

Caracterización y diagnóstico de los sistemas productivos en la vereda San Roque, Morales- Cauca

Characterization and diagnostic of productive systems at vereda San Roque, Morales- Cauca

Caracterização e diagnóstico de sistemas produtivos na vereda San Roque, Morales-Cauca

ZULLY SOLARTE¹, CONSUELO MONTES², JUAN PABLO, PAZ³

RESUMEN

En la vereda San Roque del municipio de Morales, Cauca – Colombia, se realizó esta investigación con el objeto de caracterizar unidades productivas para identificar los sistemas de producción apropiados de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas,

- 1 Ingeniera Agropecuaria, Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias. Popayán, Colombia
- 2 Universidad del Cauca, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Grupo de Investigación para el Desarrollo Rural (Tull). M Sc. Profesora de planta. Popayán, Colombia.
- 3 Universidad del Cauca, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Grupo de Investigación para el Desarrollo Rural (Tull). M Sc. Profesor de planta. Popayán, Colombia

Correspondencia: cmontes@unicauca.edu.co.

Cómo citar este artículo: SOLARTE, ZULLY, MONTES, CONSUELO, PAZ, JUAN PABLO. (2019). Caracterización y diagnóstico de los sistemas productivos en la vereda San Roque, Morales- Cauca. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial,17(2), 24-35, DOI:<http://dx.doi.org/10.18684/bsaa.v17n2.1250>

contribuir al mejoramiento de la producción, la seguridad alimentaria, y desarrollo de la región. Se realizó un diagnóstico participativo de la caficultura en 5 unidades productivas de la vereda, donde se definieron participativamente las estrategias para mejorar las técnicas de producción de café, los cultivares y crianzas de especies menores, que se pueden establecer en cada predio; de igual forma se realizaron capacitaciones para contribuir al mejoramiento de los sistemas productivos, y formar promotores, técnicos y beneficiarios productores. Se concluyó que el café es la principal fuente de empleo y sustento de las familias, pero el manejo agronómico no es el apropiado; la producción de café es a nivel de microfundios con muy bajo nivel de tecnificación y baja productividad, afectando la economía familiar; la seguridad alimentaria tiene serias deficiencias, por ausencia de cultivos de pancoger y la calidad del agua de consumo se identificó como causante de enfermedades gastrointestinales, porque no son tratadas por carecer de acueducto.

ABSTRACT

At sidewalk San Roque in the municipality of Morales, Cauca - Colombia, this research was carried out in order to characterize production units to identify the appropriate production systems according to soil and climatic conditions, contribute to the improvement of production, food security, and development of the region. A participative diagnosis of the coffee production was carried out in 5 productive units of the village, where the strategies to improve coffee production techniques, cultivars and breeding of smaller species, which can be established in each farm, were defined participatively; In the same way, training was carried out to contribute to the improvement of the productive systems, and to train promoters, technicians and beneficiary producers. It was concluded that coffee is the main source of employment and sustenance for families, but agronomic management is not the appropriate one; coffee production is at the level of microfarms with very low level of technology and low productivity, affecting the family economy; food security has serious deficiencies, due to the absence of temporary crops and the quality of drinking water was identified as causing gastrointestinal diseases, because they are not treated due to lack of aqueduct.

RESUMO

O município de San Roque de Morales, Cauca - Colombia, esta pesquisa foi conduzida de modo a caracterizar unidades de produção para identificar sistemas de produção adequada de acordo com as condições de solo e climáticas, contribuir para melhorar a produção, segurança alimentar, e desenvolvimento da região. Um diagnóstico participativo da produção de café foi realizado em 5 unidades produtivas da aldeia, onde as estratégias para melhorar as técnicas de produção de café, cultivares e melhoramento de espécies menores, que podem ser estabelecidas em cada fazenda, foram definidas de forma participativa; Da mesma forma, treinamentos foram realizados para contribuir com a melhoria dos sistemas produtivos e capacitar promotores, técnicos e produtores beneficiários. Concluiu-se que o café é a principal fonte de emprego e sustento para as famílias, mas o manejo agrônômico não é o adequado;

PALABRAS CLAVE:

Café, Desarrollo rural, Técnicas de producción, Sistemas de producción, Arreglos agroforestales.

KEYWORDS:

Coffee, Rural development, Production techniques, Production systems, Agroforestry arrangements

PALAVRAS-CHAVE:

Café, Desenvolvimento rural, Técnicas de produção, Sistemas de produção, Arranjos agroflorestais.

a produção de café está no nível da microfundia- gem, com baixíssimo nível de tecnologia e baixa produtividade, afetando a economia familiar; A segurança alimentar tem sérias deficiências, devido à ausência de culturas de pân- creas e a qualidade da água potável foi identificada como causadora de doenças gastrointestinais, porque elas não são tratadas devido à falta de aqueduto.

INTRODUCCIÓN

Colombia se destaca como un país agrícola, donde el café es el cultivo más importante a nivel nacional e internacional, porque la calidad del grano se cotiza a un mejor precio, y se reconoce actualmente en el mundo como uno de los países sobresalientes en exportación de café suave [1]. De acuerdo con el Censo Cafetero, alrededor de 563 municipios son productores, donde se benefician aproximadamente 563.000 familias. Ninguna otra actividad agrícola genera el ingreso y el desarrollo social asociado al café en las zonas rurales de Colombia, por esta razón, el café significa desarrollo rural, redistribución del ingreso y construcción de paz [2].

En el área rural de Colombia el 95% de las familias cafeteras cultivan el grano en pequeñas fincas o parcelas, cuyos cultivos, en promedio no superan las dos hectáreas [3]. La mitad de los agricultores de pequeñas explotaciones dependen por completo de los ingresos de sus parcelas, por tanto, la reducida dimensión de los cultivos ha permitido que la actividad cafetera se desarrolle en un ambiente esencialmente familiar; donde la caficultura tiene gran impacto porque genera más de 500.000 empleos directos que corresponden al 36% del empleo agrícola total, lo cual le ha dado al café de Colombia reconocimiento en el exterior [2].

En el departamento del Cauca con potencial para producir cafés de alta calidad al contar con una oferta ambiental especial, la producción se lleva a cabo por cerca de 113.912 familias, vinculando aproximadamente a 376,000 personas a la actividad laboral [4]. El área total sembrada para el 2018 fue de 93.325 hectáreas distribuidas en 32 municipios, de los 42 con los que cuenta el departamento [5].

La gran mayoría de la producción se realiza en pequeñas parcelas, con protocolos y estándares de recolección y procesamiento de manera selectiva, impulsada por la Federación Nacional de Cafeteros. El Café del Cauca, al ser producido cerca de la línea Ecuatorial, recibe

relativamente altas dosis de brillo solar (1600 – 1800 horas/luz/año), lo que permite que se produzca a alturas elevadas. Sin embargo, es importante anotar que en la noche las temperaturas pueden bajar considerablemente, generando en el árbol diferentes reacciones fisiológicas ante un entorno de temperatura que se puede considerar adverso. Es por ello que las cerezas de café en Cauca no solo toman más tiempo en madurar, sino que acumulan azúcares y compuestos que se traducen en una bebida con notas dulces y de alta acidez, atributo altamente deseado por los conocedores. Adicionalmente, la interacción de los azúcares con el azufre proveniente de los suelos de origen volcánico permite generar los aromas acaramelados que destacan el café de esta región [6].

Teniendo en cuenta que el municipio de Morales tiene potencial para la producción de café y cuya mayor fuente de empleo es generada por este sistema productivo, se realizó esta investigación con el objeto de caracterizar 5 predios representativos en la vereda San Roque, para conocer el estado actual de los predios, evaluar las potencialidades de la caficultura en primera instancia, y de la finca en general, desarrollando dinámicas comunitarias enfocadas a la producción sustentable. Dada la importancia de este sistema de producción, se trabajó en conjunto con la comunidad para definir estrategias que contribuyeran al mejoramiento sustentable de la productividad, fortaleciendo el potencial productivo del municipio.

MÉTODO

La evaluación, se hizo mediante dinámicas de investigación acción participativa (IAP), aplicación de indicadores de sustentabilidad en los ejes económico, ambiental, socio cultural, técnico agropecuario, y de autonomía alimentaria, sugeridos por Londoño, 2016; se consideraron parámetros de producción sustentable y agroecológica y la proyección de los miembros de la comunidad participante; de igual manera se tuvo en cuenta la información suministrada por el IGAC [7], para la determinación de las condiciones edafoclimáticas y usos potenciales del suelo.

Cartografía social

En conjunto con los productores se elaboraron mapas a mano alzada de sus predios, con el fin de construir un conocimiento integral del territorio utilizando instrumentos técnicos y sus vivencias, de tal

forma que al hablar de su región, se fueran detectando fortalezas y debilidades lo que permitió recopilar información primaria de la caracterización.

Selección de fincas

Con base en los mapas elaborados por los productores, se realizó una preselección de fincas de acuerdo al área, sistemas de producción típicos y diversos de la zona, áreas de protección y de bosque, fuentes hídricas, y participación del productor, entre otros.

Caracterización de los sistemas productivos

Teniendo en cuenta las descripciones del IGAC [7] y el POT [8] del municipio de Morales referentes a las características edafoclimáticas y geomorfológicas de la zona, se visitaron 5 unidades productivas para recopilar la información de campo y hacer la sistematización correspondiente a partir del instrumento de caracterización de Londoño (2016) [9].

Levantamiento topográfico de las fincas. En conjunto con los productores se realizó la georreferenciación de las fincas, recorriendo los linderos, lotes de cultivos y registrando especies forestales, ubicación de fuentes hídricas, nacimientos, humedales, áreas de bosque y protección, distancias de siembra, pendientes, y distancias entre puntos de referencia importantes. Esta información fue utilizada para la realización de planos reales de las fincas.

Caracterización del recurso edáfico, hídrico y forestal de 5 fincas. Se realizaron 3 aforos de las fuentes hídricas de 5 fincas a través del método volumétrico, que consiste en medir el tiempo que tarda el agua en llenar un recipiente al cual se le conoce el volumen, los aforos se hicieron en 3 sitios diferentes. Para la caracterización del recurso edáfico, se realizó una capacitación al respecto a los propietarios de las fincas, para que ellos tomaran las muestras en los diferentes lotes del predio. La caracterización del recurso forestal se hizo con los productores en el momento de la georreferenciación del predio, realizando el reconocimiento de las especies predominantes presentes en la finca y determinando sus usos.

Evaluación mediante indicadores. A partir de un diálogo semi-estructurado con el productor, se aplicó la guía para la caracterización de unidades agropecuarias [9] lo que permitió recoger información secundaria

de la finca referente a historia y evolución del predio, manejo agronómico, condiciones ambientales, dinámicas económicas, socioculturales, autonomía alimentaria, entre otros.

Talleres de aplicación de indicadores. En concertación con los propietarios de las fincas seleccionadas y motivando la autocrítica, se realizó un taller participativo en el cual se evaluaron los indicadores económicos, ambientales, socioculturales, técnico agrícola, técnico pecuario, y de autonomía alimentaria, consolidando la información en un cuadro general y un gráfico de telaraña que permitió visualizar la situación general de las fincas y de la vereda como sistemas integrados de producción. La escala de calificación se estableció en un rango de 1 a 5, (siendo el 1 la calificación más baja y 5 la ideal). La evaluación se realizó a criterio del productor y de los técnicos que participaron, especialmente en los indicadores técnico agrícola, técnico pecuario y ambiental.

Talleres de aplicación de rutas de transición agroecológica. Teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas en el taller de indicadores, se socializó en la vereda la situación general de las fincas. En conjunto con los propietarios se identificaron los problemas y principales causas comunitarias e individuales referentes a cinco aspectos entre ellos: económico, agropecuario, ambiental, sociocultural, autonomía alimentaria, a partir de los cuales se generaron los planes de acción concertados a corto, mediano y largo plazo que surgieron de la misma comunidad, conducentes a modelos productivos sustentables en aras de procurar el bienestar común y la salud de los agroecosistemas existentes.

Diagnóstico

Se inició el análisis DOFA, para definir amenazas, fortalezas, debilidades, y oportunidades de los predios y en general de la vereda. La realización del taller de aplicación de indicadores, permitió obtener calificaciones de cada uno de los sistemas productivos para determinar la situación real y la situación ideal, o a la cual se pretende llegar a través de diferentes metodologías de campo. Además, se tuvo en cuenta el análisis de la información obtenida a través del diálogo semi-estructurado con los propietarios y las familias en la aplicación del elemento metodológico de caracterización.

Propuesta para el mejoramiento de la cafcultura

Identificadas las principales debilidades de las unidades productivas caracterizadas en la vereda San Roque del municipio de Morales y las expectativas de los productores frente a las mismas, se definieron participativamente estrategias conducentes al mejoramiento de la cafcultura en la zona, de igual forma se evaluó la posibilidad de incluir como complemento cultivos pertinentes a las condiciones edafoclimáticas de la vereda en mención, que aporten servicios ambientales, seguridad alimentaria a las familias y cuyos modelos puedan ser replicados en otros sistemas productivos fortaleciendo el desarrollo rural de la región.

Implementación de la propuesta

Se inició apoyando la post-cosecha del café, siendo la necesidad principal en la zona. La investigación logró determinar que la mayoría de productores no poseen los medios económicos para mejorar el beneficio de café, repercutiendo de forma negativa en la calidad y en la economía, sumado a esto la falta de infraestructura para el secado del mismo, lo cual hace que muchos productores saquen la almendra verde al mercado, obteniendo menores ingresos y afectando negativamente la relación costo/beneficio del sistema de producción.

RESULTADOS

Caracterización de las fincas

La vereda San Roque pertenece al corregimiento de San Isidro, ubicada en la zona media del embalse La salvajina, con poca influencia del mismo. Tiene una extensión de 672 ha aproximadamente, es la tercera vereda más extensa del territorio con una altura promedio de 1600 msnm, que hacen de ésta una zona propicia para el desarrollo de la cafcultura, la producción de tomate y habichuela, cultivos que se destacan en mayor proporción; en menor escala se produce caña panelera y yuca, así como frutales y especies pecuarias menores que hacen parte de la seguridad alimentaria de las familias. El sistema de café se encuentra cultivado de forma tradicional y asociado a especies forestales, plátano y banano, destacándose las variedades Caturra y Castillo Tambo y variedad Colombia.

En el cuadro 1, se describe los cultivos existentes en las fincas de la vereda.

En la vereda algunas fincas cuentan con acceso al agua del acueducto regional y las demás tienen dificultad porque la fuente de agua está en la parte baja y se hace difícil el acceso. Hay presencia de erosión, ocasionada por las labores agrícolas inadecuadas y la influencia del embalse, sobretodo en la parte baja, lo cual ha modificado el paisaje, medio ambiente, fauna, y aspectos socio culturales en las comunidades cercanas.

En cuanto al servicio educativo, existe una escuela que asiste a la comunidad en la formación básica primaria y para el resto de formación académica es necesario desplazarse al colegio más cercano ubicado en la vereda San Isidro, a esto se atribuye que la mayoría de los propietarios de las fincas visitadas tengan solo un grado de escolaridad primaria, salvo algunas excepciones.

La comunidad residente es de origen campesino y la tenencia de la tierra es privada e individual a través de escrituras públicas o documentos de sana posesión, estos últimos otorgados por la EPSA, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), y alcaldía. La organización política se rige por las juntas de acción comunal.

Se encontró que hay una dinámica de dialogo intergeneracional, en el cual se transmiten conocimientos referentes a la labor agrícola, mejores épocas para cultivar, cosechar y realizar labores según la luna, mitos, leyendas, entre otros de la región; se efectúan actividades de tipo religioso en todas las épocas del año.

Mediante el ejercicio de cartografía social, se encontró que la mayoría de productores no conocen el área real de sus predios, es común encontrar que los productores refieren poseer un área que no concuerda con la real, dicha situación se corroboró con el le-

Cuadro 1. Cultivos encontrados en las fincas de la vereda San Roque, Municipio de Morales, Cauca.

Cultivos	San Roque (%)
Café	85,00
Caña	0,74
Yuca	0,60
Coca	0,50
Bosque y rastrojo	12,36
Otros cultivos	0,80

vantamiento topográfico realizado a cada una de las unidades productivas (Figura 1).

Diagnóstico

La figura 2, presenta el diagnóstico general en la vereda. Socio- culturalmente presenta dinámicas que apuntan a la excelencia, tienen claro que el trabajo de los líderes de la vereda se refleja en el apoyo y participación de la comunidad, vinculándose a diferentes actividades concernientes al bien colectivo.

El Indicador económico, deja claro que las actividades productivas no corresponden a las condiciones mínimas que garanticen sistemas de producción sustentables, por otra parte, el déficit de infraestructura y asistencia técnica, repercuten de forma negativa en la estabilidad del sistema debilitando otros ejes de la producción.

Indicador de sustentabilidad ambiental.

Como se observa en el cuadro 2, el componente de biodiversidad es bajo, evidenciando la falta de diversificación de las diferentes unidades productivas visitadas, la mayoría poseen máximo dos variedades de café y sus ingresos económicos se remiten únicamente o en mayor grado a este sistema, por otra parte no existe complementariedad del sistema pecuario en las fincas, factor incidente para la calificación del indicador en mención, debido a que no se aprovechan los residuos animales para aportar al sistema de producción, por ejemplo en el mejoramiento del compostaje por el N que puede aportar el excremento animal. De igual manera los arreglos forestales son incipientes y minimamente han sido establecidos con criterios técnicos que permitan obtener múltiples beneficios. En los componentes agrícola y pecuario, actualmente se proyectan y adelantan acciones que permiten mantener un nivel de espacial y temporal adecuado, sin embargo a nivel particular en algunos predios se evidencia la necesidad de fortalecer dinámicas de concientización y protección de recursos naturales. Se aprecia que la comunidad se encuentra en un buen grado de concientización respecto al uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales, situación que permite generar propuestas de modificación y mejoramiento de los sistemas productivos más pertinentes y de gran aceptación que contribuyan al mejoramiento de los sistemas de producción y condiciones generales de los predios seleccionados.

Figura 1. Plano a mano alzada y real de una finca de la vereda San Roque, Municipio de Morales – Cauca.

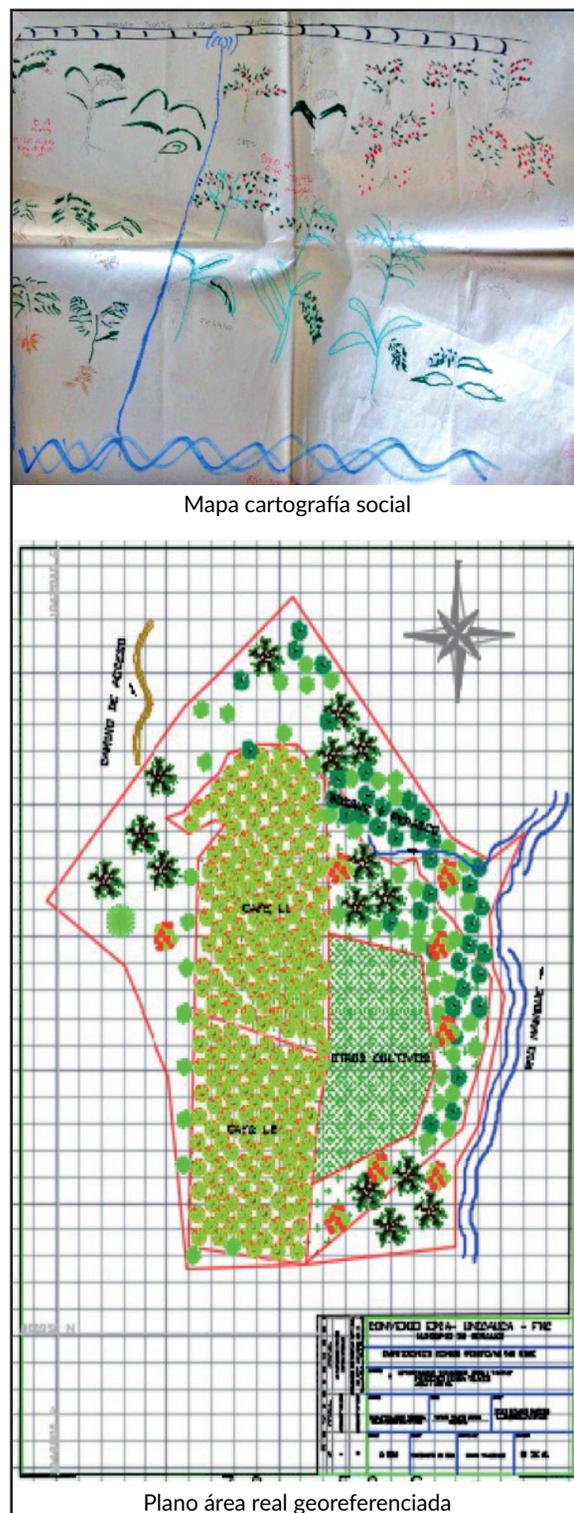
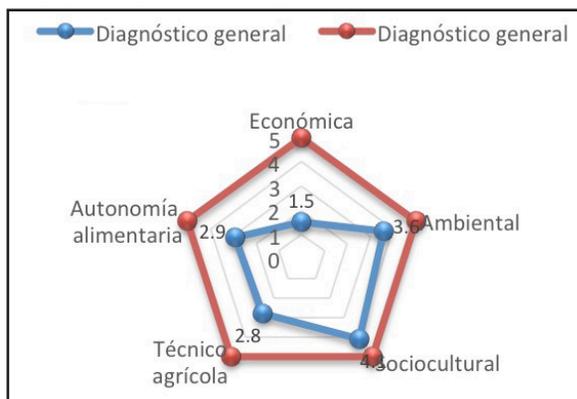


Figura 2. Diagnóstico sistemas productivos en la vereda San Roque, Municipio de Morales, Cauca.



Cuadro 2. Diagnóstico de indicadores en la vereda San Roque, municipio de Morales, Cauca.

Indicadores de sustentabilidad vereda San Roque		
Indicador económico		
Sustentabilidad	1,98	5
Autosuficiencia	1,06	5
Gestión	1,6	5
Indicador ambiental		
Agua	3,4	5
Suelo	4,0	5
Biodiversidad	2,7	5
Bosques, recursos forestales y fauna	4,3	5
Indicador socio cultural		
Participación y organización	3	5
Seguridad y soberanía alimentaria	2,2	5
Educación y conocimiento	3,2	5
Indicador técnico agrícola		
Nutrición	2	5
Fitosanidad	2,2	5
Manejo	3,3	5
Propagación	4,4	5
Productivo-económico	2,5	5

Indicador de sustentabilidad económica. La vereda necesita fortalecer procesos de sustentabilidad, se evidencia la falta de planeación de los predios lo cual incrementa la dependencia de insumos externos para la producción agrícola. De igual manera, se observó que los predios en su mayoría dependen de uno o máximo dos productos de comercialización para la sostenibilidad de sus familias, y en muchos casos los propietarios requieren de actividades extraprediales para solventar

las necesidades básicas. Se encontró que la gestión de recursos se remite mayoritariamente a la solicitud de créditos con entidades financieras para la renovación de cafetales, actividades de fertilización, y ampliación del cultivo en la finca. Se destaca que la mayoría de las instituciones que prestan este beneficio exigen la siembra exclusiva de variedad castillo a pesar de que muchos de los propietarios reconocen la viabilidad económica y sostenible de otras variedades.

Los recursos económicos no son suficientes para cubrir los costos de mantenimiento y producción, situación que empeora a causa del incremento en los costos de los insumos requeridos, como consecuencia, los cultivos se afectan, limitando el potencial de producción

Indicador de sustentabilidad técnico agrícola. La mayoría de los predios no poseen análisis de suelo que le permita realizar una adecuada fertilización acorde con las necesidades nutricionales del cultivo, en especial del café. En consecuencia, el desbalance nutricional hace que las plantas sean vulnerables al ataque de plagas, lo cual aumenta costos de producción, por tanto el componente fitosanitario obtuvo una calificación baja. En cuanto a las condiciones de manejo, la mayoría de las labores del cultivo son realizadas de forma tradicional y los agricultores no reciben acompañamiento técnico ni capacitación por parte de las entidades destinadas para tal fin. Para el caso del café reiterativamente manifiestan la necesidad de asistencia técnica por parte del comité de cafeteros; lo anterior, se refleja en el componente de evaluación productivo-económico de los predios. En cuanto a propagación, la mayoría de los propietarios manifiestan realizar selección, conservación, propagación de especies forestales y hortalizas adaptadas y nativas de la zona, por ende las dinámicas están encaminadas al manejo de estas prácticas.

Indicador de sustentabilidad socio-cultural. La seguridad y soberanía alimentaria presenta el valor más bajo, por la dependencia externa de los predios para suplir las necesidades alimentarias, la mayoría no cuentan con cultivos de pancoger y huertas que permitan suplir los requerimientos alimenticios básicos de la dieta, tales como hortalizas, legumbres, entre otros, a pesar de tener las condiciones edafoclimáticas que permiten que los alimentos mencionados se puedan producir en las fincas. Por otro lado, la producción de los cultivos primarios no es suficiente para generar ingresos constantes que permitan cubrir los

requerimientos alimenticios de una dieta balanceada. En lo que respecta a la participación y organización, en la vereda se desarrollan dinámicas comunitarias con una buena trayectoria, la organización política se rige por las juntas de acción comunal y los líderes veredales, en su totalidad los propietarios de los predios seleccionados participan activamente en reuniones, proyectos, mingas y demás convocatorias comunales, por tanto la calificación es buena y con acciones de fortalecimiento se acercan a una calificación ideal. En cuanto a educación y conocimiento, si bien la mayoría de los propietarios no superan el nivel primario de formación, muestran gran interés en el aprendizaje de conceptos referentes a la agricultura, medio ambiente, y a la apropiación de conocimiento tradicional, en este sentido cabe destacar la aplicación y la transferencia intergeneracional del mismo.

Indicador de sustentabilidad autonomía alimentaria.

El consumo, aprovechamiento y utilización biológica, el acceso y la calidad, se catalogan como regulares, las falencias tienen que ver con la disponibilidad y calidad del agua. Se observa que hay un desbalance nutricional en la dieta diaria de la comunidad producción de alimentos que supla las necesidades nutricionales de la población en estudio..., y los hábitos culturales, determina que no se tenga en cuenta la importancia de la inclusión en la dieta de alimentos frescos como frutas y verduras, carbohidratos y proteínas, en un balance adecuado. El componente de disponibilidad de alimento, es aceptable con dinámicas que se acercan a buenas, sin embargo, se evidencia que la mayoría de las fincas dependen del mercado externo para suplir las necesidades alimenticias y nutricionales, las especies sembradas, están adaptadas a la zona, se realiza conservación y propagación. Los miembros de la comunidad participan en las diferentes actividades comunitarias, la opinión de la mujer y los jóvenes es tenida en cuenta para la toma de decisiones de la finca, de igual manera hacen parte de la mano de obra disponible para adelantar las actividades que requieren los predios.

Propuesta de mejoramiento

Las fincas en general cuentan con un sistema de producción principal que corresponde al cultivo de café, el cual, por falta de asistencia técnica y conocimiento no se encuentra en óptimas condiciones de producción, sin embargo, es el cultivo que representa un comercio seguro, y la principal fuente de ingre-

tos para las familias. Teniendo en cuenta lo anterior y la importancia de la caficultura para el municipio de Morales, se plantean estrategias participativas a partir del fortalecimiento de la producción cafetera. En segunda instancia se tuvo en cuenta las dinámicas socioculturales, ambientales, y de autonomía alimentaria para estructurar el plan de acción a corto, mediano y largo plazo, con el objeto de mejorar el bienestar de la población de estudio.

Sistema café. Teniendo en cuenta que representa el eje económico principal se pretende mejorar las técnicas de producción, selección de variedades para las condiciones edafoclimáticas de la zona, y el establecimiento de sistemas agroforestales cafeteros que mitiguen el impacto ambiental y contribuyan al mejoramiento de la calidad y productividad del cultivo de café. En cuanto a fertilización se definen dos planes: uno con insumos de síntesis química y otro mediante un manejo de producción limpia.

Fertilización con insumos de síntesis química. Debido a los diferentes tipos de suelo, es necesario realizar análisis para efectuar una correcta enmienda y proporcionar la fertilización pertinente según los niveles de nutrimentos disponibles; por otra parte es imprescindible tener en cuenta que el estado nutricional de las plantas depende del suelo, el clima y el tipo de planta (especies y variedades) [10 y 11]. Se proponen planes de fertilización que correspondan a los requerimientos del cultivo y a las necesidades según el análisis de suelo de cada predio y datos de la plataforma de interpretación y recomendaciones de CENICAFÉ, en la cual se encuentran sistematizadas las condiciones edáficas y agroambientales de la zona de estudio, y parámetros de producción relacionados con la misma. Una fertilización apropiada no solamente asegura un buen desarrollo de la parte aérea de la planta, sino también un mayor desarrollo del sistema radical, es por esto que las aplicaciones de nitrógeno y fósforo, son en especial, útiles para tal fin [11], éste último poco disponible en las características de suelos del departamento del Cauca.

Fertilización con manejo de fertilización limpia. El café representa uno de los productos con mayor demanda en mercado exclusivo, por ello, se propone iniciar un proceso de transición paulatina hacia la caficultura orgánica en la zona. Gran cantidad de estudios sugieren que la aplicación de materia orgánica (MO), favorece la recuperación del suelo y la biota beneficiosa asocia-

da a él [12], indican que la MO contribuye a que los nemátodos y fitopatógenos reduzcan sus niveles de incidencia en el suelo, y por ello lo recomienda como una práctica en el manejo de estas plagas. Pese a lo anterior [13 y 10], mencionan que en la transición de la producción convencional a orgánica, hay aumento del precio del producto durante el periodo de conversión o transición, alcanzando valores máximos cuando el sistema esté certificado como orgánico; los costos variables por unidad de área disminuyen en comparación con la agricultura convencional, porque ésta utiliza una gran inversión en agroquímicos; la producción se ve disminuida durante el proceso de transición, lo que se atribuye al período de adaptación del cultivo. Una vez logrado el equilibrio del agroecosistema cafetero se retoman los niveles anteriores, dependiendo el grado de tecnificación del cultivo. La mano de obra se incrementa en razón a que la agricultura orgánica se basa fundamentalmente en tecnologías de procesos y no de insumos como ocurre en el manejo convencional, esto podría considerarse en primera instancia como un impacto económico negativo, pero a largo plazo los beneficios se ven representados en el mejoramiento y conservación del suelo, protección del medio ambiente, menor dependencia externa de insumos para la producción, entre otras, situaciones que generan incremento en el precio de venta: además la mano de obra generada a partir de dicha implementación aporta al desarrollo rural de la zona. Por lo anterior, se propone iniciar el período de transición en las unidades productivas cuya renovación de lotes de café esté próxima, y en aquellas o aquellos lotes que aún no este contemplada, iniciar con la aplicación de abonos orgánicos producidos en las fincas a partir de los desechos de cosecha y demás labores agropecuarias, siempre bajo la supervisión de un apoyo técnico que valide los procesos de producción de estos insumos,, con el objeto de realizar el mejor aprovechamiento de los recursos existentes. Para el inicio de la fertilización orgánica es necesario construir composteras a corto plazo, y camas de lombricompost en la medida que se empiece a establecer el componente pecuario a mediano y largo plazo (corto plazo ≤ 6 meses; mediano ≤ 6 meses y ≥ 2 años; largo plazo ≥ 2 años) con lo que se obtiene la materia prima para la fertilización.

Sistema agroforestal cafetero. Según Fedecafe - Cenicafé [2], la vulnerabilidad del sistema de producción de café en Colombia frente a la amenaza climática, desde el punto de vista biofísico, son vulnerables al déficit y el exceso hídrico, a la reducción o aumento

de la temperatura del aire, al viento y al granizo, a las pérdidas de suelo por erosión, y movimientos en masa y de nutrientes por percolación y escorrentía. Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta que se sucede un incremento en la producción en razón a que los sistemas agroforestales interactúan con diferentes componentes del ecosistema que permiten obtener diversos ingresos, y beneficios ambientales, se propone el establecimiento de diseños agroforestales por estrato. La distribución espacial y el arreglo sería: **2 Estratos** con: café y especies entre 5-10 metros; plátano (musaceas), mango, guanábano, borojón, cítricos, nacedero (linderos y protección de fuentes hídricas) (figura 3); **3 Estratos**: café y especies 5-10 metros y 10-15 m; arrayán, cucharo, guamo machete, mortijón, cacao (figura 4). El establecimiento del diseño en 3 estratos plantea el manejo de plátano a distancia entre plantas de 4 m y entre surco 12 m, cada 2 surcos de plátano se establece una especie arbórea o frutal, con distancia de 24 m x 24 m. Algunas de las ventajas de la implementación de sistemas agroforestales corresponden principalmente a la generación de microclimas que mitigan los fenómenos ambientales, reducen el impacto de la lluvia en el suelo, reducen escorrentía, proveen madera o frutos para alimentación humana, sirven como cercos vivos, barreras rompeviento, hábitat para aves y fauna en general, favorecen el ciclaje de nutrientes, mejoran el paisaje, capturan CO₂, etc. Dentro de éste componente se sugiere realizar la siembra de variedades de café que respondan mejor a las condiciones agroclimáticas de algunas fincas, como variedad Colombia y Catimora, las cuales son menos susceptibles al ataque por broca y no presentan altas incidencias por ataque de hongos como "mal rosado", común en unidades productivas con incidencia directa del embalse y suelos de textura arcillosa.

Post- cosecha del café. La prioridad es mejorar el secado y despulpado del café. Se sugiere diseñar e implementar secaderos de 4 m x 6 m y 6 m x 10 m, según el potencial de producción del predio y mejorar el beneficiadero o iniciar la construcción del mismo.

Componente ambiental. En este sentido se tiene en cuenta la protección de fuentes hídricas, el mantenimiento y conservación de recurso edáfico, el manejo de la biodiversidad y el fortalecimiento de bosques, recursos forestales y fauna, vitales en el funcionamiento de los ecosistemas y elementos importantes de producción. En cuanto al *Recurso hídrico*, se encontró la falta del mantenimiento de las fuentes hídricas para la producción y las diferentes actividades agrícolas, se

Figura 3. Diseño en planta sistema agroforestal cafetero en 2 estratos, (café- plátano).

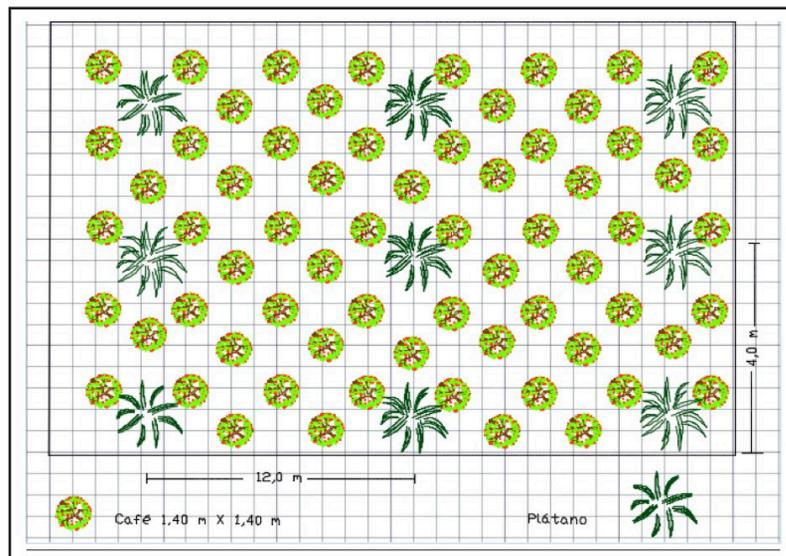
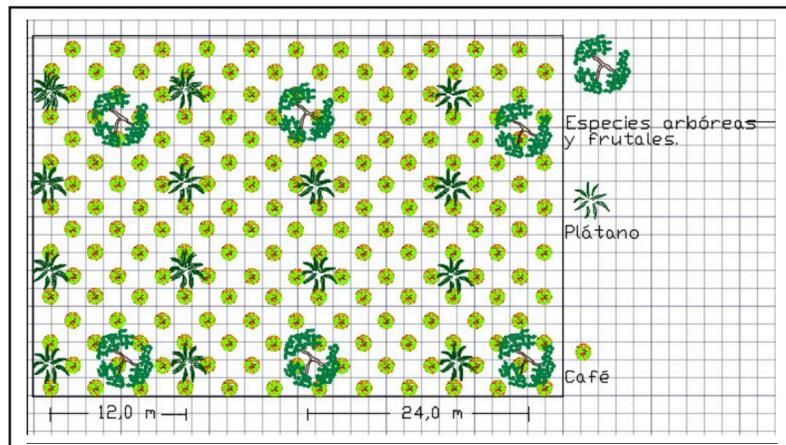


Figura 4. Diseño en planta sistema agroforestal cafetero en 3 estratos.



propone realizar la reforestación de las mismas en todos los predios, con especies como guadua (*Guadua glomerata*) y nacedero (*Trichantera gigantea*), este último a distancia de 3 m entre plantas y a una distancia de 1,5 m de la fuente hídrica, o nacimiento, de igual forma realizar el aislamiento de los sitios para evitar la entrada de animales domésticos que contaminen las fuentes. Respecto al *Recurso edáfico*, se propone construcción de canales de desagüe de las aguas provenientes de los

caminos y carreteras, para evitar encharcamiento, erosión hídrica y plagas; implementación de barreras físicas para impedir pérdida de suelo, además, establecer barreras en zonas propensas a erosión, así como trinchos y protección de taludes. Igualmente mantener la cobertura vegetal, para evitar la erosión hídrica y el golpeteo directo de la lluvia, de ésta manera juega un papel importante el manejo adecuado de arvenses. También se propone hacer aporte de materia orgánica

a partir de lombricompost y compostaje producto de residuos de la finca propuestos en las estrategias de mejoramiento nutricional para el sistema café.

Componente pecuario. Es necesario sensibilizar a los productores sobre la importancia del componente pecuario en las unidades productivas, y lo esencial del establecimiento de bancos forrajeros y especies multipropósito para la alimentación de los animales. Se propone que se inicie la siembra bancos forrajeros, luego especies menores como porcinos, aves de corral y componente ganadero en los predios donde es posible su uso.

Seguridad y autonomía alimentaria.

Se tuvo como hallazgo que las medidas para garantizar la seguridad alimentaria deben dirigirse a la consecución de un desarrollo agrícola sustentable que tenga en cuenta las poblaciones más vulnerables y que además esté orientado a mejorar la calidad nutricional, en razón a que una adecuada nutrición hace a las poblaciones más resistentes a la adquisición de enfermedades [14]. Por lo anterior, se plantea como estrategia inmediata el establecimiento de huertas caseras, dando prioridad a especies nativas y concordantes con la cultura alimenticia de la zona de la siguiente forma: camas dobles (en contra pendiente donde el terreno lo exija) de 1 m de ancho por 3 m de largo, sembradas con tomate, cilantro, acelga, espinaca, zanahoria, cebolla cabezona, cebolla larga, lechuga, maíz, frijol, etc. intercaladas con plantas medicinales como manzanilla, paico, orozus, ruda, toronjil, cimarrón, perejil, orégano, entre otras. Otra alternativa es el diseño y arreglos de sistemas integrados de producción agropecuarios, ya que al establecer

los diseños agroforestales de café, se está mejorando el ciclaje de nutrientes, se disminuye el gasto energético en el sistema, y es posible hacer uso y aprovechamiento de los residuos de cosecha para compostajes y lombricompost. De igual forma el establecimiento de bancos forrajeros propuesto para el mejoramiento del sistema pecuario, es el inicio de la implementación del componente pecuario orientado hacia especies menores. Se sugiere realizar análisis microbiológico y químico al agua de consumo de la vereda, con el fin de establecer las acciones correctivas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

CONCLUSIONES

El cultivo de café en la vereda San Roque, es la principal fuente de empleo y sustento de las familias, pero el manejo agronómico no se realiza con base en las necesidades de cada predio.

La mayoría de la producción de café se da a nivel de microfundios y con un muy bajo nivel de tecnificación, lo que indica falta de acompañamiento técnico a los caficultores, ésta situación se refleja en la productividad del mismo, afectando de forma directa la economía familiar.

La seguridad alimentaria en la vereda tiene serias deficiencias, donde se destaca la falta de una cultura de siembra en cultivos de pancoger, además el agua de consumo no recibe ningún tipo de tratamiento y la mayoría de enfermedades gastrointestinales se encuentran asociadas a éste factor.

Se evidencian cambios culturales asociados a la presencia de cultivos ilícitos afectando directa o indirectamente las actividades agropecuarias legales en la zona.

En general se ve baja gestión y liderazgo para su entorno a pesar de la organización

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad del Cauca, La Fundación EPSA y a la comunidad de San roque en Morales, Cauca por el apoyo en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- [1] ALONSO, J.C. y ESTRADA, D. El precio mundial del café y su efecto en el precio minorista para las cinco principales ciudades de Colombia. Revista Finanzas y Política Económica, 8(2), 2016, p. 379-399.
- [2] COLOMBIA. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS (FEDECAFÉ) - CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DEL CAFÉ (CENICAFÉ). Manual del cafetero colombiano. Bogotá (Colombia): Tomo II, 2013, 348 p.
- [3] CRIOLLO, H., LAGOS, T.C., BACCA, T. y MUÑOZ, J.A. Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 19(1), 2016, p 105-113.
- [4] VELLEMA, W., BURITICA, A., GONZALEZ, C. and D'HAESE, A. The effect of specialty coffee certification on household livelihood strategies and specialisation. Food Policy, 57, 2015, p. 13-25.
- [5] ZAMORA, K., CASTRO, L., WANG, A., ARAUZ, L.F., URIBE, L. y AVILA, A.I. Uso potencial de lixiviados y tés de vermicompost en el control del ojo de gallo del cafeto *Mycena citricolor*. Agronomía Costarricense, 41(1), 2017, p. 33-51.
- [6] JURADO, S.N. De la parcela a la mesa. El trabajo de las mujeres en torno a la pequeña producción de café en Oaxaca, México. Revista latinoamericana de antropología del trabajo, 1(1), 2017, p. 1-25.
- [7] COLOMBIA. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 2013. Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento del Cauca. Popayán (Colombia): 556 p.
- [8] MUNICIPIO DE MORALES. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT). Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Morales departamento del Cauca. Morales (Colombia): 2011, 75 p.
- [9] LONDOÑO, L.A. Guía para la caracterización de unidades de producción agropecuaria. Curso SIPA I y II. Popayán (Colombia): Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad del Cauca, 2016, 70 p.
- [10] FARFAN, V.F. Agroforestería: y sistemas agroforestales con café. Chinchiná (Colombia): Federación Nacional de cafeteros de Colombia y CENICAFE, 2014, 343 p.
- [11] HAVLIN, J.L., TISDALE, S.L., NELSON, W.L. and BEATON, J.D. Soil Fertility and Fertilizers. 8 ed. Madrid (España): Pearson, 2014, 528 p.

- [12] TORRES, E. y SICHE, R. Sostenibilidad ambiental de dos sistemas de producción de café en Perú: orgánico y convencional. *Ciencia y Tecnología*, 12(3), 2016, p. 51-65.
- [13] SILVA, A., COLMENARES, C. y ALARCÓN, J.A. Análisis multivariado de la fertilidad de los suelos en sistemas de café orgánico en Puente abadia, Villavicencio. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(2), 2017, p 289-298.
- [14] HIDALGO, M.M. La influencia del cambio climático en la seguridad alimentaria. *Cuadernos de estrategia*, 161, 2013, p. 67-89.