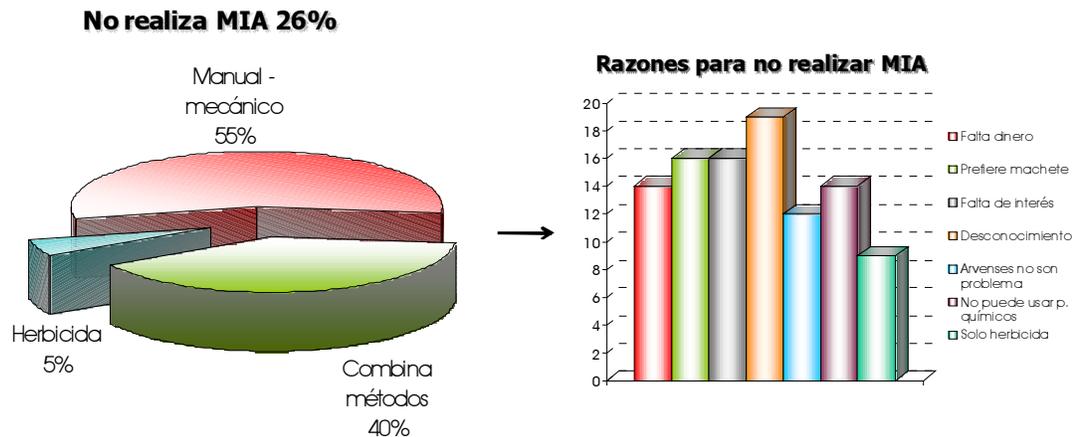


Figura 11. Métodos de control de arvenses usados en lugar del MIA y razones para no realizar MIA por parte de algunos caficultores

En primer lugar argumentaron realizar otros métodos para controlar las arvenses en sus cafetales como emplear solo métodos manual mecánicos, combinar todos los métodos a través del tiempo y un menor porcentaje afirmó que basaba el control de arvenses en el uso de herbicidas químicos. Las razones esgrimidas fueron diversas desde falta de conocimiento hasta no poder usar insumos químicos dado que se encontraba trabajando por una certificación de café especial y el código de conducta de dicho sello lo impedía.

8.5.2. Manejo Integrado de plagas y enfermedades

Para el manejo de plagas y enfermedades, el gremio cafetero a través de su centro de investigaciones se ha desarrollado el concepto de Manejo Integrado de Plagas – MIP, mediante el empleo de variedades resistentes a enfermedades como la roya, con lo cual se evita el uso de fungicidas químicos. Además se incentiva el control cultural y biológico de la broca del café con el desarrollo de insecticidas biológicos y la introducción y liberación de enemigos naturales de la plaga.

El uso de insecticidas químicos se recomienda sólo como último recurso, previa determinación del nivel de infestación de la plaga y haciendo las aplicaciones por focos, con productos de baja toxicidad para los humanos y bajo impacto sobre la fauna benéfica y la biodiversidad.

El 86% de los entrevistados tenía implementados principios de manejo integrado de plagas en su finca básicamente para el manejo de la broca del café.

La mayoría de los caficultores (72%) expresó que realizaba aplicaciones de productos químicos en sus cultivos, aplicando principalmente (77%) productos de categorías toxicológicas III y IV como se aprecia en la figura 12. Adicionalmente afirmaron que basaban las decisiones de aplicar dichos insumos a evaluaciones del estado sanitario del cultivo (47%), recomendaciones de un técnico (27%), calendario de manejo establecido (18%) y a otros criterios como la observación (8%). Adicionalmente, 72% de los caficultores aseguraron que posterior a las aplicaciones realizaban evaluación a la eficiencia de esos procedimientos.

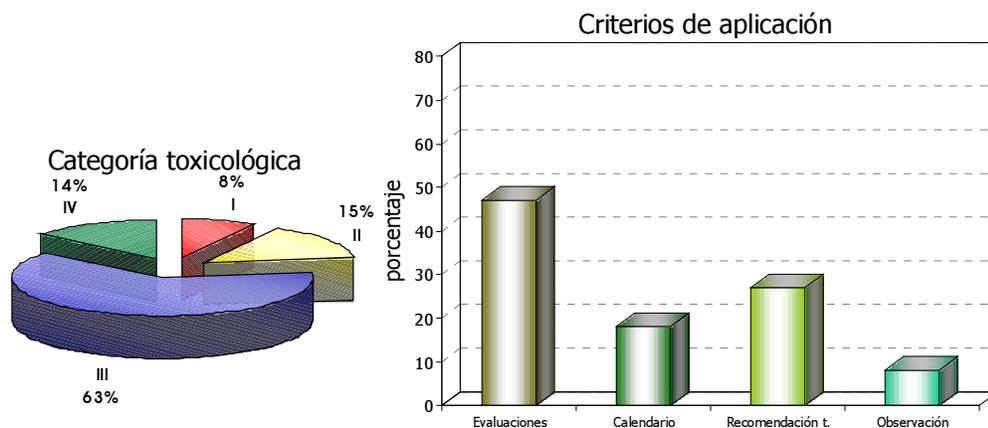


Figura 11. Criterios de aplicación de insumos químicos y categorías toxicológicas de los productos aplicados.

En cuanto a las precauciones en el manejo y la aplicación de los productos químicos es de resaltar que la gran mayoría (82%) de los caficultores visitados afirmaron usar equipos de protección, almacenar los productos en bodegas adecuadas con esos fines haber implementado un programa de manejos de desechos en sus fincas (Figura 12); sin embargo, un grupo importante reconoció no tener implementada ninguna medida de protección, hecho que merece especial cuidado y debe constituir una prioridad de atención para las instituciones y los técnicos que acompañan sus procesos.

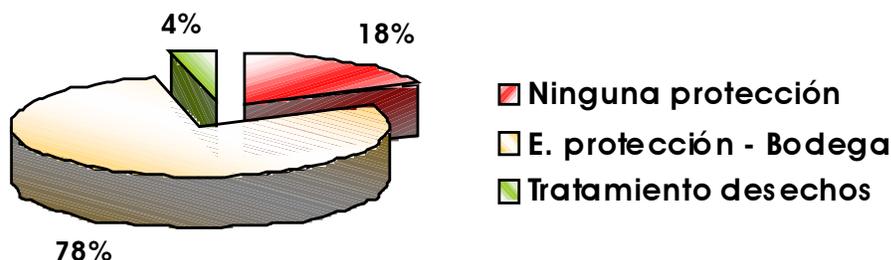


Figura 12. Precauciones que toman los caficultores en la manipulación de insumos químicos.

8.5.3. Beneficio del café

La preservación y el uso racional del agua es fundamental para la sostenibilidad de la caficultura y para la salud de los caficultores. El Centro de Investigaciones del Café, Cenicafe, desarrolló el concepto del beneficio húmedo ecológico del café, mediante el equipo denominado BECOLSUB. Este sistema de beneficio húmedo ecológico permite controlar en un 90% la contaminación orgánica de las corrientes de agua y reducir el consumo de agua en un 95%. Este sistema de beneficio húmedo del café garantiza la calidad en taza del café y contribuye a la conservación de los recursos hídricos.

El tipo de beneficiadero predominante entre los caficultores encuestados fue el beneficiadero tradicional (46%), con la tecnología becolsub contaba el 29% y un grupo menor (25%) realizaba beneficio ecológico aún sin contar con equipo becolsub, es decir, despulpaban el café sin usar agua y lavaban el café empleando tanques tina, entre otros aspectos (Figura 13).

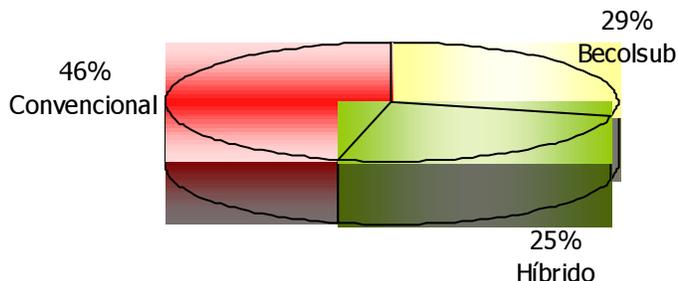


Figura 13. Tipo de beneficiadero

En cuanto al consumo de agua en el proceso de beneficio del café, se encontró que en promedio los caficultores utilizaban 11.6 litros de agua para beneficiar 1 kilogramo de café pergamino seco que se puede considerar un consumo alto, sin embargo la moda (el valor más frecuente en la distribución de los datos), fue de 1 litro de agua por cada kilogramo de café pergamino seco beneficiado; la mediana indicó que el 50% de los caficultores registró consumos inferiores a 5lts de agua/kg/cps que se pueden considerar razonables y además concordantes con la proporción de caficultores con becolsub y con tanques tina (54%).

Dentro del grupo de caficultores con beneficio tradicional se registró para una parte de ellos (cuartil superior), un consumo alto de agua (entre 20 y 45 lts) como se puede apreciar en la Figura 14.

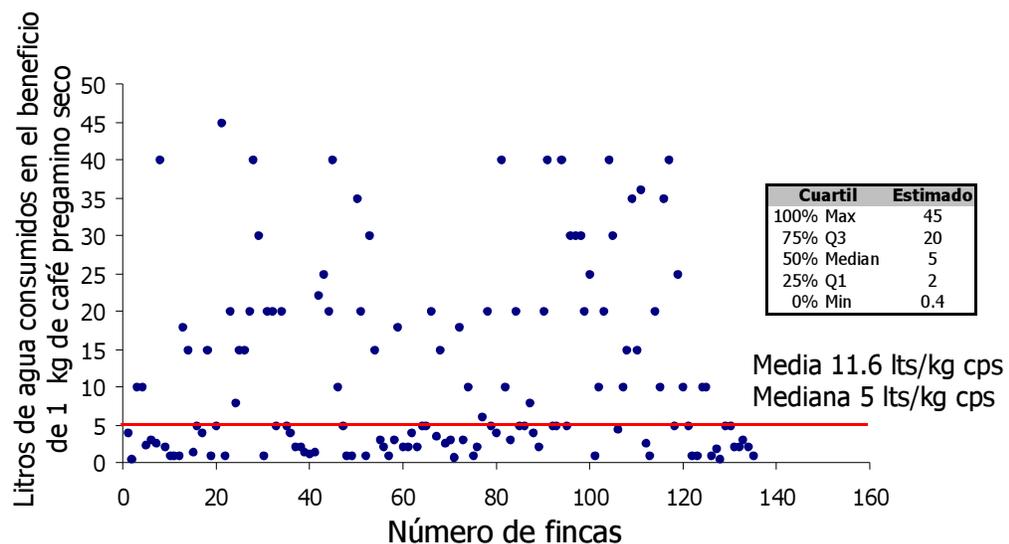


Figura 14 Diagrama de dispersión para el consumo de agua en el proceso de beneficio del café.

En términos generales se puede afirmar que se presenta una tendencia a disminuir los consumos de agua, bien por las permanentes capacitaciones ofrecidas a los caficultores por los servicios de extensión de los diferentes comités de cafeteros; como por los programas de mejoramiento y modernización de beneficiaderos que permanentemente adelanta el gremio y seguramente por requerimientos de las autoridades ambientales y de los diferentes sellos de cafés especiales que hacen presencia en las zonas cafeteras.

Para el secado del café en el proceso de beneficio los entrevistados afirmaron usar energía solar 66% y secado mecánico 34%; para el secado mecánico emplearon como combustibles Cisco, carbón y ACPM principalmente (Figura 15).

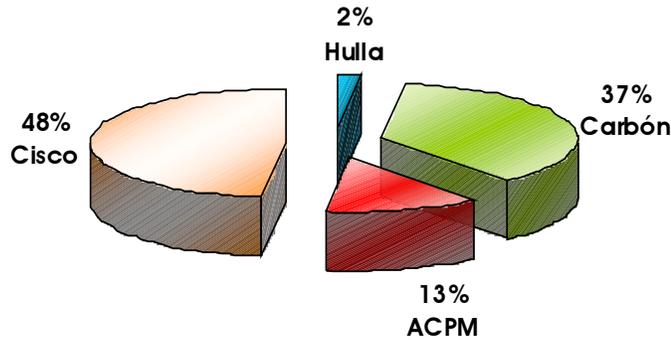


Figura 15. Tipo de combustible empleado en el secado mecánico del café

Cerca de la mitad de caficultores que usan secado mecánico (45%), afirmaron que monitoreaban los equipos para controlar las emisiones atmosféricas (material particulado) producidas por los gases de combustión.

8.5.4. Aguas residuales y subproductos del café

Subproductos. El manejo de los subproductos consiste en buscar el mínimo impacto ambiental de la pulpa y el mucílago resultantes del proceso de beneficio del café.

Subproductos sólidos. La pulpa es la cáscara que se desprende del grano en el proceso del beneficio. Se transporta sin agua a un sitio (fosa o una cama de lombricultivo) para su descomposición y uso posterior en el almácigo, como complemento nutricional o como mejorador del suelo.

En las fincas visitadas los manejos más acostumbrados fueron la fosa, la pila y el lombricultivo (Figura 16). Un porcentaje menor de caficultores afirmó que depositaba la pulpa directamente en el lote (cultivo de café) para que se descompusiera allí, situación que no es aconsejable.

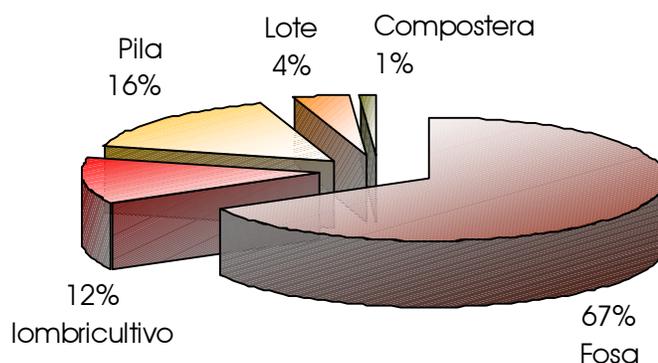


Figura 16. Manejo de la pulpa de café en las fincas de los caficultores encuestados

Subproductos líquidos. Representados por el mucílago y el agua utilizada en el beneficio (mieles). Se debe utilizar el mucílago para enriquecer la pulpa o el lombricultivo y en algunos casos, como alimento de animales domésticos. El agua de lavado se puede recircular en el proceso.

Los caficultores entrevistados en su mayoría (63%) afirmaron conocer que son los sistemas de tratamiento de aguas residuales y el 29% lo tenía implementado en su finca para manejar las "mieles" resultantes del proceso de beneficio del café; 9% de los caficultores utilizaba el mucílago del café para alimentación animal y para los lombricultivos; 37% afirmó que infiltraba las aguas residuales del beneficio a los lotes de café contiguos al beneficiadero; 18% vertía dichos residuos a las corrientes de agua circundantes a la finca y 7% reconoció no realizar ningún manejo a esos residuos (Figura 17).

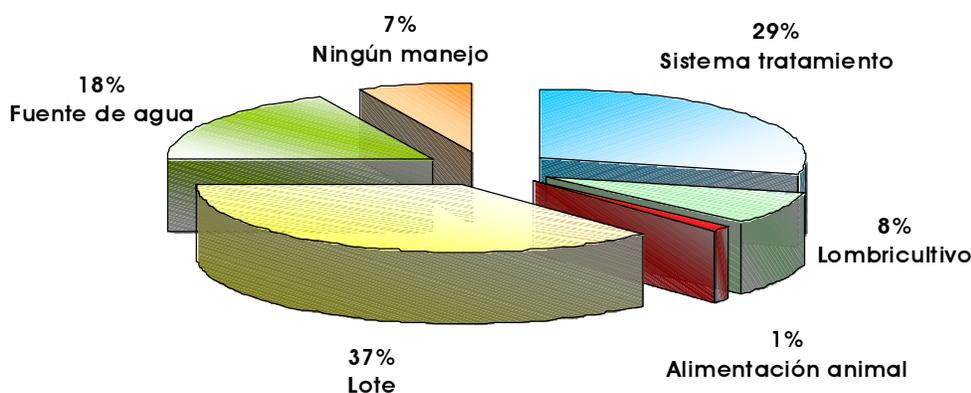


Figura 17. Manejo de aguas residuales del beneficio del café

El manejo de las aguas resultantes del lavado del café, constituyen una de las mayores dificultades para los caficultores y ha merecido especial cuidado de la institucionalidad cafetera abordando el problema con los resultados de la investigación de Cenicafé, desarrollando diferentes tecnologías que permiten atenuar el impacto ambiental de los subproductos del proceso de beneficio. Una de ellas es el Sistema para el Tratamiento de Lixiviados de pulpa y mucílago generados en la tecnología Becolsub, STLB, el cual permite un efluente que no contiene Sólidos Suspendidos Totales al final del proceso.

Los caficultores vienen modificando la manera de beneficiar su café para mitigar la contaminación que este proceso puede causar en su entorno, y han adoptando la tecnología de beneficio ecológico del café como se pudo apreciar en la figura 13 que 25% de los caficultores cuentan con ella y 29% han pasado de un beneficiadero convencional a uno intermedio que implica un menor consumo de agua por tanto menores vertimientos como lo corrobora la figura 14 donde se aprecia que el 50% de los cafeteros consume menos de 5 litros de agua en el proceso de beneficio.

8.6 PRÁCTICAS SOSTENIBLES FRENTE A LOS REQUERIMIENTOS DEL MERCADO DE CAFÉ

Durante los últimos años un grupo importante de organizaciones cafeteras, tostadores y comercializadores, delegados de la sociedad civil y de organismos internacionales han venido trabajando en la elaboración de un código social, ambiental y económico que permita mejorar la sostenibilidad de toda la cadena de valor del café verde y especialmente la competitividad de los caficultores (Federacafé 2006).

La propuesta se ha denominado Código Común para la Comunidad Cafetera (Iniciativa 4C), y busca en primera instancia mejorar el bienestar de los productores y al mismo tiempo está encaminado a satisfacer a los consumidores, en la medida en que una proporción creciente de estos últimos desea productos de mayor calidad y el cumplimiento de normas sociales y ambientales a lo largo de la cadena de valor.

Los productores deben mejorar su eficiencia productiva mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas y de tecnologías limpias, y los beneficios potenciales serán mejorados en su calidad de vida y de los trabajadores, en la calidad del producto y la calidad del medio ambiente.

La iniciativa 4C constituye una línea de base que prepara a los productores para cumplir con códigos más exigentes.

A continuación, se presenta el resultado de la evaluación de las prácticas sostenibles realizadas por los caficultores del estudio a la luz del Código de Conducta 4C.

Las prácticas sostenibles realizadas por los caficultores se pueden agrupar en 13 labores o conceptos importantes desde el punto de vista ambiental. Una mirada al conjunto de prácticas muestra que en promedio los caficultores entrevistados realizaron 9 de las 13 y que la mitad de los caficultores llevaron a cabo más de esas 9 (mediana) labores consideradas sostenibles; situación corroborada por la moda del conjunto de datos, que indica que el número más frecuente de prácticas realizadas por los cafeteros fue 10 (Figura 18).

Es importante destacar que del grupo de caficultores que afirmaron estar certificados o en proceso de certificación en algún sello de café especial, el 65% de ellos realizaba todo el conjunto de prácticas (13), situación que constituye un indicio de la motivación que ejercen estos procesos de certificación sobre los productores para mitigar el impacto al medio ambiente que puedan generar las actividades en torno a la caficultura.

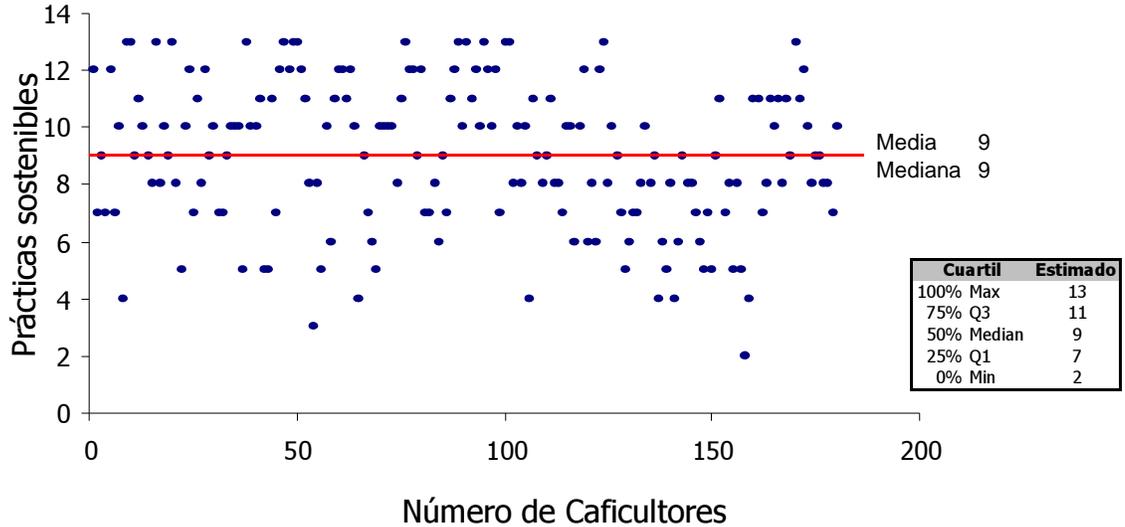


Figura 18. Diagrama de dispersión para las prácticas sostenibles realizadas por los caficultores

8.6.1. Autoevaluación 4C

El Código de Conducta 4C plantea un conjunto de prácticas en el cultivo del café, acerca de la forma de lograr una producción más sostenible. Para ingresar se requiere un nivel intermedio de sostenibilidad, combinado con el compromiso de introducir mejoras continuas.

El Código de Conducta 4C abarca treinta principios sociales, ambientales y económicos que rigen a todos los participantes en la cadena de suministro del café verde (por ejemplo, agricultores, plantaciones, organizaciones de productores, fincas, beneficios, exportadores, comercializadores, etc.). Una vez que los participantes hayan eliminado diez prácticas definidas como inaceptables, deberán introducir mejoras continuas en sus prácticas, con el fin de dar cumplimiento al Código de Conducta (Código Común para la Comunidad Cafetera, 2004).

Este enfoque del Código 4C no compite con los estándares existentes, sino que los complementa y busca la corriente principal de café, es decir, el café que no se comercializa como especial.

En la dimensión ambiental el código de conducta abarca seis categorías y en ellas se contemplan once principios que indican el rendimiento esperado en cada una de las prácticas.

Después de eliminar unas prácticas inaceptables que plantea el código para el aspecto ambiental (No proveer agua potable para consumo humano y talar bosques primarios para la producción de café), se procede a realizar la autoevaluación que califica el grado de cumplimiento del código de conducta con un sistema de semáforos que marca en rojo las prácticas que deben suprimirse, en amarillo una práctica que se va mejorando en un período de transición y con verde rotula aquellas prácticas deseables.

En el evento que se presenten prácticas en rojo, debe existir al menos el mismo número de criterios marcados en verde dentro de la misma dimensión, indicando la situación como promedio amarillo y constituye una aceptación al caficultor al interior del código.

En el caso de los productores entrevistados, se destacaron en verde aspectos como la gestión de suelos y el uso preferencial de energía renovable y en rojo el consumo de agua y el tratamiento de aguas residuales; otros criterios como conservación de la flora y la fauna; manejo de agroquímicos; prácticas de conservación de suelos; uso de fertilizantes; manejo de desechos y ahorro de energía fueron rotuladas en amarillo, dando como resultado de la autoevaluación en la dimensión ambiental para los caficultores visitados un promedio amarillo calificado por el código como bien hecho (Anexo 1).

8.6.2. Correlación entre variables.

Al correlacionar las variables prácticas sostenibles, edad, educación y área en café, empleando tablas de contingencia y determinando la asociación entre variables mediante la prueba Chi ²-cuadrado, con un nivel de significancia del 5%, se encontró lo siguiente:

Los resultados permitieron establecer que los caficultores con mayor formación académica realizaron el mayor número de prácticas sostenibles. Igualmente los caficultores sin educación formal y aquellos con pocos años de educación

cursados, llevaron a cabo el menor número de prácticas sostenibles desde el punto de vista ambiental (Tabla 7).

En el mismo sentido, las fincas con mayores áreas dedicadas al cultivo de café, tenían implementadas en mayor medida las prácticas sostenibles que las fincas de áreas menores.

No se encontraron asociaciones entre las prácticas sostenibles y las variables edad y tamaño de la finca.

Tabla 7. Relaciones entre las variables de tipo socioeconómico y de uso del suelo con las variables de sostenibilidad ambiental.

Variables	Relación	Tipo de Relación	Significancia
Prácticas sostenibles - Edad del caficultor	Independientes		
Prácticas sostenibles - Años de educación formal	Dependientes	Directa	***
Prácticas sostenibles - Área de la finca	Independientes		
Prácticas sostenibles - Área en café	Dependientes	Directa	*

*: significancia entre 5 y 10%; **: significancia entre 1 y 5%; ***: significancia menor al 1%

9. CONSIDERACIONES

- Los caficultores entrevistados dependen en gran medida de los nacimientos y las fuentes de agua circundantes a la finca para el suministro de agua.
- La leña proveniente de las renovaciones del café por zoca, es la principal fuente de energía en las fincas visitadas.
- La dinámica anual de las renovaciones permite que la leña se produzca en la misma finca, evitando que los fragmentos naturales se vean afectados por la extracción de leña.
- No obstante que en su mayoría las fincas eran de áreas pequeñas, el 91% poseía áreas de fragmentos naturales.
- El principal uso asignado por los caficultores a las áreas de vegetación natural presentes en sus fincas, fue el de la conservación.
- Las fincas visitadas se caracterizaron por poseer una caficultura tecnificada con predominio de variedades de porte bajo, cafetales jóvenes, densidades de siembra superiores a 5000 árboles por hectárea, cultivos a libre exposición, uso del análisis de suelos y productividades superiores al promedio nacional.
- Los caficultores certificados o en proceso de certificación, en su mayoría estaban realizando prácticas sostenibles desde el punto de vista ambiental.
- Las prácticas de conservación de suelos como sembrar a través de la pendiente, no realizar quemas y el establecimiento de coberturas nobles, fueron realizadas por el 90% de los caficultores.
- El manejo integrado de plagas, enfocado especialmente a la broca del café y con énfasis en el manejo cultural estaba implementado en el 86% de las fincas, a pesar de la complejidad que implica manejar el concepto de integrar diferentes prácticas de manejo.

- Las categorías toxicológicas de los productos químicos aplicados en las fincas fueron en la mayoría de los casos (77%), III y IV.
- En el proceso de secado del café, primó el uso de energía solar. En las fincas con secado mecánico el combustible más usado fue el cisco de café.
- El consumo de agua en el proceso de beneficio fue inferior a 5 litros por cada kilogramo de café pergamino seco, considerado dentro de los niveles adecuados, sin la cuarta parte de los caficultores registró consumos superiores a los 20 litros de agua para el mismo propósito, situación que merece especial atención para los procesos de capacitación y de programas de adecuación de beneficiaderos.
- El manejo de las mieles resultantes del beneficio de café, constituyó desde el punto de vista ambiental la principal dificultad para los caficultores quienes requieren llevar a cabo inversiones para implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales y adecuaciones en sus beneficiaderos, para lo cual necesitan apoyo en capacitación y en apalancamiento financiero.
- Los resultados de realizar la autoevaluación del código de Conducta de la Comunidad Cafetera (4C) a los caficultores entrevistados, suponen que la caficultura colombiana cumple con los requerimientos de sostenibilidad ambiental.

10. CONSIDERACIONES

- Los programas y proyectos ambientales creados e impulsados por la Federación Nacional de Cafeteros deben tener continuidad en los programas de educación y transferencia de tecnología, para fortalecer la sostenibilidad de la caficultura colombiana.
- Gestionar un mayor acompañamiento de las autoridades ambientales CAR, para la capacitación y financiación de proyectos de saneamiento básico y tratamiento de aguas residuales.
- Dado que la caficultura colombiana está en su mayoría en cabeza de pequeños caficultores, se debe continuar con el fomento a la implementación de los tanques tina para el beneficio del café y así contribuir a disminuir el consumo y la contaminación del recurso agua.
- Propiciar un sistema de estímulos desde las administraciones municipales, departamentales y de orden nacional para aquellos caficultores que contando con áreas o fragmentos naturales en sus fincas los dediquen a la conservación de las fuentes de agua y de especies de flora y fauna. Dichos estímulos podrían estar representados en reducciones de impuesto predial o en apoyos para implementación de beneficiaderos ecológicos.

11. BIBLIOGRAFÍA

CADENA G., G. Prácticas sostenibles para la producción cafetera en Colombia. In: FORO Internacional Café y Biodiversidad. Chinchiná (Colombia), Agosto 10-11, 2000. Chinchiná (Colombia), Cenicafé – COLCIENCIAS - Instituto Humboldt, 2000.

CADENA G., G. El código común para la comunidad cafetera. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2005. (Seminario Junio 3, 2005).

CÓDIGO COMÚN PARA LA COMUNIDAD CAFETERA. Código de conducta, versión septiembre 9 de 2004. <http://www.sustainable-coffee.net/>. Consultado en marzo de 2008.

DUQUE O., H. Adopción de una variedad de café resistente a la roya; el caso de la variedad Colombia. Chinchiná, Cenicafé, 2005. 76 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA – FNC. Bogotá. Colombia. El comportamiento de la industria cafetera colombiana durante 2002. Bogotá, FNC, 2002. 27 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA – FNC. Bogotá. Colombia. El comportamiento de la industria cafetera colombiana durante 2006. Bogotá, FNC, 2006. 64 p.

FLEISCHER, G. Sustainable Coffee. Rural Development (RDV) Agricultural Technology Nota No. 31. Banco Mundial: Washington, D.C. 2002.

HALWEIL, B. Why Your Daily Fix Can Fix More Than Your Head. *World watch*. mayo/junio 2002, p.37-40. World watch Institute: Washington, D.C. 2002.

MENA R., J. A. et al. Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2003 – 2004. Ecorregiones estratégicas política de producción más limpia. Informe

Contraloría General de la República, capítulo III: 112 – 117. Imprenta Nacional, julio de 2004. Bogotá D. C.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. BOGOTÁ. COLOMBIA. Guía ambiental para el subsector cafetero. Bogotá (Colombia), Ministerio del Medio Ambiente – SAC - FEDERACAFE, 2007. 85 p.

PIZANO S., D. El café en la encrucijada; evolución y perspectivas. Bogotá (Colombia), Alfaomega, 2001. 80 p.

QUIROGA M., R. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. CEPAL - SERIE Manuales N° 16. p 122. Santiago de Chile, 2001.

VÁSQUEZ V. G. Consideraciones ambientales para la planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencia cafetera en Colombia. En: Revista Crónica forestal y del medio ambiente. Vol.12 (1). Universidad Nacional de Colombia, Centro de publicaciones. Medellín. 1997.