

**ESTILOS DE HACER AGRICULTURA POR CULTIVADORES DE PLÁTANO EN
UN ÁREA DEL EJE CAFETERO COLOMBIANO**

DANIELA GIRALDO MANTILLA

DANIELA LÓPEZ PATIÑO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA**

2017

**ESTILOS DE HACER AGRICULTURA POR CULTIVADORES DE PLÁTANO EN
UN ÁREA DEL EJE CAFETERO COLOMBIANO**

**DANIELA GIRALDO MANTILLA
DANIELA LÓPEZ PATIÑO**

**Tesis de Grado presentada como requisito para optar al título de
Administrador Ambiental**

**Directora
Maria Constanza Zúñiga**

**Asesor
Alexander Feijoo Martínez**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA**

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL DIRECTOR

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

PEREIRA, JULIO DE 2017

DEDICATORIA

A mis padres Patricia Patiño Arévalo, José Hernando López Moreno, mi hermano Johnatan López Patiño y mi tía Martha Lucia Patiño Arévalo por su apoyo en todo momento e inculcarme los principios y valores para mi formación tanto académica como personal. Por creer en mis capacidades e impulsarme a ser mejor cada día.

A Luis Fernando Zuluaga por su ayuda en la edición y elaboración del documento. Por brindarme tantos conocimientos, creer en mis capacidades, acompañarme en el proceso y no dejarme desfallecer.

A mis amigas y amigos por hacer de la etapa universitaria la mejor experiencia. En especial a Daniela Giraldo Mantilla por su compromiso en la elaboración del documento, sus valiosos aportes y sus enseñanzas.

A todos los profesores que aportaron en mi formación académica y personal, por compartir sus experiencia y conocimientos.

“Todos los hombres que encuentro son superiores a mí en algún sentido; y en tal sentido puedo aprender de todos” Ralph Waldo Emerson

Daniela López Patiño

A mi madre Liliana Patricia Mantilla que con su esfuerzo, amor y apoyo incondicional me ha brindado la posibilidad de superarme y alcanzar mis propósitos, porque ha cumplido de manera excepcional y admirable el rol de padre y madre.

A mi hermano Cristian Giraldo Mantilla, mi abuela Fabiola Taborda, mi tía Elizabeth Mantilla y mi padrastro Edgar Palau Díaz que han hecho parte esencial de mi formación y me han inculcado el amor por mi familia; porque mis sueños y logros también son de ellos.

A mi compañera Daniela López Patiño por su motivación constante y apoyo tanto en el ámbito académico como personal.

A mis amigos por sus aportes a mi crecimiento personal y por hacer tan llevadero y agradable este recorrido.

A mis compañeros y docentes de Administración Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira y del semillero Planificación Socioecológica del Paisaje.

Daniela Giraldo Mantilla

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto “Servicios ecosistémicos generados por diversos arreglos del cultivo de plátano en el Eje Cafetero Colombiano” desarrollado por el Grupo de Investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos – GATA y coordinado por el docente e investigador Alexander Feijoo Martínez.

A los agricultores y sus familias por su amable acogida, por brindarnos tantos conocimientos, aportar sus experiencias y permitir el desarrollo de la investigación.

A nuestra directora Maria Constanza Zúñiga por su consejo, apoyo y orientación en la elaboración del documento.

A el profesor Alexander Feijoo Martínez por su apoyo y orientación, por motivarnos a seguir con la investigación, por creer en nuestras capacidades y fortalecer nuestras aptitudes académicas.

Al semillero de investigación en Planificación Socioecológica del Paisaje y sus integrantes, Alejandra Gómez, Alejandra López, Andrés Cardona, Beatriz Murillo, Daniela Giraldo Mantilla, Daniela López Patiño, Ligia Janeth Molina, Luis Fernando Zuluaga, Jorge Correa y Stefanía Giraldo, por su apoyo durante el proceso investigativo, la realización del trabajo de campo y sus contribuciones al proyecto.

CONTENIDO

RESUMEN	10
1. INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS.....	12
2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	12
2.1 Estilos de cultivar.....	12
2.2 Servicios ecosistémicos	13
2.3 Relación Estilos de cultivar - Servicios ecosistémicos	13
2.4 Gestión ambiental	14
2.5 Unidades Proveedoras de Servicios	15
3. METODOLOGÍA	15
3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO	15
3.2. CATEGORIZACIÓN DE LAS UPS SEGÚN EL ENFOQUE DE AGRICULTURA DESARROLLADO.....	18
3.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BRINDADOS POR LAS UPS.....	23
3.4 FORMULACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRESTADOS EN CADA ENFOQUE DE AGRICULTURA	25
3.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	26
4. RESULTADOS	26
4.1 ENFOQUES DE AGRICULTURA.....	26
4.1.1. Etapa de siembra.....	26
4.1.2. Etapa de mantenimiento	27
4.1.3 Etapa de cosecha	31
4.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	39
Contenido de hojarasca (peso seco en gramos).....	39
Humedad contenida en hojarasca (%).....	39
Diversidad de arvenses.....	39
Materia orgánica (%)	40
Microporos (%)	41
Mesoporos (%).....	41
Macroporos (%).....	41
Porosidad Total (%)	41
4.3 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL RURAL.....	42
4.3.1 Fortalecimiento asociativo fundamentado en la participación activa, integral y contextualizada de los agricultores.	45
4.3.2 Prácticas de manejo del cultivo de plátano y procesos de producción sustentables como eje del desarrollo económico, social y ambiental.	45
4.3.3 Exploración de innovaciones tecnológicas a la luz de los saberes tradicionales.	45
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
5.1 ENFOQUES DE AGRICULTURA.....	46
5.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	48
5.3 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN	50
6. CONCLUSIONES	53
7. RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las UPS.....	16
Figura 2 Caracterización de prácticas de manejo durante etapa de siembra	27
Figura 3. Caracterización de prácticas de manejo durante la etapa de mantenimiento	29
Figura 4. Caracterización de prácticas de manejo en etapa de cosecha	31
Figura 5. Análisis de conglomerados (Cluster).....	36
Figura 6. Enfoques de agricultura de las doce UPS.....	37
Figura 7. Enfoques de agricultura de las doce UPS.....	38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Selección de fincas mediante evaluación de criterios.	18
Tabla 2. Variables relacionadas con la estructura organizacional de la UPS	19
Tabla 3. Variables enfocados en el manejo del cultivo	19
Tabla 4. Variables etapa de siembra.....	26
Tabla 5. Variables etapa de mantenimiento	28
Tabla 6. Variables etapa de cosecha.....	32
Tabla 7. Estilos de cultivar en las Unidades Proveedoras de Servicios	34
Tabla 8. Análisis estadístico de la generación de hojarasca	39
Tabla 9. Análisis estadístico porcentaje de humedad	39
Tabla 10. Prueba de kruskal Wallis para la variable diversidad de arvenses	40
Tabla 11. Relación porcentual de diversidad de arvenses por enfoque de agricultura	40
Tabla 12. Análisis estadístico porcentaje de materia orgánica	40
Tabla 13. Análisis estadístico porcentaje de microporos	41
Tabla 14. Análisis estadístico porcentaje de mesoporos	41
Tabla 15. Análisis estadístico porcentaje macroporos	41
Tabla 16. Análisis estadístico % total de porosidad	42
Tabla 17. Consolidado de variables estudiadas.....	42
Tabla 18. Matriz de análisis de factores internos	43
Tabla 19. Matriz de análisis de factores externos.....	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato para entrevista semi-estructurada.....	60
Anexo 2. Cruce de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.....	74
Anexo 3. Ejes t3máticos y lineamientos.....	75
Anexo 4. Especies de arvenses colectadas	77
Anexo 5. Familias de arvenses halladas	79

RESUMEN

Debido a los cambios en el enfoque de aprovechamiento de los recursos naturales se ha trascendido de agricultura familiar a agricultura empresarial, fenómeno evidenciado en las transformaciones de los estilos de cultivar, el uso del suelo, las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y la fragmentación de hábitats que, a su vez, afectan la presencia de Servicios Ecosistémicos (SE). En tal virtud, con el presente estudio se evaluó la relación entre los enfoques de agricultura y la presencia de servicios ecosistémicos generados en cultivares de plátano en 12 Unidades Proveedoras de Servicios (UPS) del municipio de Armenia, Eje Cafetero Colombiano. El trabajo se desarrolló a partir del diseño metodológico uno a uno, el cual involucró la participación de los agricultores por medio de entrevistas semiestructuradas, trabajo de campo, realización de análisis físico-químico del suelo y la identificación de la vegetación arvense como elementos para el análisis de los SE generados en cada UPS. Se generaron tres nuevas categorías de enfoques de agricultura en las que se clasificaron las UPS evaluadas: campesina, mixta y empresarial. Además, se determinó la presencia de servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento relacionados con el porcentaje de humedad, cantidad de materia orgánica y diversidad de arvenses para cada enfoque; aunado a ello se formularon líneas de acción de manera pertinente con el entorno y contextualizada para fortalecer los enfoques de agricultura y la presencia de servicios ecosistémicos producidos en cada enfoque. Se encontró que el enfoque de agricultura campesina tiende a desaparecer y las UPS que desarrollan estilos de cultivar plátano más intensivos presentan menor presencia de servicios ecosistémicos.

Palabras clave: estilos de cultivar, gestión rural, cultivo de plátano, servicios ecosistémicos, prácticas agrícolas.

ABSTRACT

Due to the changes in the approach to the use of natural resources, it has been transcended from family agriculture to business agriculture, a phenomenon evidenced in the transformations of cultivation styles, land use, alterations in the biogeochemical cycles and the fragmentation of habitats which, in turn, affect the presence of Ecosystem Services (ES). Thus, the present study evaluated the relationship between agricultural approaches and the presence of ecosystem services generated in plantain cultivars in 12 Service Provider Units (SPU) of the municipality of Armenia, in the Colombian Coffee Region. The paper was developed from the one-to-one methodological design, which involved farmers' participation through semi-structured interviews, field work, physical-chemical analysis of the soil and identification of weeds as elements for the analysis of the ES provided by each UPS. Three new categories of agricultural approaches were generated in which the evaluated UPS were classified: farmer, mixed and business. In addition, it was determined the presence of ecosystem services of regulation and provisioning related to the percentage of humidity, amount of organic matter and diversity of weeds for each approach; furthermore, action lines were formulated in a relevant to the environment and contextualized way to strengthen the approaches to agriculture and the presence of ecosystem services produced in each approach. It was found that the approach of farmer agriculture tends to disappear and the UPS that develop more intensive styles of plantain cultivation present less presence of ecosystem services.

Keywords: cultivar styles, farmer management, plantain crop, ecosystem services, agricultural practices.

1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos son esencialmente “animales sociales” que siguen existiendo en razón no sólo de los vínculos societarios, sino de los vínculos con la naturaleza, dependencia que es tan universal como eterna (Toledo y Barrera, 2008), tal que lleva al hombre a modificar los sistemas naturales de diferentes modos según las condiciones ambientales y culturales del entorno, ejerciendo un dominio sobre los ecosistemas impulsado por la necesidad constante de sobrevivir y permanecer en continuo bienestar; de esta forma, se han evidenciado transformaciones en el terreno, alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, destrucción y fragmentación de hábitats e introducción de especies (Martin-López et al, 2007); es así como se provoca una disminución sustancial en la prestación de servicios ecosistémicos, traducida en riesgos tanto sobre el ambiente como sobre la población mundial a corto, mediano y largo plazo (Pérez y Marasas, 2013).

El sector productivo, debido al aumento progresivo de la demanda alimenticia, se ha visto presionado e intervenido por el mercado moderno al tecnificar el manejo de las áreas de cultivo a través de reformas agrarias, entendidas como el conjunto de operaciones que modifican la estructura de un sistema con el fin de garantizar mejora en las técnicas de cultivo y crecimiento en la producción agrícola; a partir de esto se han generado desequilibrios en la agricultura familiar mediante políticas y programas específicos en aspectos como el crédito, la asistencia técnica, la comercialización y proyectos de desarrollo rural que influyen en los estilos de cultivar y, asimismo, desfavorecen a los pequeños productores mientras crea incertidumbre en el comportamiento de los mercados y las posibilidades de competencia desleal (Chiriboga, 1997 y González 2002).

Tal es el caso de Colombia, que da un giro desde la década de los noventa y trasciende de un sistema productivo eminentemente local y artesanal basado en la obtención de alimentos a partir de la unidad familiar, a una producción industrial y manufacturera cuyo objetivo es el empleo de trabajadores asalariados y el aumento exponencial de sus ganancias (Chiriboga, 1997) generando así nuevas necesidades de distribución y comercialización que producen, a la larga, cambios estructurales y funcionales en el sistema de producción tradicional agrícola y no obstante, transformaciones socioculturales que incitan a la desigualdad (Salcedo y Guzmán, 2014).

De acuerdo con lo anterior, Lavelle (2013) afirma que en Colombia el cultivo de plátano ha sido un sector tradicional de economía campesina y de suma importancia socioeconómica en el ámbito de seguridad alimentaria y generación de empleo; por su parte, el Quindío es el segundo departamento de producción nacional, pero debido a la intensificación de los sistemas de producción, ha disminuido su capacidad productiva especialmente por problemas en la fertilidad del suelo y sanidad del cultivo que interfieren en los procesos físicos, químicos y biológicos necesarios (Propper y Haupts, 2014), ya que las formas y prácticas de manejo condicionan la obtención de servicios ecosistémicos a escala local (Pérez y Marasas, 2013).

Por lo anterior se propuso:

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la relación entre los enfoques de agricultura y la presencia de servicios ecosistémicos generados en cultivos de plátano en el municipio de Armenia.

ESPECÍFICOS

- Categorizar los enfoques de agricultura de doce UPS a partir de los estilos de cultivar de cada sistema agrícola.
- Caracterizar los servicios ecosistémicos relacionados con el porcentaje de humedad, diversidad de arvenses y cantidad de materia orgánica.
- Formular líneas de acción para el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos prestados en cada uno de los enfoques de agricultura.

Hipótesis: Los sistemas con enfoque campesino que fomentan el sombrero y la vegetación arvense, tienen posibilidades diferenciales de aportar servicios ecosistémicos de regulación que los sistemas agroindustrializados con presencia de técnicas de cultivo en surco.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

2.1 Estilos de cultivar

El estilo es el resultado por el cual los actores proyectan sus perspectivas y planes para el futuro, se destaca por ser objeto de considerables debates sobre la interrelación socio-material implicada en la agricultura, ya que es diferente dependiendo de las actividades, políticas y formas de vida en cada lugar. Además se destaca como modelo de los procesos de producción y desarrollo que atribuyen a la heterogeneidad de la actividad agrícola (Van der Ploeg y Flaminia, 2014).

Sin embargo, es acogido en este documento como el medio para comprender las diversas formas de desarrollo de la actividad agrícola y para precisar sobre las acciones de manejo, ya que según (Van der Ploeg y Flaminia, 2014) al conocer los estilos se pueden generalizar los impactos positivos, ya que mientras algunos estilos ejercen efectos perjudiciales, otros estilos de cultivar funcionando en las mismas condiciones y dentro de la misma región, refuerzan y enriquecen la biodiversidad.

Existen diversas clasificaciones de las prácticas culturales agrupadas por ciertos autores de acuerdo con características particulares relacionadas con el tamaño de la finca, uso de tecnologías, finalidad de la producción (mercado o consumo doméstico), uso de la tierra, entre otros; para efectos de este estudio, se asociaron concepciones de diferentes autores y se usaron como sustento para definir los enfoques de agricultura; es pertinente mencionar que se construyó una definición propia para cada estilo acoplada a las características del contexto analizado. Desde esta perspectiva, se contemplaron los siguientes fundamentos:

Enfoque de agricultura campesina: depende del uso sostenido de capital ecológico y busca defender y mejorar el sustento campesino (Van der Ploeg, 2010). Considerada en extensiones

menores de 10 ha, según la zona, capaces de producir pocos excedentes para el mercado que le permitan el desarrollo de la unidad productiva, con bajo uso de capital y en ocasiones con restricciones en tierra (Samper y Ardila, 1991). Orientado a la venta y autoconsumo, con recursos productivos que satisfacen la reproducción familiar (FAO/BID, 2007).

Enfoque de agricultura mixto: comprende una vasta red de empresas agrarias en movimiento continuo donde la mayor parte de la mano de obra depende de obreros asalariados (Van der Ploeg, 2010). Sistema en el que el agricultor labora simultáneamente tanto para el mercado como para la economía doméstica; sus presupuestos productivos los diseña sobre la base de proporcionar alimentos y materias primas para el mercado, en la medida en que se vincula paulatinamente como vendedor y comprador. Uso intensivo de capital y tecnología moderna (Samper y Ardila, 1991). Cuenta con recursos de tierra de mayor potencial, tiene acceso a mercados (tecnología, capital, productos) y genera excedentes para la capitalización de la unidad productiva (FAO/BID, 2007).

Enfoque de agricultura empresarial: se desarrolla principalmente con base en el capital financiero e industrial donde la producción está altamente especializada y completamente destinada al mercado (Van der Ploeg, 2010). Propietarios que poseen abundancia de tierras y para los cuales la producción se hace mediante sistemas de uso extensivo de tierra y alto uso de capital (Samper y Ardila, 1991).

2.2 Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son producidos mediante el vínculo conceptual entre las estructuras, funciones, componentes y procesos desarrollados en un entorno que integra factores ecológicos, socioculturales y económicos relacionados constantemente alrededor de dinámicas territoriales (Pérez y Marasas, 2013); de esta forma, los servicios ecosistémicos se clasifican en culturales, de aprovisionamiento, regulación y soporte (MEA, 2005); para efectos de la presente investigación se hará énfasis en los servicios de regulación y aprovisionamiento.

Los servicios ecosistémicos de regulación (SER) son aquellos prestados de manera indirecta por parte de los ecosistemas, su función principal es sustentar la capacidad de los ecosistemas para regular procesos ecológicos y, mediante procesos como los ciclos biogeoquímicos, sostener sistemas vitales; es así como se presentan beneficios ambientales tales como el aire limpio, la depuración del agua, prevención de inundaciones y mantenimiento de tierra cultivable, etc. (MEA, 2005); dichas contribuciones son proporcionadas tanto al ecosistema como al ser humano y los sistemas productivos. Existen diversos servicios ecosistémicos de regulación, pero durante el desarrollo del presente trabajo se tendrán en cuenta los servicios relacionados con porcentaje de humedad de la hojarasca superficial, materia orgánica y porosidad.

En cuanto a los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, estos son reconocidos como los bienes producidos o proporcionados por la estructura biótica de los ecosistemas (Casanoves et al, 2011) que pueden ser aprovechados directamente por los seres humanos, como son alimentos, combustibles, madera, fibra, recursos genéticos o medicinas naturales (Quétier et al., 2007). Se tendrá en cuenta el servicio de biodiversidad analizado desde el número de especies arvenses presentes en las UPS.

2.3 Relación Estilos de cultivar - Servicios ecosistémicos

Los saberes tradicionales se expresan a través de la memoria que certifica una historia capaz de comprender, evaluar y valorar las experiencias vivenciadas desde un abanico de recuerdos encontrados en las llamadas sociedades y conocido como el enfoque comunicativo pedagógico de transmisión de conocimientos a través de las generaciones (Chiriboga, 1997); sin embargo, la memoria de la especie como resultado del encuentro entre lo biológico y lo cultural, se ve amenazada por los fenómenos de la modernidad, principalmente procesos técnicos y económicos, sin excluir las áreas sociales y políticas que modifican las diversas formas de operar en el campo, entendidas como estilos de cultivar (Toledo y Barrera , 2008).

Se reconoce que los usos de la tierra y el manejo agrícola ocasionan diferencias en la estructura y composición de la hojarasca superficial (Rodríguez et al, 2004); es así como la presencia de hojarasca, su manejo, el contenido de materia orgánica y el porcentaje de humedad, la relación de estas más la evaluación de otras propiedades físicas del suelo podría determinar el grado de erosividad del mismo.

Resulta importante resaltar no sólo la disminución en la presencia de SER, sino también degradación de los patrones culturales tradicionales cargados de conocimientos y significados, pertenecientes a los gestores de la actividad agropecuaria (Propper y Haupts, 2014); debido a esto, se hizo relevante la necesidad de proponer, a los agentes involucrados, una reflexión sobre las acciones desarrolladas en los últimos años con el fin de promover trabajos enfocados en aspectos socio-culturales y así lograr optimizar el funcionamiento de los sistemas productivos y la transmisión de saberes tradicionales, cuyo desarrollo permita generar respuestas a la problemáticas ambientales locales y garantizar una futura sustentabilidad global.

2.4 Gestión ambiental

Se entiende como gestión el proceso que comprende el desarrollo de actividades organizativas y funciones para diagnosticar, planificar, ejecutar, controlar y evaluar los procedimientos administrativos de los recursos y servicios, con el fin de lograr los objetivos y metas deseadas (Gutiérrez, 2005). Por su parte, la gestión ambiental es adoptada y promovida por las naciones como un instrumento para resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental; en Colombia, más allá de ser un instrumento se percibe como proceso o mecanismo para conocer, ordenar y reglamentar el uso y transformación de la oferta ambiental del país (Red de desarrollo sostenible de Colombia, 2001).

La gestión ambiental se ha introducido dentro de la política pública y privada para la toma de decisiones, fortalecimiento y articulación con procesos de desarrollo rural, urbano y empresarial; sin embargo, el caso de estudio se enfoca en el gestión ambiental rural que se ejerce con el fin de lograr un ordenamiento integrado de diferentes componentes administrativos para la habitabilidad de las zonas rurales, conservar y mejorar las condiciones económicas, sociales y ambientales de la agricultura que resulte sustentable en su proyección (FAO, 2007). En el municipio de Armenia se aplica a través del sistema de gestión ambiental municipal, el plan de gestión ambiental regional, los determinantes ambientales, el plan de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal.

Para su materialización y para la planificación dentro de las políticas y planes locales, regionales y nacionales, se crean lineamientos de manejo que se destacan como directrices u orientaciones importantes para determinar los programas y actividades con viabilidad y pertinencia económica, social y ambiental que contrarresten los problemas principales del lugar

de estudio o problemáticas ambientales complejas con una ruptura notoria sobre la relación entre sociedad y naturaleza.

Para la construcción de lineamientos se usó el método de Planificación Estratégica, cuya importancia radica en el carácter decisivo en torno al quehacer actual y el proceso de construcción del futuro, para adecuarse a los cambios y demandas que impone el entorno y lograr la mayor eficiencia y calidad en los bienes y servicios que provee una organización. Este método es entendido como una herramienta de administración ligada intrínsecamente al proceso de la planificación; pues despliega acciones estratégicas dirigidas al cumplimiento de los objetivos establecidos durante la formulación de proyectos (Eyzaguirre, 2006).

2.5 Unidades Proveedoras de Servicios

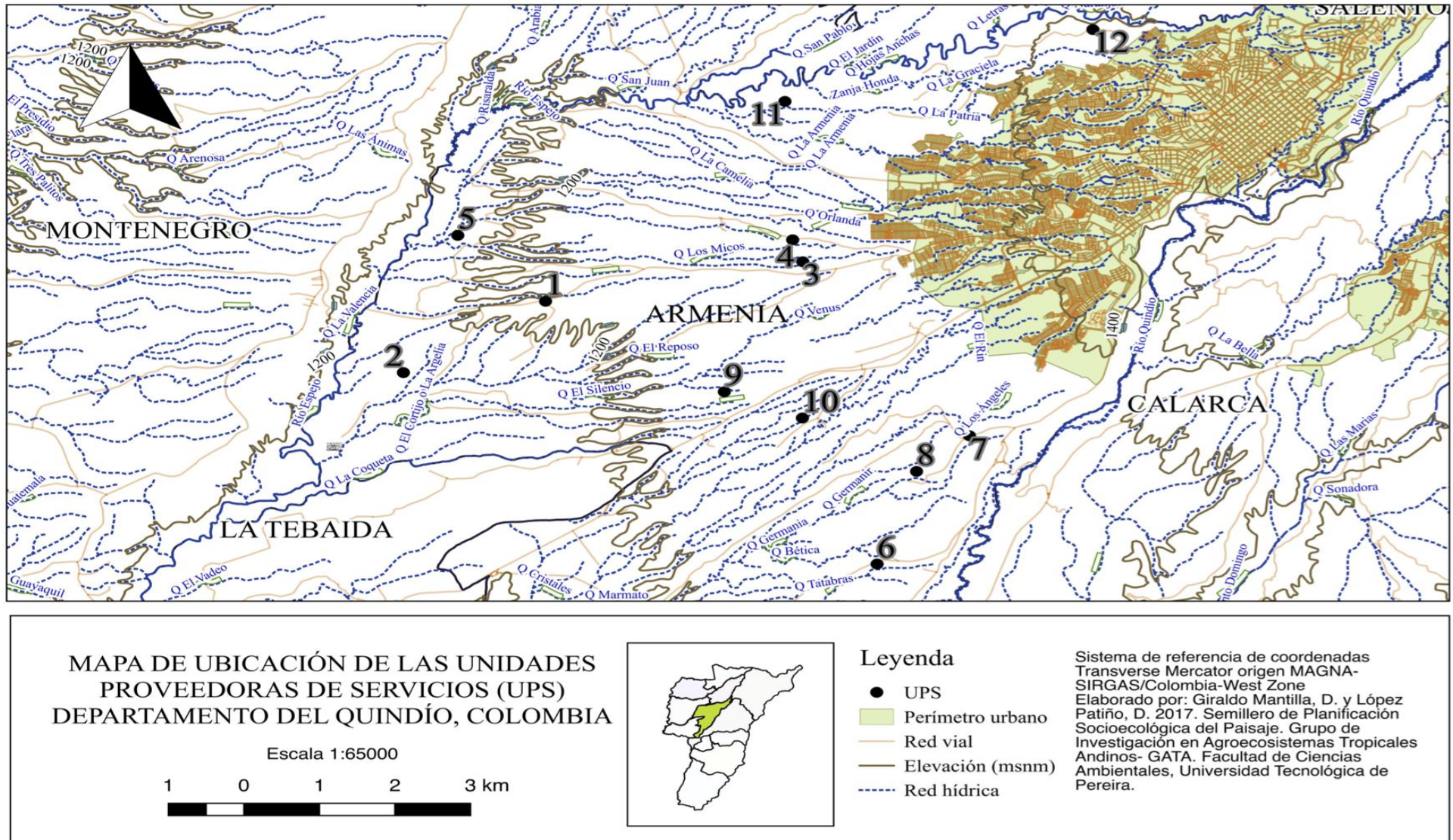
El estudio se llevó a cabo en fincas productoras de plátano, estas son denominadas Unidades Proveedoras de Servicios (UPS), ya que aparte de ser sistemas productivos, abarcan potencialidades en aspectos de conservación de suelos, aguas, protección de la biodiversidad, entre otros. El enfoque de la presente propuesta se centró en enmarcar las variantes o alteraciones de los servicios ecosistémicos de regulación del suelo y aprovisionamiento relacionados con el porcentaje de humedad, contenido de materia orgánica y diversidad de arvenses en distintas UPS.

3. METODOLOGÍA

3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO

El trabajo se llevó a cabo durante doce meses en el municipio de Armenia, departamento del Quindío, centro-occidente de Colombia, con 250 km² de cobertura (6,2% del área total del departamento) y una población de 321378 habitantes, con 1285 hab/km² (DANE, 2005). Se sitúa entre 1000 a 2000 msnm, con precipitación entre 2000 mm a 2200 mm, temperatura media anual de 18 a 24 °C y evapotranspiración de 1100 mm a 1200 mm (IGAC, 2013). Los suelos en la región son profundos, bien drenados, con baja densidad aparente, buena permeabilidad, alta retención de humedad, alta porosidad, estructura subangular débilmente desarrollada y además, se caracterizan por la alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, alto contenido de materia orgánica, deficiencia de fósforo y baja fertilidad, hechos que los definen como fuertemente ácidos y por lo tanto se sitúan dentro de la Consociación *El Roble Acrudoxic Hapludands* (IGAC, 2010) (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de las UPS



En Armenia, de las 12129,99 ha que ocupan las coberturas agrícolas, el 69,5% de la superficie está ocupada por los cultivares de plátano y banano, con 25.9% (3.144,30 ha) y 1.38 (167,67 ha) respectivamente (IGAC, 2010). Sin embargo, en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio 2009-2023 en su diagnóstico del suelo rural, expone que los terrenos de la zona rural están fragmentados en pequeñas parcelas, ya que se encuentran 11030 propietarios con 7448 fincas menores a una (1) ha. El hecho anterior se debe en gran manera a las implicaciones financieras que tiene la producción agrícola, al turismo rural que fomenta la construcción de viviendas campestres y a la pérdida de soberanía alimentaria a costo de la concentración de la producción agroindustrial del café, plátano y yuca con un 99% del área cultivable.

Los cultivos de plátano se encuentran distribuidos espacialmente de diversas formas, algunos se encuentran asociados con otras especies de plantas o árboles, y otros se componen únicamente de plátano; lo anterior es reconocido por el Ministerio de Agricultura (2005) como sistemas de cultivo de plátano y banano; acogidos y adecuados por el grupo de investigación como “arreglos de plátano”: (A1) Plátano tradicional asociado con café tradicional, con pocas labores agronómicas; (A2) Plátano asociado con café, en barreras con distancias definidas y manejo agronómico significativo; (A3) Plátano monocultivo con manejo agronómico permanente y resiembras frecuentes; (A4) Plátano tecnificado, con manejo agronómico, trazos definidos y renovación cada 6 años. Desde esta perspectiva, se denomina arreglos a aquellos subsistemas de cultivar plátano que presentan ciertas disposiciones en el tiempo, espacio y poseen estructura interna (vegetación compartida, arquitectura, especies y función al interior del sistema, presencia de sombra, etc.) con variaciones en la cantidad y la distribución espacial dentro de las parcelas (Torquebiaua, 2000).

Selección de UPS

Se realizaron trece salidas de campo a la zona rural del municipio de Armenia con el fin de lograr el acercamiento con los agricultores y sus familias y así definir las fincas objeto del macroproyecto titulado “Servicios ecosistémicos generados por diversos arreglos del cultivo de plátano en el Eje Cafetero Colombiano” realizado por el grupo de investigación Gestión en Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA). Adicionalmente, se tuvo en cuenta la base de datos con 291 fincas registradas para productores de plátano por la Secretaría de Agricultura Departamental del Quindío (2014), a partir de ello se seleccionaron al azar 50 predios para lograr el acercamiento.

Los criterios de evaluación establecidos son: distribución de los usos del terreno por finca, prácticas culturales, intensidad y frecuencia de las prácticas, tiempo de permanencia del agricultor en la región, posición de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, distribución equitativa por altura en zonas baja y alta y el tipo de suelos (IGAC, 2010). A partir de lo anterior se situaron 33 fincas en las que se identificaron cuatro arreglos de cultivar plátano para caracterizar las operaciones de campo de los agricultores y determinar los servicios ecosistémicos culturales, de aprovisionamiento y regulación.

Posteriormente, se seleccionaron doce (12) fincas de las 33 (denominadas de aquí en adelante como Unidades Proveedoras de Servicios, UPS) en cuyos sistemas se pretendía observar e interpretar los estilos de cultivar, enfoques de agricultura y el papel de los servicios ecosistémicos. Se escogieron tres (3) fincas por cada tipo de arreglo definidos por el ministerio de agricultura y acogidos en el macroproyecto como TA(Tradicional arbóreo), MONO (Monocultivo), AA (Asociado con aguacate), AC (Asociado con café). Asimismo, las UPS se escogieron con base en tres criterios, a cada criterio se le asignó un porcentaje de acuerdo con su relevancia dentro del análisis.

i) Años de tenencia de la familia en posesión de la finca, permitió inferir sobre conocimientos relacionados con transformaciones en las coberturas, labores culturales y agrícolas al interior del predio, para lo cual se definieron tres categorías y un puntaje asignado para cada una (1 a 40 años = 1; 40 a 80 años = 2; 80 a 120 = 3); el porcentaje asignado para su relevancia es del 40%.

ii) Forma de obtención de la propiedad (herencia = 3; compra = 2; parcelación = 1), cuyo porcentaje asignado fue de 30%.

iii) Labores agrícolas en la finca (jornalero contratado por días a la semana y etapas de mantenimiento del cultivo = 1, administrador con contratación fija y de tiempo completo = 2, propietario con potestad para la toma de decisiones y la planificación = 3), con un porcentaje de 30%.

En ese sentido, el valor cuantitativo fue asignado y multiplicado por el porcentaje determinado para cada criterio, el resultado fue sumado y de los 33 resultados se sacó el rango desde el máximo y mínimo; siendo de 0 a 0,9 bajo, de 1 a 2 medio y de 2,1 a 3 alto. Las fincas seleccionadas se encuentran entre los rangos medio y alto (Tabla 1).

Tabla 1. Selección de fincas mediante evaluación de criterios.

Finca	CRITERIOS			EVALUACIÓN DE CRITERIOS							Tipo de arreglo
	Categoría (AT)	Categoría (ALT)	Categoría (LA)	AT	40 %	ALT	30 %	LA	30 %	Total	
F1	85	H	P	3	1,2	3	0,9	3	0,9	3	TA
F2	8	H	A	1	0,4	3	0,9	2	0,6	1,9	MON O
F3	54	H	A	2	0,8	3	0,9	2	0,6	2,3	TA
F4	23	H	A	1	0,4	3	0,9	2	0,6	1,9	AA
F5	100	H	A	3	1,2	3	0,9	2	0,6	2,7	MON O
F6	48	H	P	2	0,8	3	0,9	3	0,9	2,6	AC
F7	17	H	PT	1	0,4	3	0,9	3	0,9	2,2	MON O
F8	17	H	PT	1	0,4	3	0,9	3	0,9	2,2	AC
F9	100	H	A	3	1,2	3	0,9	2	0,6	2,7	AA
F10	60	C	T	2	0,8	2	0,6	1	0,3	1,7	TA
F11	60	H	A	2	0,8	3	0,9	2	0,6	2,3	AA
F12	25	H	P	1	0,4	3	0,9	3	0,9	2,2	AC

AT=Años de tenencia, ALT=Adquisición de la tierra, LA= Labores agrícolas

3.2. CATEGORIZACIÓN DE LAS UPS SEGÚN EL ENFOQUE DE AGRICULTURA DESARROLLADO

Inicialmente se realizó una caracterización de los estilos de cultivar a partir del método de observación simple, cuyo proceso favoreció la interacción con los diferentes agricultores quienes tienen el conocimiento y la experiencia sobre el manejo de las labores agrícolas. La información fue recolectada a través de la herramienta “entrevista semiestructurada”, la cual se empleó con el fin de obtener información relacionada con las prácticas agrícolas desarrolladas durante tres etapas del cultivo:

Etapa de siembra: Las preguntas realizadas estuvieron orientadas hacia la determinación del tipo de musácea, la variedad de musácea, el tiempo del cultivo, el origen de los colinos y la densidad de siembra.

Etapa de mantenimiento: Se estimaron aspectos relacionados con el embolse, deshojado y frecuencia, desguasque y frecuencia, podas, desbellote, desmane, control de arvenses, control de plagas y enfermedades, empleo de abonos o enmiendas, uso de herbicidas, uso plaguicidas y uso de fertilizantes.

Etapa de cosecha: Se tuvo en cuenta la frecuencia de recolección, peso, tamaño de la finca y precio; asimismo, se destacaron las variables de procesamiento y canal de distribución para desarrollar un análisis con respecto a la asignación de valor agregado y la relación de los productores con los consumidores o distribuidores del producto.

A partir de las entrevistas se caracterizaron los diferentes estilos de desarrollar las prácticas agrícolas de las doce UPS, seguidamente, se definieron tres enfoques agrícolas como categorías propias en las que se clasificó cada UPS; para ello se realizó un estudio detallado de diez variables (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Variables relacionadas con la estructura organizacional de la UPS

Variables	Categoría	Valor
	0,3 a 3,42	1
Tamaño (ha)	3,42 a 6,5	2
	6,6 a 9,67	3
	> 9,67	4
	Propietario y familia	1
Mano de obra	Propietario y trabajador	2
	Administrador	3
	Trabajador	4
Adquisición de la tierra	Compra	2
	Herencia	1
	Mayor a 65	4
Años de tenencia	46 a 65	3
	28 a 46	2
	Menor a 27	1

Tabla 3. Variables enfocados en el manejo del cultivo

Variables	Categoría	Valor
Uso de agroquímicos	Fertilizantes	1
	Fertilizante y plaguicidas	2
	Fertilizante y herbicida	3
	Fertilizante, plaguicidas y Herbicidas	4
Densidad de plantas (#plantas/ha)	1088	1
	1088 a 1377	2
	1378 a 1666	3
Manejo de arvenses	Herbicida	4
	Azadón	3
	Guadaña	2
El control de plagas y enfermedades	Machete o manual	1
	No hace	4
	Químico	3
Dosis de fertilizantes (g/planta)	Biológico	2
	Manual	1
	0 a 40	1
	41 a 80	2
Usos del suelo	81 a 120	3
	>120	4
	Plátano, aguacate o frutales y árboles sombríos	1
	Plátano y aguacate o frutales	2
	Plátano y café	3
	Plátano	4

Cada variable se subdividió por categorías teniendo en cuenta las múltiples modalidades que existen para desarrollar las actividades en las UPS. Seguidamente, se le asignó un valor a cada categoría que expresa el impacto ejercido con dicha práctica sobre el suelo, la planta y el ecosistema; por consiguiente, un mayor valor representa un mayor impacto y viceversa.

Variables relacionadas con la estructura organizacional de las UPS (Tabla 2)

I. A la variable tamaño se le asignaron cuatro (4) categorías: de 0.3 a 3.42 valor de 1, de 3.42 a 6.5 valor 2, de 6.6 a 9.67 valor 3 y con valor de 4 mayor a 9.67; las categorías se determinaron a partir del mínimo y máximo registrado desde las encuestas realizadas; ésta variable es importante y representativa para los diferentes referentes teóricos analizados en la clasificación de enfoques.

II. Con respecto a la mano de obra, cuando es realizada por parte de un trabajador contratado para algunas etapas del cultivo y no tiene autonomía para la toma de decisiones representa un valor de 4; mientras que cuando es un administrador, este se contrata para todas las etapas y está a cargo del manejo del cultivo, sin embargo debe respetar las decisiones del propietario, presentando limitaciones a la hora de realizar cambios en las laboras, esta categoría tiene valor de 3; la categoría con valor de 2 es definida para los casos en que la mano de obra es desarrollada por un tercero contratado por etapas del cultivo, pero cuenta con alta participación de los propietarios, interesados en el seguimiento de las labores agrícolas y la eficiencia de sus procesos; finalmente, se le asignó valor de 1 a la agricultura familiar, en la cual participan

diferentes integrantes de la familia, importante para la conservación de los saberes tradicionales.

III. La variable de adquisición de la tierra es importante por los patrones culturales que se conservan y transmiten en la herencia de la tierra, reflejados en el manejo del cultivo y la estructura de las UPS, a partir de las entrevistas se determinaron dos categorías: si es heredada tiene valor de 1 y si es comprada tiene valor de 2.

IV. Años de tenencia de la tierra, es una variable de carácter social, económico y cultural, se determinó que entre más años lleve el agricultor como dueño de la tierra, este va conservar los modos tradicionales de desarrollar la agricultura y transmitirá sus conocimientos a nuevas generaciones que desarrollen la labor respetando las convicciones de sus antepasados. En ese sentido se definió menor a 27 años con valor 1, entre 28 a 46 años con 2, de 46 a 65 con 3 y mayor a 65 con valor de 4.

Variables enfocadas en el manejo del cultivo (Tabla 3).

V. Uso de agroquímicos, con esta variable se tuvo en cuenta el tipo y el número de agroquímicos usados; la categoría de valor 1 corresponde a las UPS que sólo usan fertilizantes, la categoría con valor de 2 hace referencias a las UPS que usan fertilizante y plaguicida, con valor de 3 se encuentran las fincas que usan fertilizantes y herbicidas, y con valor de 4 as fincas que hacen uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas. Esta variables es de gran importancia y se valoró de mayor a menor cantidad, ya que estos agroquímicos generan efectos adversos en el ecosistema, tanto por deterioro ambiental como problemas en la salud de los agricultores.

VI. La variable densidad de plantas expresa la intensidad del cultivo y, en ese orden, a las UPS con menos de 1088 plantas por ha se les asignó un valor de 1, seguidamente, a las fincas con densidad de plantas entre 1088 a 1377 les corresponde un valor de 2 y, finalmente, un valor de 3 para las fincas con densidad de plantas que oscile entre 1378 a 1666.

VII. Para la variable manejo de arvenses, las categorías y valores de cada una se determinaron desde el método que puede causar más daño y el que genera menos impactos negativos. Es así como se tuvo en cuenta el daño generado a la planta y los impactos sobre la base ecológica del agroecosistema provocado por el uso de herbicidas, también se tuvo en cuenta el uso de azadón que desnuda el suelo y con el paso del tiempo va generando problemas sobre la bioestructura natural favoreciendo el arrastre de nutrientes y desgaste o empobrecimiento de la capa orgánica del suelo, este método obtuvo una valoración de 3; mientras la guadaña y el manejo con machete o manual, obtuvieron respectivamente un valor de 2 y 1, ya que se considera que son los dos métodos que pueden generar menor impacto.

VIII. El control de plagas y enfermedades está determinado por los intereses del agricultor, sus ingresos, la disponibilidad de tiempo y recurso humano; sin embargo para las categorías se tuvo en cuenta los impactos de los métodos usados. La primer categoría es manual con valor de 1, ya que no genera tantos impactos negativos sobre la planta, al igual de la categoría de control biológico con valor de 2; mientras el uso de insumos químicos con valor de 3, es interpretado por los agricultores como el más eficiente al eliminar el problema de “momento”, pero también reconocido como el causante de grandes alteraciones o efectos negativos directos sobre el suelo, la base ecológica y biológica, importantes para el sostenimiento de la actividad agrícola; finalmente, hay algunas UPS que no hacen ningún tipo de manejo y en ese caso están generando un problema no solo para la planta, sino para la conservación de la actividad agrícola que no podrá desarrollarse sin un manejo adecuado del cultivo, obtiene un valor de 4.

IX. Dosis de fertilizantes, en las encuestas los agricultores de las 12 UPS manifestaron la necesidad de usar dicho insumo, en ese sentido no es el uso el que evidencia diferencias en el estilo de cultivar sino la cantidad o dosis, debido a que algunas UPS hacen uso de los mismos productos para fertilizar, pero las dosis (cantidad de producto por planta) pueden variar. Además es importante mencionar que los efectos ambientales relacionados con la cantidad total de producto químico empleado pueden variar en una UPS cuyo estilo de cultivar es tradicional, en donde el uso de productos para fertilización es más limitado dadas las condiciones económicas, mientras que en una UPS de estilo industrial, el uso de estos productos es más intensivo por los niveles de producción generados. Las categorías son de 0 a 40 g por planta 1, de 41 a 80 g con valor de 2, 3 de 81 a 120 g y más de 120 g un valor de 4.

X. La variable usos del suelo expresa la diversidad de coberturas de las doce UPS; se determinaron cuatro categorías de las cuales tienen un valor de 1 las UPS con coberturas de plátano, aguacate o frutales y árboles sombríos, con valor de 2 las fincas con cobertura de plátano y aguacate o frutales, valor de 3 las UPS con plátano y café, y 4 las fincas en las que existe el monocultivo de plátano. Esta variable es importante al hablar de diversidad agrícola, ya que contribuye a la producción de alimentos en términos de seguridad alimentaria y también para la conservación de las bases ecológicas que aseguran el sustento de la ruralidad.

Después de definir las variables y categorías a evaluar para la determinación de enfoques de agricultura se usó la técnica multicriterio denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP), creada para la resolución de problemas y la toma de decisiones que permite combinar lo objetivo, tangible y racional de la ciencia clásica con lo subjetivo, intangible y emocional del comportamiento humano, lo anterior, con el fin de conseguir un tratamiento objetivo de lo subjetivo (Jiménez, sf). Este método fue empleado en la investigación con el propósito de dar un peso diferenciado a las variables descritas anteriormente.

Inicialmente, se realizó una matriz para comparar las variables entre sí a partir de la escala propuesta por Saaty (1,3,5,7,9) para incorporar los juicios o valoraciones del decisor; esta escala permite eliminar las ambigüedades que el ser humano tiene al comparar elementos en la proximidad del cero o del infinito. En ese sentido se procedió a la valoración de variables de la siguiente manera; si las variables son igualmente importantes se les asigna una valoración de 1; si es moderadamente más importante la que se está evaluando tiene un valor de 3, pero, si al contrario es más importante la otra, se evalúa con la diferencia $\frac{1}{3}$; fuertemente más importante con valor de 5; muy fuerte con valor de 7 y extremadamente más importante con valor de 9. Seguidamente, se hizo una matriz normalizada en la cual se divide el valor inicial de cada variable sobre la sumatoria vertical de los valores obtenidos al comparar cada variable con las 9 restantes, después se sumaron los resultados de cada variable de forma horizontal y los datos obtenidos fueron los pesos considerados para la categorización del enfoque de agricultura de las UPS.

Seguidamente se calculó la razón de consistencia para verificar que se cumpla lo siguiente: si la variable 1 (v_1) es mejor que la v_2 y la v_2 mejor que la v_3 entonces se espera que v_1 sea mejor que v_3 y así verificar que el juicio de los expertos sea consistente. La razón de consistencia se calcula de la división entre el índice de consistencia sobre el índice aleatorio que debe ser menor o igual al 10%.

El orden de representatividad (menor a mayor) de las variables evaluadas a partir del resultado de la matriz comparativa AHP es el siguiente: tamaño (1,71%), usos del suelo (5,38%), mano de obra (4,54%), densidad de plantas (9,86%), uso de agroquímicos (17,90%), dosis de fertilizante (17,20%), control de plagas y enfermedades (19,21%), manejo de arvenses (19,2%),

adquisición de la tierra (2,30%) y años de tenencia (2,61); la sumatoria de estos porcentajes corresponden al 100%.

Al obtener los pesos, se procedió a realizar la categorización de los enfoques de agricultura realizando, en primera instancia, una sumatoria de los resultados de las variables para cada UPS, y luego determinando los rangos de clasificación a partir de la resta del valor mínimo al máximo de las diez variables. Seguidamente se desarrolló un análisis de conglomerados o clúster, conocido como una técnica estadística multivariante que se usa para resolver problemas de clasificación y busca agrupar elementos o variables tratando de encontrar la máxima homogeneidad en cada grupo (Villardón, 2007). Primero, se seleccionaron las variables y como estas son de carácter cualitativo y cuantitativo se tomaron los datos categóricos para analizar el mismo tipo de variable; segundo, se procedió a elegir como medida de asociación la distancia euclídea; después se escogió el método jerárquico de aglomeración, ya que es el más coherente con los datos usados. El análisis clúster fue empleado con el fin de comprobar la categorización realizada mediante el método AHP a partir de las diez variables analizadas y los pesos (%) empleados en relación con los clusters resultantes.

3.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BRINDADOS POR LAS UPS

En la caracterización de SE se usaron las variables relacionadas con el tamaño de la finca (m²) y la distancia de siembra (m²), información recolectada a través de entrevistas y cálculos para determinar el número de muestras; también se empleó la fórmula estadística para un muestreo aleatorio simple.

$$no = z^2 \frac{P * Q}{d^2} \text{ y } n = \frac{no}{1 + \frac{no}{N}}$$

Donde: no = tamaño de la muestra sin ajustar (9); n = tamaño de la muestra efectiva (8,9); N = población total (21869,21); P = probabilidad de ocurrencia del evento (50%); Q = probabilidad de no ocurrencia del evento (1-P) (50%); z = nivel de confianza del estudio (88,5% Z = 1,20036); d = porcentaje de error (20%).

En este sentido, se escogieron 9 plantas por finca de manera aleatoria, teniendo en cuenta puntos medios dentro de cada ha y siguiendo transectos lineales; en total se realizaron 108 muestras, 27 por arreglo y 9 por cada UPS.

En cada planta seleccionada se midió una distancia de 150 cm desde su tallo y se ubicó un marco de 50*50 cm, medido con un metro y delimitado con cuatro estacas de madera (Fotografía 1), luego se extrajo la hojarasca que estaba dentro del marco y se dispuso en bolsas destinadas para cada UPS; se procedió a pesar la hojarasca húmeda con el fin de determinar su cantidad en gramos (g), después se secó en un horno de laboratorio a una temperatura de 70°C durante 24 horas (Fotografía 2) y, finalmente, cada paquete de hojarasca seca fue pesado para obtener el peso respectivo en gramos (g) (Fotografía 3).

Lo anterior permitió determinar la cantidad de hojarasca producida por UPS y el porcentaje de humedad acompañado de la siguiente fórmula:

$$\%humedad = \frac{P1 * 10\% - P2}{P2 * 10\%} * 100$$

P1= El peso inicial o peso húmedo de hojarasca

P2= El peso final o peso seco de hojarasca

Fotografía 1. Marco base para la extracción de hojarasca



Fotografía 2. Horno para secado de hojarasca



Fotografía 3. Gramera para pesar hojarasca húmeda y seca



Simultáneo al proceso de recolección de hojarasca, en un diámetro de dos metros de distancia con respecto al marco, se extrajeron las arvenses presentes en cada punto, estas arvenses fueron recolectadas en bolsas ziploc y fotografiadas para conservar sus características y ser identificadas y clasificadas en nombre común, nombre científico y familia. Finalmente, se logró determinar la diversidad a partir del índice de Simpson cuya fórmula es:

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) * 2$$

Donde: n_i = número organismos, N = número total de organismos de todas las especies; D : dominancia; $1-D$: índice de diversidad de simpson.

Este índice tiene en cuenta las especies dominantes dejando de lado las demás. La dominancia ejemplifica la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie.

Por otro lado, se tomaron al azar seis puntos de muestreo por UPS y en cada uno se realizaron tres muestras en dirección norte, sur y centro a una profundidad de 0-10 cm, se extrajeron 800g de suelo entre los tres muestreos, obteniendo seis muestras por finca y 72 en total. Seguidamente, se estimó el contenido de materia orgánica con el método fotométrico propuesto por Walkley y Black, en el procedimiento se secaron los suelos a 60°C y las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Suelos de la Universidad del Quindío.

Las variables físicas relacionadas con porosidad fueron analizadas por el Dr. Jesús Hernando Galvis en el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA en el municipio de Buga determinando el porcentaje de microporos (<0.03 micras), mesoporos (0.003-3 micras) y macroporos (>3 micras); a partir de la suma de microporos, mesoporos y macroporos se obtuvo el valor de porosidad total.

3.4 FORMULACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRESTADOS EN CADA ENFOQUE DE AGRICULTURA

El desarrollo de la investigación se hizo mediante una estrategia comunicativa, determinada a partir del método de Planificación Estratégica (PE), entendiendo estrategia como un procedimiento organizado mediante el cual se pueden dirigir asuntos y se asegura la toma de decisiones óptima en cada momento (RAE, 2016).

Dentro del método de PE se destacó la facilidad para la toma de decisiones; sin embargo, con ayuda del enfoque de acción reflexión se orientó la investigación hacia el conocimiento por parte de los diferentes grupos de interés acerca de la importancia de los enfoques de agricultura para la prestación y estado de los servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento. Este enfoque de carácter interdisciplinario se incluye debido a la importancia del diálogo de saberes y la construcción del desarrollo mediante la participación activa de todos los agentes involucrados. Además brinda autonomía racional y liberadora que permite a los agricultores intervenir y participar en el desarrollo de la investigación con el fin de lograr conocimiento crítico sobre las acciones (estilos de cultivar) (Alvarado y García, 2008).

En este sentido, se definieron 3 etapas: en primera instancia la etapa filosófica, a partir de la cual se logró conocer la misión y visión de cada organización agrícola (UPS); seguidamente la etapa analítica usada para la explicación de la situación a través de un análisis interno y externo de las variables; la fase programática fue importante para priorizar las estrategias que tengan mayor relación con las necesidades de los agricultores y más coherencia con las herramientas que brinda el estado.

Dentro de cada etapa se usaron diferentes técnicas administrativas que permitieron el seguimiento paso a paso del método de Planificación Estratégica como:

Hoja de trabajo DOFA: Esta hoja de trabajo pretende dar conocimiento sobre las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas presentes en la interacción de los enfoques de cultivar con los SER; la información plasmada en esta hoja de trabajo se obtuvo mediante la observación constante en la zona de estudio; también se realizaron entrevistas semi-estructuradas (Anexo 1) por medio de las cuales se tuvo conocimiento de los objetivos de las UPS y su proyección. Además, se contempló la revisión constante de documentos que contribuyeron a la explicación del caso de estudio.

Matriz FODA: en esta fase se definieron las opciones estratégicas, a partir del análisis de factores interno y externo para el desarrollo de la actividad agrícola, según los agricultores de las 12 UPS analizadas. El análisis permitió hacer un reconocimiento de los posibles lineamientos para promover el desarrollo productivo sustentable de las UPS.

Lineamientos de gestión ambiental rural: Para la construcción de los lineamientos de gestión ambiental fue necesario la generación de opciones estratégicas derivadas del cruce de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (Anexo 2) evidenciadas en las UPS; posterior a esto se integraron las propuestas de acuerdo a un eje temático o estructural (Anexo 3) y, a su vez, se establecieron los lineamientos con sus respectivos objetivos y los actores involucrados.

3.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información registrada a partir de entrevistas acerca de las actividades desarrolladas por las doce UPS durante las etapas de siembra, mantenimiento y cosecha, fueron tabuladas en el software Excel con el fin de tener claridad sobre los datos a analizar que estarán representados en gráficas realizadas con el programa Sigmaplot versión 12.0, las cuales muestran las diferencias y similitudes entre las diferentes UPS. Se usó el programa infostat para el análisis clúster y para la determinación de las medias, medianas y desviación estándar de las variables relacionadas con los servicios ecosistémicos (humedad, materia orgánica, índice de diversidad, porosidad total, macroporos, mesoporos y microporos). Finalmente, se empleó el software Excel para la realización de las matrices DOFA y FODA.

4. RESULTADOS

4.1 ENFOQUES DE AGRICULTURA

A partir de las entrevistas semiestructuradas se logró obtener información destinada para la caracterización de las prácticas desarrolladas en cada etapa del cultivo:

4.1.1. Etapa de siembra

Se encontró que el tipo de musácea sobresaliente es el plátano con un 83%, a excepción de dos fincas (6 y 12), en las que aparte de plátano se cultiva banano. La variedad predominante en las fincas es Dominico Hartón representando un 92% del sistema estudiado, salvo la finca número 8 en la que se usa Dominico y Dominico Hartón (Tabla 4).

Tabla 4. Variables etapa de siembra

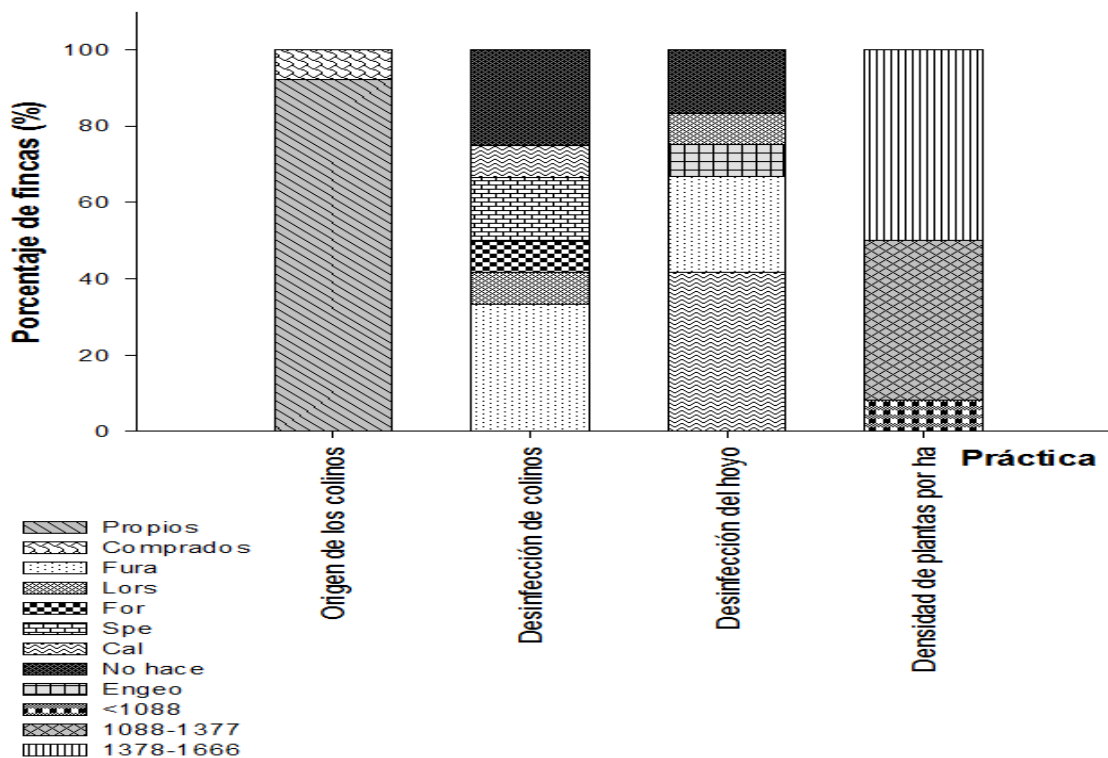
Etapa de siembra	Nº	%
<i>Tipo de musaceae</i>		

Plátano	10	83
Plátano y banano	2	17
Variedad predominante		
Dominico y dominico		
Hartón	1	8
Dominico Hartón	11	92

En relación con el origen de los colinos se hallaron once fincas, correspondientes al 92%, que usan colinos propios y sólo una (12) en la que compran el colino para posteriormente adecuarlo al cultivo. Asimismo, se encontró que en el 25% de las fincas no desinfectan los colinos (1,4 y 10) y en el 75% restante los desinfectan con Furadan (2,3,11 y 12), Lorsban (5), For (6), Saditrina ULV micro (7 y 8), Cal (9), sin embargo la UPS 10 mezcla con For y la UPS 12 mezcla con Furadan; el desinfectante de colinos más usado es el Furadan con un 33% de comparecencia. Las fincas 1 y 10 tampoco desinfectan el hoyo, mientras que las diez restantes sí lo hacen, en su mayoría con Cal (4,6,7,8, y 9), Furadan (2,3 y 11), Engeo (5) y Lorsban (12); por su parte, el desinfectante de hoyo más empleado es la Cal con un 42% de uso (Figura 2).

Con respecto a la densidad de plantas, la UPS (10) tiene un número menor a 1088 plantas por ha, mientras las UPS (1,3,5,11 y 12) que representan un 42% tienen una densidad de plantas entre 1088 a 1377, el mayor porcentaje 50% de las UPS (2,4,6,7,8 y 9) cuenta con una densidad de plantas entre 1378 y 1666 (Figura 2).

Figura 2 Caracterización de prácticas de manejo durante etapa de siembra



4.1.2. Etapa de mantenimiento

La investigación permitió reconocer que el 17% de las fincas (1 y 6) no embolsan el racimo, mientras que el 83% restantes sí lo embolsan, de las cuales ocho (2,3,4,5,7,8,10 y 12) lo hacen con bolsa tratada y sólo dos (9 y 10) lo realizan con bolsa sin tratar. Todas las fincas llevan a cabo el deshoje con una frecuencia que oscila entre los 8 y 60 días; la frecuencia más

implementada es la de cada quince días en las fincas (2,6,7 y 8), luego se encuentra la de cada veinte días (4,9 y 10), seguidamente la frecuencia de cada treinta días (1 y 11), la de cada 60 días (3 y 12) y, por último, sólo la finca 5 deshoja cada ocho días (Tabla 5).

De igual forma, las doce fincas emplean el desguasque con una frecuencia que fluctúa entre los tres y sesenta días. La frecuencia más usada para el desguasque es la de cada cuatro días (2,3,6,9 y 12), seguida de la de cada seis días (5,10 y 11), las fincas 7 y 8 realizan desguasque cada once y diez días respectivamente; la finca número 4 es la que desarrolla esta actividad con mayor frecuencia (cada tres días) y, finalmente, la finca número 1 es la que usa la menor frecuencia de las doce fincas (cada sesenta días) (Tabla 5).

El 75% de las fincas (1,2,3,5,6, 9,10,11,12) la llevan a cabo podas y sólo tres fincas (4,7 y 8), que representan el 25%, no realizan poda. El 83% de las fincas realizan plateo manual y el restante 17% que corresponde a dos fincas (9 y 11) usan herbicida para desarrollar esta práctica. Los resultados demostraron que en todas las UPS se realizan las actividades de desbellote y desmane (Tabla 5).

Tabla 5. Variables etapa de mantenimiento

Etapa de mantenimiento	Nº	%
Embolsa el racimo		
No	2	16,6
Sí	10	83,3
Uso de bolsa tratada		
Sí	8	66,6
No	2	16,6
Plateo		
Manual o machete	10	83
Herbicidas	2	17
Frecuencia de deshoje (días)		
Menor a 25	7	58,3
Entre 25 a 40	2	16,6
Mayor a 40	3	25
Frecuencia de desguasque (días)		
Menor 9	9	75
Entre 10 a 19	2	16,6
Mayor a 20	1	8,3
Podas		
No	3	25
Sí	9	75
Uso de abonos o enmiendas		
No	1	8
Sí	11	92
Suplemento orgánico (principal)		
Pulpa	6	50
Gallinaza	3	25
Porquinaza	1	8
Compost	1	8

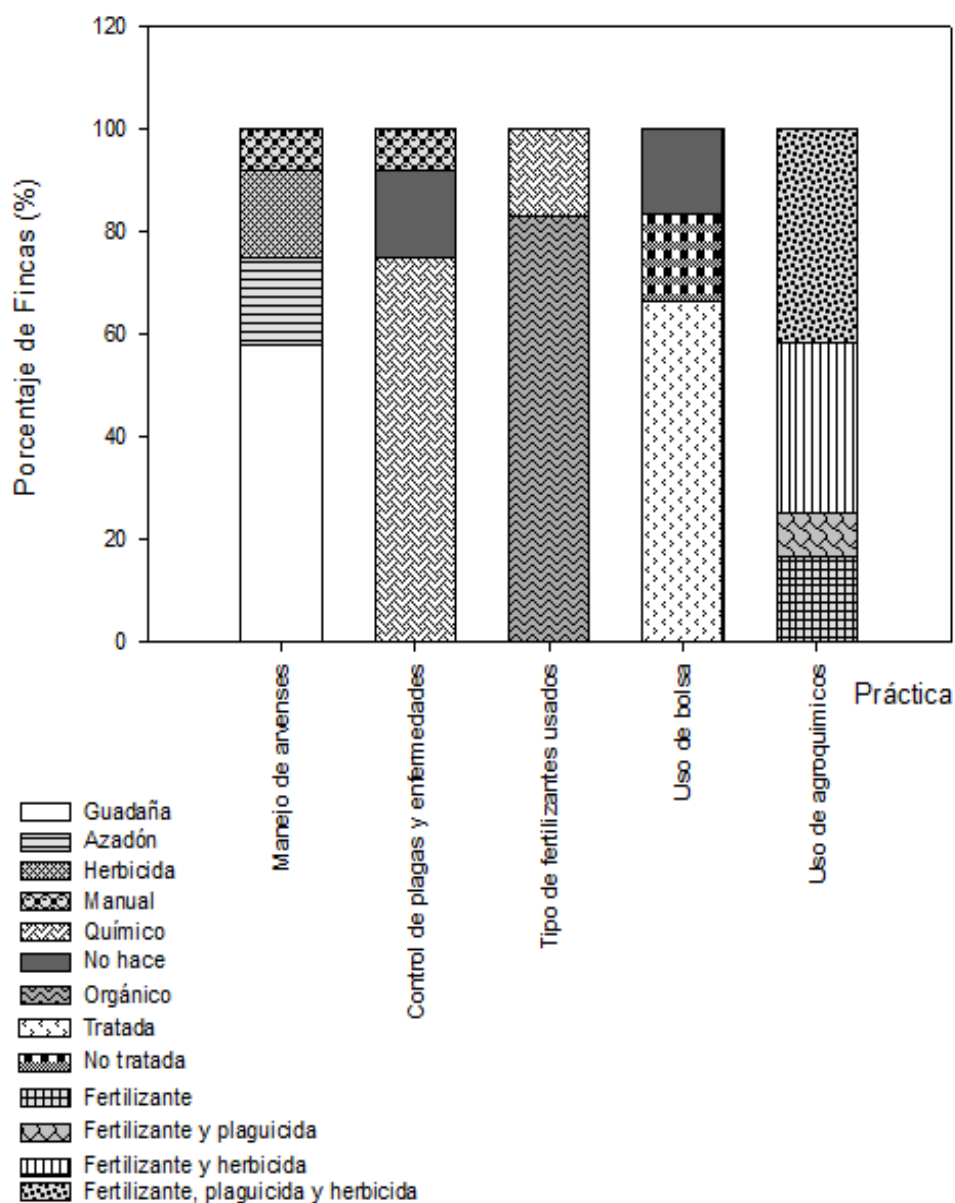
***Frecuencia de abonos o enmiendas
(veces/año)***

1 veces al año	4	33
3 veces al año	3	25
cuatro veces al año	3	25

Se encontró que el 92% de las UPS usan abonos o enmiendas y sólo la finca número 1 no hace uso de estos; dentro de los suplementos orgánicos usados están la pulpa (2,5,6,7,8 y 9) la gallinaza (3,11 y 12), porquinaza (4) y compost (10); el suplemento orgánico más empleado es la pulpa con un 50% de us. De las once fincas que usan abonos o enmiendas, la 2 complementa con gallinaza, la 3 con Boch y la 6 con porquinaza; diez fincas producen las enmiendas y sólo una (11) compra este suplemento. Las fincas 3,5,9 y 11 realizan esta actividad una vez por año, la finca número 2 lo realiza dos veces por año, las UPS 4,6 y 10 desarrollan esta labor con una frecuencia de tres veces en el año, y las fincas 7,8 y 12 lo hacen con mayor regularidad (cuatro veces por año)

Con respecto al manejo de arvenses, se evidenció que en el 58% de las UPS (1,2,4,5,6,11 y 12) usan principalmente la guadaña, de las cuales tres complementan esta labor con el uso de otras herramientas tales como el machete (UPS 6 y 12) y el azadón (UPS 11). Por otro lado, el 17% de las UPS (3 y 9) usan azadón y de estas, la 3 lo complementa con el uso de machete y la 9 lo complementa con guadaña. El 17% de las fincas (7 y 8) hacen uso del herbicida simultáneo al uso del machete y, finalmente, sólo una finca (10), que corresponde al 8% del sistema, realiza la labor de control de arvenses de forma manual. En relación con el control de plagas y enfermedades el 66.66% de las fincas (2,4,5,6,7,8,9,11) realizan esta labor con suplementos químicos, el 8% UPS (3) no hace control de plagas y el restante 25% correspondiente a tres fincas (1,10 y 12) hace control manual (Figura 3).

Figura 3. Caracterización de prácticas de manejo durante la etapa de mantenimiento



En cuanto a la aplicación de agroquímicos tales como herbicidas, el 50% (2,4,5,7,8 y 9) de las UPS usa herbicidas, en su totalidad manejan Glifosato; el restante 50% (1,3,6,10,11 y 12) no hace uso de estos suplementos. Los plaguicidas, por su parte, son aplicados en el 83% de las UPS (1,2,3,4,5,6,7,8,9,11); los plaguicidas manejados en estas fincas son: GLIO (1,6,11), Cloruro y Cal (2), Furadan (3,9), Lorsban (4,7), ENGEO (5) y Roundup (8).

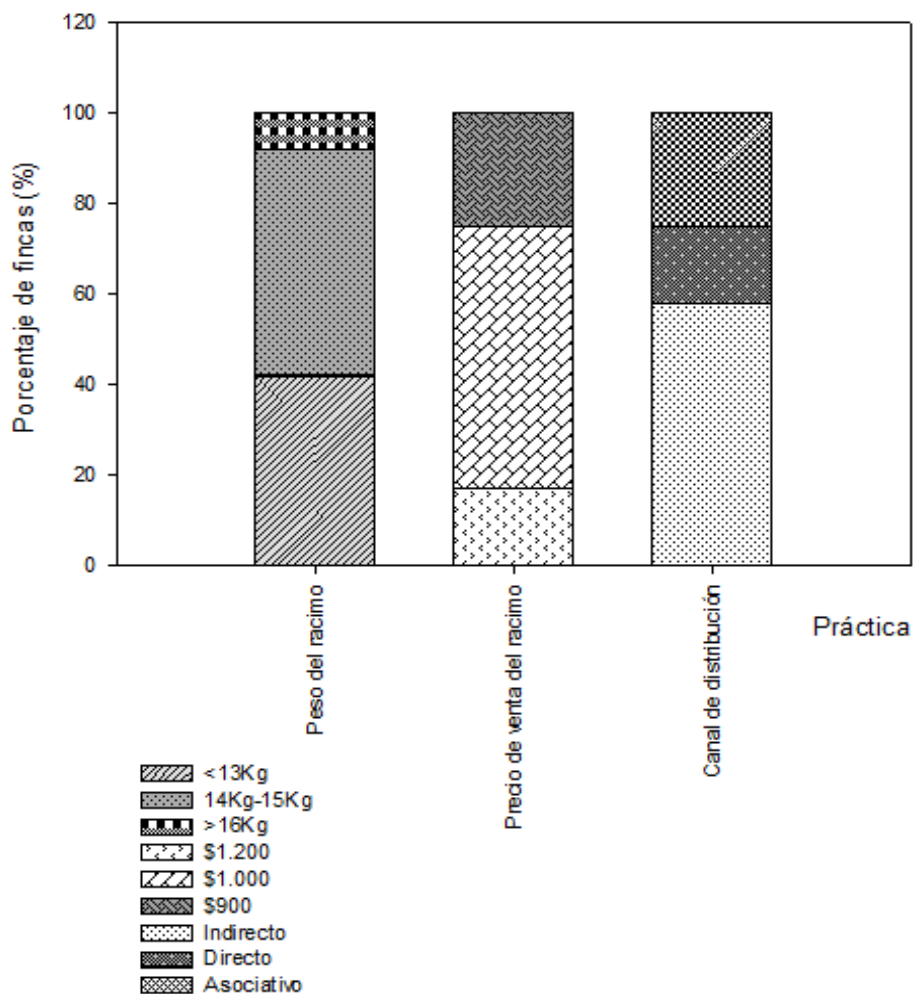
El 100% de las UPS usan fertilizantes; el Platanero es un fertilizante de tipo orgánico y predomina su uso al ser manejado en siete fincas (1,2,6,7,8,9 y 10), las cuales representan el 58% del sistema estudiado. Sin embargo, sólo en dos (7 y 8) de estas siete se usa exclusivamente Platanero, las otras cinco complementan el uso de Platanero con fertilizantes orgánicos tales como la Urea (1,2) y fertilizantes químicos como el Cloruro (1), Triple 15 (2,6 y 10) y Fosfato Diamónico (9). El restante 42% del sistema de fincas usa otro tipo de fertilizantes: todo en uno (3) y Triple 30 (5); la UPS número 11 es la única que aplica más de tres fertilizantes: Nitrabor, Urea, Cloruro de Potasio, Sam y Nitroma 9, de estos cinco, sólo uno es orgánico (Urea). La finca 12 aplica Urea y Triple 15 y sólo la UPS número 4 aplica exclusivamente Urea. Finalmente, la dosis de fertilizante presenta altas variaciones, las UPS (1

y 2) usan 50g, las (3,5,6 y 11) usan 100g, mientras la (7,8 y 10) 80g/planta, la UPS (4) es la que usa menos cantidad de fertilizantes 30g, la UPS (12) usa 60 g y la UPS que más fertilizante usa por planta es la (9) 200g/planta (Tabla 5).

4.1.3 Etapa de cosecha

En el 42% (2,7,8,10 y 11) de las UPS analizadas se recolecta el plátano cada quince días, de igual forma, las fincas 1,3,4,6 y 12 que representan el 42% del sistema muestran una frecuencia menor de recolección (cada veinte días). La finca N°9 es la única que tiene una frecuencia de doce días, y la finca que presenta mayor frecuencia de recolección es la N°5 (cada ocho días) (Tabla 7) El peso de los racimos oscila entre doce y dieciséis kilogramos, el peso predominante se encuentra entre los 14 Kg y 15 Kg que corresponde a un 50% de las fincas (3,6,7,8,10 y 11); en el 42% de las UPS (1,2,4,9 y 12) se recolecta un racimo con un peso menor a 13 Kg y, finalmente, sólo una finca (5), que corresponde al 8% del sistema, produce un racimo con un peso de aproximadamente 16 Kg (Figura 4) (Tabla 6)

Figura 4. Caracterización de prácticas de manejo en etapa de cosecha



Sólo una UPS (2) le da valor agregado al plátano como producto distribuido en paquete para tiendas y supermercados locales. Respecto al canal de distribución, el 58% de las UPS (2,3,4,5,11 y 12) presentan un canal indirecto, mientras que el 17% correspondiente a las fincas 6 y 10 distribuyen el producto directamente a establecimientos comerciales; por otro lado, el

25% de las fincas (1,7 y 8) hacen parte de asociaciones mediante las cuales realizan el proceso de distribución (Figura 4).

Por último, en relación con el precio del racimo, se encontró que la mayoría de las UPS (2,3,4,5,9,11 y 12) que representan un 58% venden el racimo por un valor de \$1.000; el 25% de las UPS (1,7 y 8) lo venden a \$900 y el 17% correspondiente a las fincas 6 y 10 lo venden por un valor de \$1.200 (Figura 4) (Tablas 6)

Tabla 6. Variables etapa de cosecha

Etapa de Cosecha	N°	%
<i>Frecuencia de recolección</i>		
15 días	5	42
20 días	5	42
12 días	1	8
8 días	1	8
Peso del racimo		
<13kg	5	42
14kg a 15kg	6	50
>16kg	1	8
<i>Canal de distribución</i>		
Canal indirecto	7	58
Canal directo	2	17
Asociación	3	25
Precio de racimo		
900	3	25
1000	7	58
1200	2	17

A partir de la caracterización de las diversas formas de desarrollar las labores agrícolas para cada etapa del cultivo, se procedió a definir las categorías de enfoque agrícola en las cuales se categoriza cada UPS (Tabla 7).

Enfoques de agricultura

- **Campeño:** corresponde a un sistema agrario manejado desde mano de obra familiar que labora bajo los principios de conservación del capital ecológico, el cual sostiene la economía campesina, importante para la producción familiar y proporcionar la base para las materias primas del mercado. Este estilo se caracteriza por tener extensiones de tierra menores a 5 ha, uso diversificado del suelo, empleo de tecnologías tradicionales, instalaciones y equipos rudimentarios, aplicación de abonos orgánicos y enmiendas, bajo consumo de insumos externos y producciones agrícolas ejecutadas con bajos recursos económicos y orientadas a la venta y autoconsumo.
- **Mixto:** sistema agrícola con manejo de obra familiar y externa, la cual es contratada en etapas o actividades específicas del cultivo, la producción se realiza con una buena disposición financiera, de tecnologías e instalaciones; tiene un tamaño entre 6 y 12 ha, poca diversificación en los usos del suelo y realiza un mayor uso de capital e insumos externos, usualmente combina el manejo con herramientas tradicionales. Su orientación principal es lograr altos rendimientos y calidad para entrar en mercados locales y regionales, no obstante busca sostener una economía de mercado en equilibrio con la

economía familiar. Este enfoque se reconoce como una transición experimentada por la agricultura campesina que va en busca de la maximización de beneficios económicos; asimismo, se evidencia como el retorno de la agricultura empresarial al no cumplir con los requerimientos económicos para el sostenimiento de procesos intensivos y estándares exigidos por los mercados internacionales.

- **Empresarial:** producción llevada a cabo a partir de amplias disposiciones de capital para el sostenimiento de densidades de siembra muy altas, esta agricultura se desarrolla en extensiones de tierra superiores a 13ha; además se caracteriza por poseer menor diversidad en coberturas, escasa presencia de árboles sombríos o usados sólo como barreras vivas; emplea frecuentemente insumos externos y paquetes tecnológicos; se enfoca en la producción para la venta en plazas nacionales e internacionales sin necesidad o preocupación por generar excedentes para el consumo familiar, ya que la economía de estas familias se dinamiza con otras fuentes de ingresos complementarias a la agricultura.

Tabla 7. Estilos de cultivar en las Unidades Proveedoras de Servicios

UPS	T	1.71	UDS	5.38	MO	4.54	DP	9.86	UA	17.90	DF	17.20	CPYE	19.21	MA	19.2	ALT	2.30	AT	2.61	TOTAL	ENFOQUE
F1	1	0.02	1	0.05	1	0.05	2	0.2	2	0.36	2	0.34	2	0.38	2	0.38	1	0.02	4	0.10	1.9	CAMPESINA
F2	3	0.05	3	0.16	3	0.14	3	0.3	3	0.54	2	0.34	3	0.58	4	0.77	1	0.02	1	0.03	2.9	MIXTA
F3	1	0.02	1	0.05	3	0.14	2	0.2	4	0.72	3	0.52	4	0.77	3	0.58	1	0.02	3	0.08	3.1	EMPRESARIAL
F4	1	0.02	2	0.11	3	0.14	3	0.3	3	0.54	1	0.17	3	0.58	2	0.38	1	0.02	1	0.03	2.3	MIXTA
F5	4	0.07	2	0.11	3	0.14	2	0.2	3	0.54	3	0.52	3	0.58	4	0.77	1	0.02	4	0.10	3.0	EMPRESARIAL
F6	1	0.02	2	0.11	1	0.05	3	0.3	3	0.54	3	0.52	3	0.58	2	0.38	1	0.02	3	0.08	2.6	MIXTA
F7	1	0.02	2	0.11	2	0.09	3	0.3	3	0.54	3	0.52	3	0.58	4	0.77	1	0.02	1	0.03	3.0	MIXTA
F8	1	0.02	3	0.16	2	0.09	3	0.3	3	0.54	3	0.52	3	0.58	4	0.77	1	0.02	1	0.03	3.0	EMPRESARIAL
F9	1	0.02	2	0.11	3	0.14	3	0.3	3	0.54	4	0.69	3	0.58	4	0.77	1	0.02	4	0.10	3.3	EMPRESARIAL
F10	4	0.07	2	0.11	2	0.09	1	0.1	2	0.36	3	0.52	2	0.38	1	0.19	2	0.05	3	0.08	1.9	CAMPESINA
F11	4	0.07	3	0.16	3	0.14	2	0.2	3	0.54	3	0.52	3	0.58	3	0.58	1	0.02	3	0.08	2.9	MIXTA
F12	1	0.02	2	0.11	1	0.05	2	0.2	2	0.36	2	0.34	2	0.38	2	0.38	2	0.05	1	0.03	1.9	CAMPESINA

T=Tamaño; UDS=Usos del suelo; MO=Mano de obra; DS=Densidad de siembra; UA=Uso de agroquímicos; DF=Dosis de fertilizantes; CPYE=Control de plagas y enfermedades; MA=Manejo de arvenses; ALT=Adquisición de la tierra; AT= Años de tenencia.

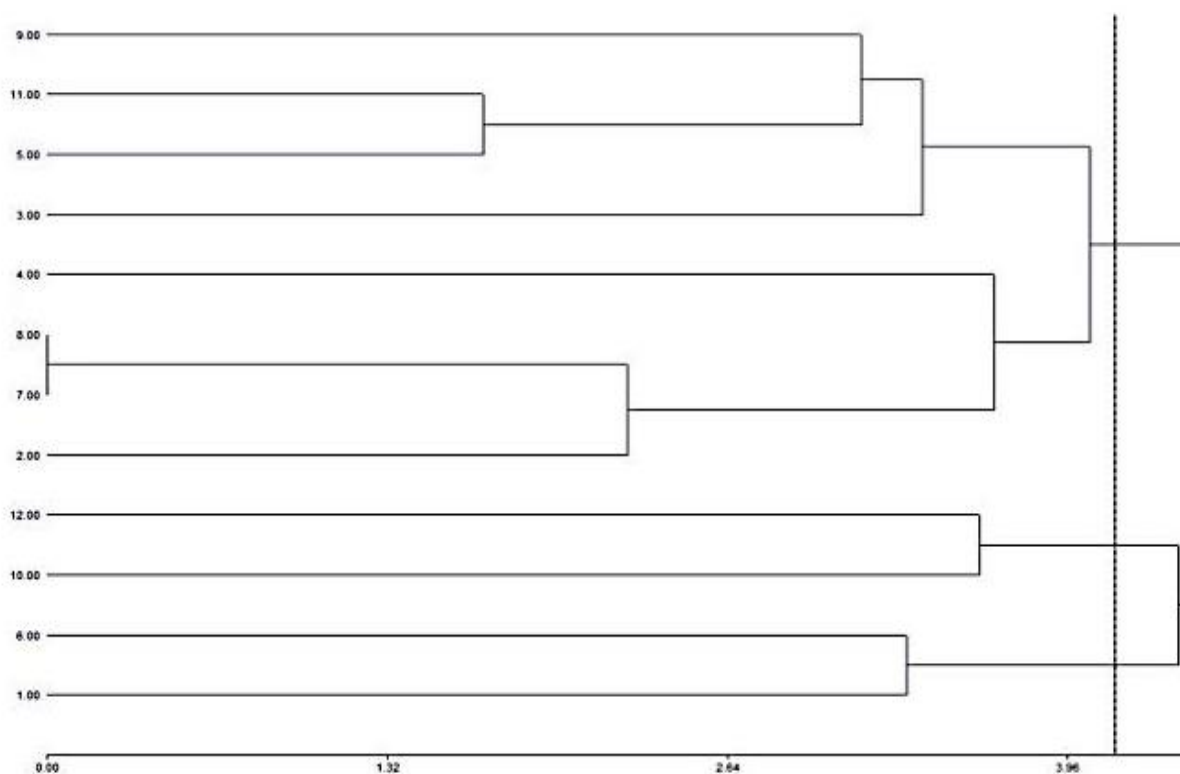
Se procedió a realizar una operación entre el valor obtenido en las variables de estructura de la finca y manejo del cultivo, multiplicado por el peso (en porcentaje) arrojado por la matriz AHP (Analytic Hierarchy Process); seguidamente, se realizó una sumatoria para determinar el valor total para cada UPS. Para determinar el enfoque de agricultura se definieron tres rangos mediante la determinación del valor máximo y mínimo de cada variable, se restó el mínimo del máximo y el resultado se dividió entre tres (3) obteniendo los siguientes rangos: menor a 1,9, las UPS con un enfoque de agricultura campesina; entre 2 y 2,9 afines con el enfoque mixto y, mayor a 3, las UPS con enfoque empresarial. De esta forma, la categorización arrojó un total de tres (3) UPS ubicadas en el enfoque de agricultura campesina (1,10 y 12), cinco (5) UPS en el enfoque mixto (2,4,6,7 y 11) y cuatro (4) UPS afines con el enfoque de agricultura empresarial (3,5,8 y 9) (Tabla 7).

Las variables que obtuvieron mayor representatividad dentro de la evaluación de criterios mediante la matriz comparativa AHP fueron densidad de plantas, uso de agroquímicos, dosis de fertilizante, control de plagas y enfermedades y manejo de arvenses, esto se debe a la importancia que ejercen estas prácticas en la prestación de servicios ecosistémicos de regulación y, a su vez, el vínculo hallado con respecto a las conceptualizaciones de los enfoques de agricultura encontradas en la literatura y las definiciones propias.

Por otro lado, el análisis de conglomerados arrojó tres clusters (Figura 5), el primero integrado por las UPS 9,11,5,3, 4,8,7 y 2, el segundo conformado por las UPS 12 y 10 y el tercer cluster con las UPS 1 y 6. Las variables de las UPS agrupadas en el cluster 1 relacionadas con la dosis de fertilizantes, usos del suelo y años de tenencias presentan todas las categorías definidas, pero en cuanto a las variables mano de obra, control de plagas y enfermedades, manejo de arvenses y uso de agroquímicos, se destaca una tendencia en la implementación de prácticas que generan mayor impacto, tales como uso intensivo de agroquímicos, control de arvenses, plagas y enfermedades con suplementos químicos, mano de obra contratada y densidades de siembra mayores a 1600 plantas por ha.

Las UPS 1 y 6 del cluster tres tienen similitudes en las variables relacionadas con la estructura de las UPS, por ejemplo el tamaño menor a 3 ha, mano de obra desarrollada por los propietarios y la tierra adquirida a través de herencia. Mientras en el cluster dos se evidencia similitud entre las variables dosis de fertilizantes menor a 100g por planta y uso de suelo en cultivo de plátano con árboles y frutales, en cuanto al uso de agroquímicos las dos sólo hacen uso de fertilizantes (Figura 5).

Figura 5. Análisis de conglomerados (Cluster)



No se obtuvieron los mismos resultados en la categorización de fincas por enfoques, sin embargo, es preciso destacar que el análisis de conglomerados en sus agrupaciones presentó datos incoherentes al agrupar UPS con variables de dosis de fertilizantes, usos del suelo, años de tenencia y tamaño de las UPS que se encuentran muy dispersas o las separa una amplia distancia (Figura 5).

El análisis cluster afirma la idea arrojada a su vez por la matriz AHP, pese a que las fincas de menor tamaño, heredadas y con elevados años de tenencia podrían estar ubicadas en el estilo agrícola campesino, se encuentran más afines con el enfoque mixto o empresarial por sus estilos en cuanto al *manejo del cultivo*. Desde esta perspectiva, el análisis cluster agrupó las UPS dando mayor relevancia a las variables: densidad de plantas, uso de agroquímicos, control de plagas y enfermedades, mano de obra y manejo de arvenses; variables que obtuvieron mayor peso en el empleo de la matriz AHP (Figura 5).

Debido a lo anterior, los resultados más representativos para el actual estudio son los de la matriz AHP, ya que las variables no se encuentran tan dispersas y su análisis es ajustado con la realidad del territorio.

A continuación se muestran los estilos de desarrollar las diferentes prácticas para los tres enfoques definidos.

Figura 6. Enfoques de agricultura de las doce UPS

Años de tenencia

- Menor a 27
- Entre 28 a 46
- Entre 46 a 65
- Mayor a 66

Tamaño

- De 0,3 a 3,42 ha
- De 3,42 a 6,55 ha
- De 6,55 a 9,67 ha
- Mayor a 9,67 ha

Mano de obra

- Propietario
- Propietario y trabajador
- Administrador
- Trabajador

Adquisición de la tierra

- Herencia
- Comprada

Usos del suelo

- Plátano
- Plátano con aguacate o frutales
- Plátano con café
- Plátano con aguacates o frutales y árboles sombríos

Enfoques de agricultura

1. Campesina
2. Mixta
3. Empresarial

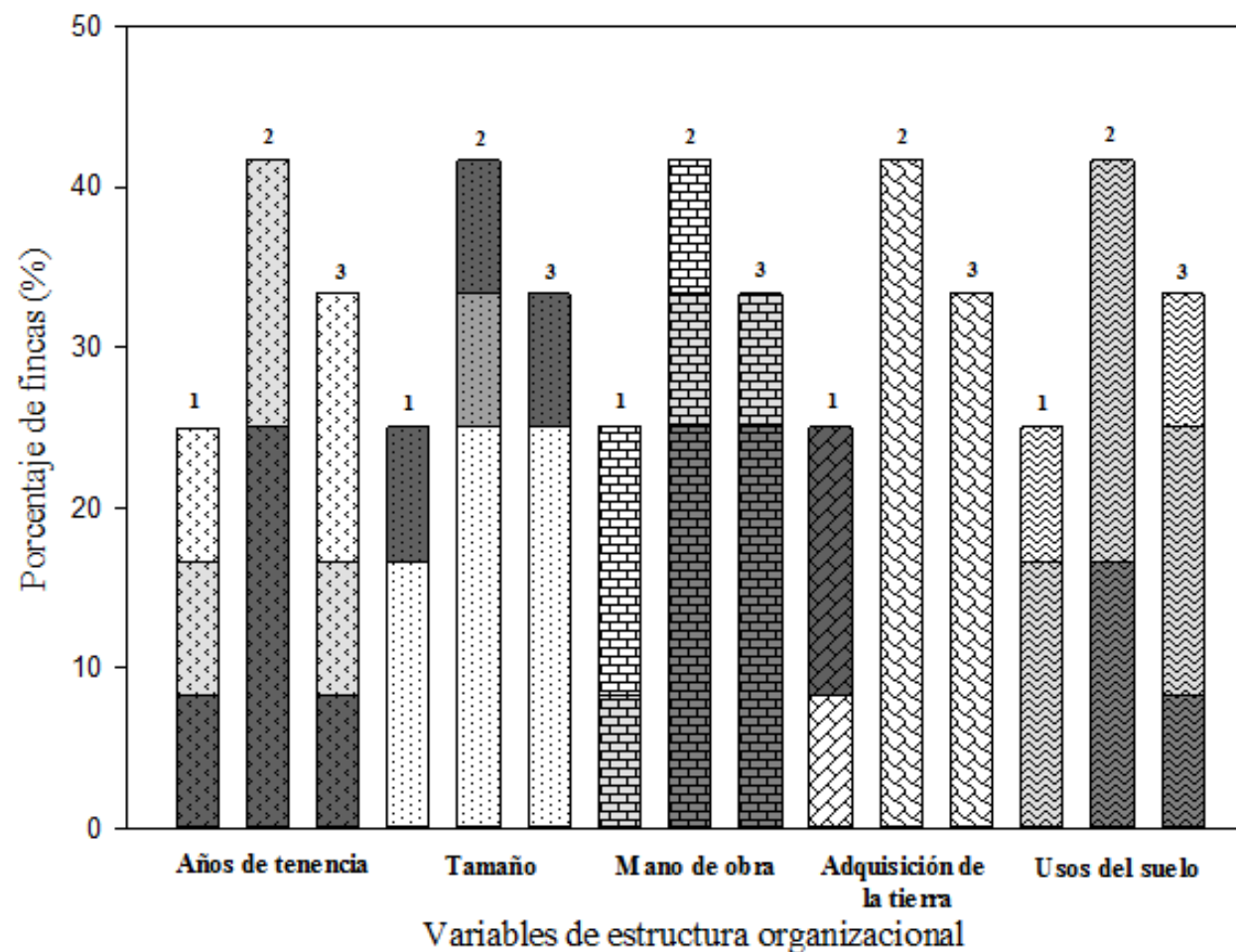


Figura 7. Enfoques de agricultura de las doce UPS

Dosis de fertilizante

- 0 a 40 g
- 41 a 80 g
- 81 a 120 g
- > 120 g

Densidad de plantas

- < 1088 plantas por hectárea
- Entre 1088 a 1377 plantas por hectárea
- Entre 1378 a 1666 plantas por hectárea

Manejo de arvenses

- Manual o machete
- Guadaña
- Azadón
- Herbicidas

Uso de agroquímicos

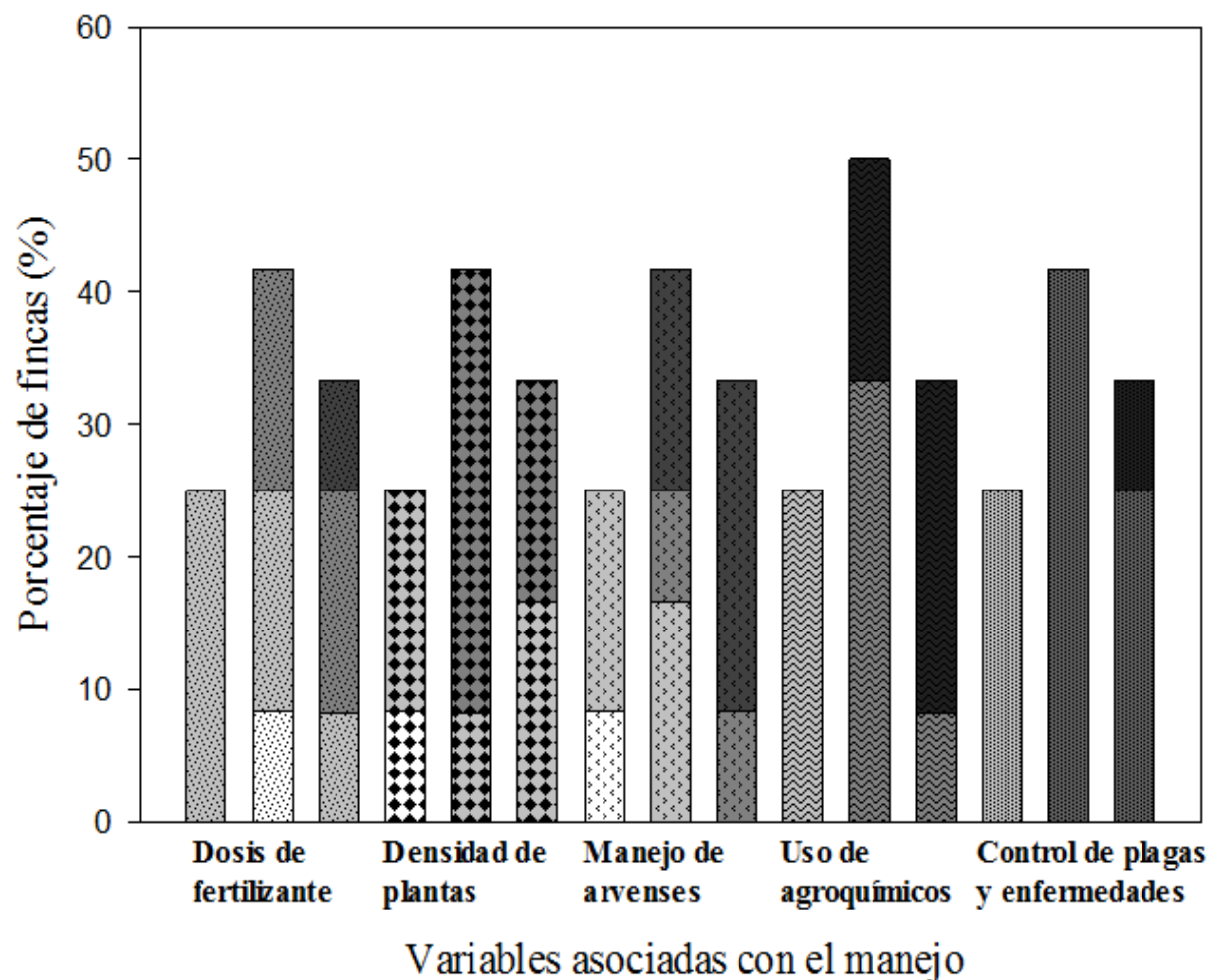
- Fertilizante
- Fertilizante y plaguicida
- Fertilizante, plaguicida y herbicida

Control de plagas y enfermedades

- Biológico
- Manual
- Química
- No hace

Enfoques de agricultura

1. Campesina
2. Mixta
3. Empresarial



La Figura 6 y 7 en el eje Y demuestra el porcentaje de UPS, mientras el eje X expresa las variables de estructura organizacional y de manejo del cultivo respectivamente. Para cada variable se diferencian 3 barras con números 1, 2 y 3 que representan a las UPS con enfoque de agricultura campesino, mixto y empresarial respectivamente. Las tonalidades más oscuras dan a conocer las categorías o prácticas calificadas de mayor impacto y, por el contrario, las tonalidades claras representan las prácticas que ejercen menor impacto sobre la planta, el suelo y el ecosistema.

4.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

A partir de la recolección de datos en trabajo de campo se obtuvo para cada variable la media, mediana y desviación estándar en relación con los enfoques de agricultura campesino, mixto y empresarial.

Contenido de hojarasca (peso seco en gramos)

Tabla 8. Análisis estadístico de la generación de hojarasca

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Contenido de hojarasca (gr..	CAMPESINA	3	140.00	50.00	140.00
Contenido de hojarasca (gr..	EMP	4	87.50	35.56	77.50
Contenido de hojarasca (gr..	MIXTA	5	110.20	36.99	108.00

El enfoque con mayor cantidad de hojarasca generada es el de agricultura campesina con un consolidado de 140g; los valores más altos se encuentran en un rango entre 190 y 140g, estos son representados por las UPS 1 y 12 de enfoque campesino y UPS 2 y 6 con enfoque mixto. Por otro lado, los valores más bajos se encontraron en la UPS 11 con enfoque mixto, las UPS 9, 5 y 3 con enfoque empresarial y la UPS 12 de enfoque campesino; para todos los valores se encuentran por debajo de 100g (Tabla 8).

Humedad contenida en hojarasca (%)

Tabla 9. Análisis estadístico porcentaje de humedad

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Humedad contenida en hojar..	CAMPESINA	3	26.31	14.54	31.03
Humedad contenida en hojar..	EMP	4	30.38	4.63	28.83
Humedad contenida en hojar..	MIXTA	5	24.89	8.74	26.70

Las UPS con mayor porcentaje de humedad se encuentran en el enfoque campesino. Los enfoques mixto y empresarial muestran un consolidado de 24,89% y 30,38% de humedad respectivamente, siendo el enfoque mixto el de menor porcentaje de humedad (Tabla 9).

Diversidad de arvenses

En total se colectaron 70 especies distribuidas en 13 familias (Anexo 4); las Gramíneas que sobresalieron con una presencia del 40% seguida de la familia Asteraceae con un 24% de apariciones. Por el contrario, las familias con menor número de comparecencia son Rhamnaceae, Morácea, Solanaceae y Verbenaceae con sólo un individuo de cada familia.

La prueba de Kruskal Wallis arrojó un *p* valor de 0.0728 que expresa pequeñas diferencias significativas entre los índices de diversidad de los tres enfoques; no obstante, los resultados dan a conocer rangos de diferencia entre 0.8 y 0.6 que, para efectos de este estudio, se tomaron como relevantes debido al hecho de representar la diversidad de arvenses de las UPS. Por lo tanto, se realizó un análisis porcentual que manifiesta el porcentaje de arvenses de cada enfoque con respecto al total de arvenses encontradas en las doce fincas (Tabla 10).

Tabla 10. Prueba de kruskal Wallis para la variable diversidad de arvenses

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Índice de diversidad de ar..	CAMPESINA	3	0.87	0.04	0.86	3.49	0.0728
Índice de diversidad de ar..	EMP	4	0.73	0.15	0.80		
Índice de diversidad de ar..	MIXTA	5	0.81	0.09	0.83		

Al aplicar el índice de S a las doce UPS para determinar la dominancia de arvenses, se encontró mayor índice en la UPS 10 (0,91), localizada en la clasificación de enfoque de agricultura campesino; contraria a la UPS 5 que obtuvo el menor índice de diversidad (0,5) y se ubica en la categoría de enfoque de agricultura empresarial (Tabla 8). Con respecto a los enfoques de agricultura, la media de los índices de diversidad más alta es la del enfoque campesino (0,87) (Tabla 10).

Tabla 11. Relación porcentual de diversidad de arvenses por enfoque de agricultura

Nº total de especies: 70	Campesino	Mixto	Empresarial
Nº de especies por enfoque de agricultura	24	29	17
Representación porcentual del enfoque con respecto al total de especies halladas	34.3	41.4	24.3

En total se identificaron 70 especies de arvenses (Anexo 5), de las cuales 24 hacen parte de las UPS agrupadas en el enfoque de agricultura campesino, representado por un porcentaje de 34.3%; en relación con el enfoque mixto, arrojó un porcentaje de 41,4% que corresponde a un total de 29 especies y, finalmente, las UPS con enfoque empresarial obtuvieron un porcentaje de 24,3% correspondiente a 17 especies (Tabla 11). Es necesario aclarar que en el enfoque mixto se agruparon cinco UPS, más UPS que en los dos enfoques restantes (campesino:tres y empresarial:cuatro), dato que influyó ampliamente en el porcentaje de representatividad con respecto al total de especies identificadas.

Materia orgánica (%)

Tabla 12. Análisis estadístico porcentaje de materia orgánica

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Materia Orgánica (%)	CAMPESINA	3	7.73	0.74	7.73
Materia Orgánica (%)	EMP	4	7.27	1.60	7.86
Materia Orgánica (%)	MIXTA	5	7.56	1.27	7.10

Los porcentajes de materia orgánica se muestran con rangos pequeños de diferencias entre enfoques; sin embargo, el enfoque campesino muestra un valor por encima de los enfoques mixto y empresarial (7,73%), el cual se separa por 0,17 y 0,46 décimas del enfoque mixto (7,56%) y empresarial (7,27%) respectivamente (Tabla 12).

Microporos (%)

Tabla 13. Análisis estadístico porcentaje de microporos

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Microporos (%)	CAMPESINA	3	21.58	4.47	19.18
Microporos (%)	EMP	4	27.16	7.00	29.04
Microporos (%)	MIXTA	5	25.73	2.56	25.95

Contrario al resultado de macroporos, las UPS con mayor porcentaje de microporos son las agrupadas en el enfoque de agricultura empresarial (27,16%), valor que se aleja en 1,43 y 5,58 décimas de los enfoques mixto y campesino, último que obtuvo el menor porcentaje de microporos y mayor porcentaje de macroporos (Tabla 13).

Mesoporos (%)

Tabla 14. Análisis estadístico porcentaje de mesoporos

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Mesoporos (%)	CAMPESINA	3	4.76	0.59	4.99
Mesoporos (%)	EMP	4	5.00	0.77	4.86
Mesoporos (%)	MIXTA	5	6.47	1.83	6.81

En relación con el porcentaje de mesoporos, se encontró un valor menor en las UPS con enfoque campesino (4,76%) y un valor más elevado en las UPS con enfoque mixto (6,47%), el cual estuvo alejado en 1,47 décimas del enfoque empresarial (5,0%) (Tabla 14).

Macroporos (%)

Tabla 15. Análisis estadístico porcentaje macroporos

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Macroporos (%)	CAMPESINA	3	46.42	8.05	48.50
Macroporos (%)	EMP	4	31.91	14.01	28.83
Macroporos (%)	MIXTA	5	32.54	5.80	31.58

Se evidenció mayor porcentaje de macroporos en las UPS con enfoque campesino (46,42%) alejado ampliamente de los valores de los dos enfoques restantes; el menor porcentaje se encontró en las UPS con enfoque empresarial (31,91%), seguido del enfoque mixto (32,54%) (Tabla 15).

Porosidad Total (%)

Tabla 16. Análisis estadístico % total de porosidad

Variable	Enfoque	N	Medias	D.E.	Medianas
Porosidad total (%)	CAMPESINA	3	72.75	3.33	72.66
Porosidad total (%)	EMP	4	64.06	7.73	64.48
Porosidad total (%)	MIXTA	5	64.74	2.71	64.91

Las UPS con enfoque de agricultura campesino presentaron mayor porcentaje de porosidad total (72,75%), mientras que en los enfoques mixto y empresarial se observó un valor cercano, el cual separa en 0,68 décimas a las UPS con enfoque mixto (64,74%) de las UPS con enfoque empresarial (64,06%) (Tabla 16).

Tabla 17. Consolidado de variables estudiadas

ENFOQ	U P S	M.O (%)	% Humedad	Diversidad de arvenses	Porosidad total	Macroporos (%)	Mesoporos (%)	Microporos (%)	Hojarasca peso seco (g)
CAMP	1	7.73	31.03	0.86	76.13	53.22	4.09	18.82	140
MIX	2	6.93	26.70	0.86	65.45	31.58	8.96	24.91	140
EMP	3	8.22	27.35	0.80	66.97	34.95	4.68	27.35	85
MIX	4	7.10	15.25	0.83	64.91	34.34	4.28	26.29	100
EMP	5	4.95	26.92	0.50	54.53	19.57	4.24	30.72	57
MIX	6	8.30	29.52	0.80	62.57	26.45	6.81	29.31	148
MIX	7	9.35	16.92	0.67	68.80	41.47	5.14	22.20	108
EMP	8	8.42	30.30	0.80	72.75	50.41	5.03	17.31	138
EMP	9	7.50	36.94	0.80	61.99	22.70	6.04	33.25	70
CAMP	0	7.00	37.91	0.91	72.66	48.50	4.99	19.18	190
MIX	1	6.13	36.05	0.90	61.99	28.86	7.17	25.95	55
CAMP	2	8.47	10.00	0.83	69.47	37.53	5.21	26.73	90

ENFOQ= Enfoque; M.O (%); % de Materia Orgánica

4.3 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL RURAL

Inicialmente, se desarrolló una matriz de análisis de factores internos y externos a partir de la información colectada en las entrevistas semiestructuradas; se identificaron las principales fortalezas y debilidades como factores internos, las cuales estuvieron ligadas a aspectos relacionados con la economía local, el manejo del plátano, las condiciones del suelo y el relevo generacional (Tabla 18).

Tabla 18. Matriz de análisis de factores internos

HOJA DOFA	
Fortalezas	Debilidades
El cultivo de plátano brinda seguridad alimentaria para la familia.	Las condiciones del suelo se encuentran en detrimento
Vinculación del conocimiento técnico con el saber tradicional	Ausencia de actividades alternativas para generar ingresos en el hogar
Se asocian los suplementos químicos con los orgánicos	Escasa rentabilidad producto de la venta del plátano
Manejo de la hojarasca como abono para la tierra	Baja capacitación de mano de obra
	Pérdida de relevo generacional

Seguidamente, se realizó el análisis de los factores externos identificando las oportunidades y amenazas contempladas por los agricultores, fundamentadas en aspectos como las innovaciones tecnológicas, los efectos de la variabilidad climática, la asociatividad y la incertidumbre con respecto al mercado y rentabilidad del plátano (Tabla 19).

Tabla 19. Matriz de análisis de factores externos

HOJA DOFA	
Oportunidades	Amenazas
Generación de empleo	Mano de obra costosa y escasa
Beneficiario del servicio de asistencia técnica	Inestabilidad de precios en el mercado
Existe participación de algunos agricultores en asociaciones y federaciones de productores de plátano y café (Asomuar, FNC, Musáceas del Quindío)	Rápida proliferación de enfermedades en los cultivos
Algunas UPS (1 y 6) reciben ingresos por actividades alternativas (venta de yogurt y frutas)	Inexistencia de modelo educativo enfocado en la vocación agrícola
	Variabilidad climática
	Rápida proliferación de enfermedades en los cultivos
	Bajo respaldo institucional
	Desvalorización del plátano y el café

A partir de la hoja de trabajo DOFA se realizó un cruce de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (FODA), del cual se derivaron once opciones estratégicas (Anexo 2):

- Vinculación de los agricultores en procesos de asociatividad
- Fortalecimiento de asociaciones mediante la participación activa de los agricultores y la retroalimentación constante de saberes y conocimientos acerca del manejo del plátano.
- Desarrollo de proyectos enfocados en la producción limpia del plátano que a su vez generen rentabilidad; por ejemplo, la asignación de valor agregado al producto a través de procesos sustentables.
- Desarrollo de alternativas de mercado tales como el intercambio (suplementos orgánicos, frutales u otros productos) entre UPS.
- Adopción de prácticas sustentables tanto para la economía familiar como para el ecosistema; por ejemplo, el uso de energías renovables, la transición del uso de suplementos químicos a abonos orgánicos producidos en la misma UPS.
- Promoción de proyectos educativos para la conservación y transmisión de los conocimientos tradicionales desarrollados en los enfoques campesinos, con el fin de aumentar la resiliencia y adaptabilidad al cambio a nivel local de los procesos económicos y climáticos que limitan el desarrollo agrícola.
- Desarrollo de actividades complementarias que generen ingresos a la familia en temporadas de poco de rendimiento o baja de precios en el mercado, tales como la crianza de animales, la producción de alimentos (queso, yogurt), entre otros.
- Difusión intergeneracional del conocimiento técnico y tradicional acerca del manejo del plátano, que permita la capacitación de la mano de obra y fomente la economía a través de la generación de empleo.
- Empleo del conocimiento técnico y el saber tradicional para concentrar más los esfuerzos en la prevención de enfermedades que en el control de las mismas; por ejemplo, la desinfección del hoyo y el uso de colinos producidos en la misma UPS, con el fin de evitar la proliferación desmesurada de enfermedades y plagas.
- Generación de incentivos para motivar a la población joven a continuar con el legado de sus ancestros; por ejemplo, la otorgación de becas en carreras agrícolas, pecuarias y afines con el desarrollo rural sustentable.
- Aplicación de conocimiento relacionado con las propiedades de algunas especies de arvenses que prestan beneficios para la salud humana.

Seguidamente, se agruparon estas opciones en tres ejes estructurantes para influir sobre el desarrollo de los enfoques identificados; el primero es la asociatividad que se plantea principalmente para favorecer el enfoque de agricultura campesina, el segundo es la producción agrícola sustentable para reparar el enfoque empresarial, y el tercero sobre la articulación de saberes tradicionales y conocimientos técnicos para retroalimentar el enfoque de la agricultura mixta, planteados con el fin de estructurar los lineamientos de gestión ambiental rural (Anexo 2).

Lineamientos de gestión ambiental rural:

4.3.1 Fortalecimiento asociativo fundamentado en la participación activa, integral y contextualizada de los agricultores.

Objetivo: Fortalecer las asociaciones a través de la gestión de proyectos enfocados en el aumento de la calidad de los productos mediante prácticas sustentables, simultáneo a la vinculación paulatina de los agricultores.

Actores involucrados: Agricultores, líderes, gremios, familias, Federación Nacional de Cafeteros, Asomuar, Musáceas del Quindío.

4.3.2 Prácticas de manejo del cultivo de plátano y procesos de producción sustentables como eje del desarrollo económico, social y ambiental.

Objetivo: Incentivar la adecuación voluntaria de las UPS para la preservación y producción continua de servicios ecosistémicos.

Actores involucrados: Agricultores, familias, academia (SENA, universidades), instituciones encargadas de brindar programas de asistencia técnica (Alcaldía municipal, comité de cafeteros), sector privado.

4.3.3 Exploración de innovaciones tecnológicas a la luz de los saberes tradicionales.

Objetivo: Disminuir la brecha entre los conocimientos técnicos provenientes de las innovaciones tecnológicas y los saberes tradicionales transmitidos generación tras generación.

Actores involucrados: Agricultores, familias, academia (SENA, universidades), agrónomos, entidades prestadoras de asistencia técnica, comunidad en general, Asomuar, Federación Nacional de Cafeteros, Musáceas del Quindío.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 ENFOQUES DE AGRICULTURA

Diversas características que son ampliamente reconocibles en un enfoque de agricultura, no son determinantes a la hora de dar indicios acerca de dicho enfoque, dado que son múltiples las variables inmersas en las prácticas culturales incidentes en el proceso de reconocimiento y definición del tipo de hacer agricultura y, por ende, es sólo la suma de estas propiedades la que se aproxima a la determinación de los enfoques de agricultura de las doce fincas estudiadas.

Desde esta perspectiva, existen UPS que por la suma de sus características quedaron identificadas como fincas con enfoque agrícola campesino (3) y que no necesariamente son idénticas en la forma de manejar y administrar sus sistemas de cultivos. Tal es el caso de la práctica evaluada denominada uso de agroquímicos, en la que se evidencia que la UPS 1 aplica dos tipos de agroquímicos (fertilizantes y herbicidas), y las UPS 10 y 12 aplican sólo un tipo de agroquímico (fertilizante); sin embargo, en la UPS 1 se aplica una dosis mínima (0-40 g/p) en comparación con las UPS 10 y 12 en cuyo sistema se aplica una dosis entre 41-80 g/p; no obstante, estos dos rangos de aplicación son los menores en comparación con el resto de las fincas analizadas. Asimismo, estas tres fincas, a pesar de pertenecer al mismo enfoque de agricultura (campesino), difieren en la forma de controlar las plagas y enfermedades, ya que la UPS 1 lo hace con insumos químicos y las UPS 10 y 12 no emplean ningún tipo de insecticida para su sistema de cultivo.

Otras prácticas como la mano de obra y manejo de arvenses se presentan con mayor similitud en estas tres UPS, en las cuales la mano de obra está compuesta específicamente por el propietario. Con respecto al manejo de arvenses, se observa amplia variación entre enfoques y al interior de estos; sólo en el grupo de UPS con estilo de cultivar empresarial se evidencia el manejo de *herbicidas*, mientras en los enfoques campesino y mixto se frecuenta el uso de la *guadaña* y el *machete*; estas prácticas evitan moderadamente la degradación del suelo ocasionada por la extracción absoluta de la cobertura vegetal que es consecuencia habitual del uso de *azadón*. En concordancia con Ruiz et al., (2015), el uso del azadón desnuda y remueve el suelo hasta profundidades de 5 y 10 cm, lo cual implica desprotección frente al impacto de la lluvia y los rayos directos del sol y destruye la bioestructura natural del suelo; a su vez, esta práctica genera empobrecimiento de la capa orgánica del suelo, cuya función es proveer condiciones físicas, químicas y biológicas adecuadas para el desarrollo del cultivo. El manejo de arvenses *manual* o con *guadaña* generan menos impactos negativos en comparación con el uso de *herbicidas* que elimina diversos tipos de hierbas benefactoras para el ecosistema, que funcionan como fuente de alimento para la fauna edáfica que, a su vez, se encarga de darle estructura al suelo para su adecuado funcionamiento.

Se encontró prevalencia del control *manual* de plagas y enfermedades complementado con el uso de *guadaña* en el enfoque agrícola campesino, práctica que no se evidencia en los otros dos enfoques, ya que en estos predomina el manejo con *pesticidas*. Esta actividad configura una serie de efectos negativos tanto para el ecosistema como para la sociedad y la economía local, los plaguicidas son causantes de altas concentraciones de componentes químicos que provocan secuelas en la calidad del agua, pueden ser trasladados en forma de polvo por el viento y contaminar sistemas acuáticos encontrados a largas distancias. Además, el uso de estos suplementos se considera una actividad que fomenta el bajo requerimiento de mano de obra y acarrea graves efectos para la salud humana (FAO, 1997).

En el enfoque agrícola campesino existe dominancia del uso de un sólo agroquímico (fertilizante), mientras que en el estilo mixto se usan principalmente fertilizantes y herbicidas y, en todas las UPS pertenecientes al enfoque agrícola empresarial, se hace uso de tres suplementos químicos que son *fertilizantes*, *herbicidas* y *plaguicidas*. Es de anotar que el uso frecuente de fertilizantes implica riesgos para la calidad del agua y los ecosistemas; por medio de la escorrentía los nutrientes llegan a las fuentes superficiales y causan eutrofización, lo que le resta oxígeno al agua y provoca mortandad de la fauna asociada al ecosistema acuático (FAO, 1997). A mayor suministro de suplementos químicos, se observarán considerables efectos sobre el cultivo y el ecosistema, ello aunado a la densidad de siembra, dado que un mayor número de plantas por hectárea implica un amplio requerimiento de agroquímicos reduciendo la capacidad del suelo para asimilarlos.

La densidad de siembra alta se implementa con el propósito de conseguir la máxima producción por unidad de superficie y aprovechar condiciones favorables de mercados y precios; sin embargo, puede representar riesgos para el ecosistema debido a que se incrementa la demanda de agua de la planta; según el IDIAF, en días soleados, una planta adulta de plátano puede extraer hasta 50 litros/día de agua. Asimismo, esta práctica implica un aumento sustancial en el consumo de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas teniendo en cuenta que las fincas con enfoque agrícola empresarial, aparte de tener la densidad de siembra más alta, son las que usan con mayor frecuencia los tres tipos de agroquímicos. Sólo existe una UPS con densidad de siembra baja (<1088 p/ha) y esta se encuentra en el enfoque de agricultura campesino, acompañada de otras dos UPS con densidad media (1089-1376 p/ha); en los enfoques mixto y empresarial prevalece la densidad de siembra alta que se encuentra entre 1378 a 1666 plantas por hectárea.

En muchas concepciones de “finca tradicional” existe la vinculación de esta forma de hacer agricultura con la nula aplicación de insumos químicos; no obstante, como se puede observar, la gran parte de los agricultores ha optado por hacer uso de este tipo de suplementos debido a la variabilidad climática y la inestabilidad actual de los sistemas de cultivo provocada por las alteraciones antrópicas de los recursos tales como el suelo, el agua y la biodiversidad. Es por ello que los propietarios y administradores de las UPS han decidido establecer ciertas medidas modernizadoras a sus sistemas agrícolas, cuya implementación ha provocado diversos efectos con respecto a la productividad y el estado de los ecosistemas.

En algunas UPS se observa inclinación hacia la búsqueda de múltiples modalidades de innovación tecnológica para el manejo de los cultivos, insumos externos, fertilizantes químicos, plaguicidas, herbicidas hasta llegar a la adopción de sistemas de monocultivo. Se evidencia una alta tendencia hacia el enfoque de agricultura mixto, dado a su promoción por políticas agrarias en el país, los procesos de certificación y la alta demanda en cantidad de productos para el consumo.

La estrategia de los agronegocios tal como son conocidos en la actualidad, está cimentada en la transformación de los estilos tradicionales de producción en modelos de producción desarrollados mediante la elevada tecnificación de cultivos, lo cual representa ciertas ventajas tales como la demanda mano de obra, en algunos casos especializada por las exigencias de tecnología e industria en los estándares de mercado nacional e internacional (Cedeño, 2015).

Según la CEPAL (1994), los cambios entre las formas de producción se dan con el fin de lograr independencia y evitar coyunturas económicas sobre el manejo del cultivo. Estas transformaciones también se dan en busca de revitalizar la agricultura. En concordancia con Van der Ploeg (2010), es una conversión de la condición campesina que pasa por un proceso

de desactivación, donde se evidencia una insostenibilidad económica y además una pérdida de la labor como tradición; por lo tanto, con la agricultura mixta se pretende recuperar la autonomía sobre una base de recursos controlados por los agricultores, lograr un intercambio de saberes donde se complementen las estrategias de producción tradicionales con las innovaciones tecnológicas y, además, se promueven las cadenas de valor y el trabajo en equipo desde asociaciones que disminuyan el costo de transacción en la comercialización de productos que anteriormente se daba por terceros.

En conclusión, se presenta una tendencia hacia el enfoque de agricultura mixto mediante las transformaciones del enfoque campesino, tratando de recuperar y fortalecer la labor agrícola por su gran importancia social, económica y cultural; sin embargo, se reconoce en algunos casos como impulsor principal o laboratorio de la industrialización y también en ocasiones, como escape de sistemas que ya han tratado de cumplir con las exigencias del enfoque empresarial, y ahora necesitan recuperar su base campesina y ecológica para asegurar la permanencia de su producción.

5.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Existen características particulares dentro de las UPS pertenecientes a cada enfoque de agricultura. Los patrones que agrupan a las fincas por enfoques no son determinantes sino que pueden variar de acuerdo con las circunstancias; es por ello que pueden presentarse modalidades de producción que difieren de manera considerable entre UPS afines con el mismo enfoque de agricultura. Estas características particulares se reconocen como *estilos de hacer agricultura*, los cuales representan las formas propias de realizar una labor que pueden distinguirse entre agricultores.

En efecto, se pretende dar a conocer la amplia gama de modalidades de producción evidenciadas a lo largo de la investigación; en este apartado se hace alusión a la prestación de los servicios ecosistémicos y su relación con la forma o el estilo de los agricultores para desarrollar las prácticas agrícolas. Se evaluaron tres servicios de regulación (% de humedad, contenido de hojarasca superficial y contenido de materia orgánica) y un servicio de aprovisionamiento (diversidad de arvenses).

Los servicios ecosistémicos generan beneficios tanto para el mismo ecosistema como para el ser humano, tal como lo afirma Lebel et al. (2015), citado por Delgado y Marín (2016), en el caso de las poblaciones rurales, vivir en ecosistemas saludables es considerado como una oportunidad desde la perspectiva de la prestación de servicios ecosistémicos que contribuyen en gran manera a promover el bienestar humano. Por lo tanto, el hecho de generar alternativas para la producción sostenible del plátano trae importantes beneficios para los agricultores y sus familias.

A partir del análisis de los servicios ecosistémicos se determinó que los valores de materia orgánica se distribuyen de forma similar en las doce UPS, pero se presenta un ponderado superior en el enfoque de agricultura campesino (7,73%). El contenido de materia orgánica representa importantes ventajas para el suelo, la planta y el ecosistema; la materia orgánica favorece la generación de agregados, la estabilidad estructural del suelo, disminuye los procesos de erosión, mejora la penetración y retención de agua, aumenta la actividad biológica y la reserva de nutrientes, favorece los procesos de mineralización y estimula el crecimiento de la planta (Julca et al., 2006). Un cultivo con una fertilización o abonada balanceada se traduce

en una alta capacidad del suelo para brindar nutrientes que contribuyen, en su medida, a cosechar un producto que genere satisfacción tanto al agricultor como al consumidor (FAO, sf).

La agregación constante de residuos de cosecha, plantas y otro tipo de suplementos orgánicos como el uso de lixiviados que enriquecen la actividad biológica, mejoran la fertilidad del suelo y previenen la aparición de enfermedades en el cultivo (Alvarez et al, 2013); también proporciona al suelo la capacidad para la autorrecuperación de la estructura y textura que han sido afectadas por la continua intervención antrópica, dado que aporta una cantidad de nutrientes necesaria para dicha reparación (González y Pomares, 2008).

En el 92% de las UPS se emplean abonos o enmiendas, esta es una de las razones por las que se presentaron resultados semejantes de contenido de materia orgánica en las doce fincas. A pesar de que la UPS N°1 no adiciona abonos al suelo, presentó un contenido de materia orgánica por encima de la media (7,73%), lo cual puede deberse a la forma en que realiza el manejo de arvenses (guadaña), práctica que evita la remoción de la materia orgánica y el desnudamiento del suelo; asimismo, presentó un alto índice de diversidad (0,86) y un peso de hojarasca seca por encima de la media (140g), características que le dan la facultad de conservar un buen contenido de materia orgánica en el suelo.

La porosidad es un índice de calidad del suelo, ya que expresa la capacidad para almacenar agua y aire y actuar como sumidero de dióxido de carbono (USDA, 1999). El índice de porosidad más alto se encontró en las UPS con enfoque campesino (72,75%), lo cual demuestra los efectos positivos de prácticas amigables con el medio, por ejemplo la baja aplicación de suplementos químicos, tales como herbicidas y plaguicidas (las tres UPS hacen control manual de arvenses, plagas y enfermedades) y la conservación de restos de hojarasca que proporciona materia orgánica permitiendo la permanencia de organismos descomponedores que, a su vez, le dan estructura al suelo creando túneles a través de los cuales se permite el ingreso y la fluidez de aire y agua para soportar adecuadamente el ecosistema.

Los materiales orgánicos que se encuentran en la superficie (arvenses y residuos de plantas) protegen al suelo contra el impacto de las gotas de lluvia y la insolación directa, mismos que son generadores de la erosión hídrica; en consecuencia, el suelo de las UPS con mayor contenido de materia orgánica y de hojarasca superficial cuenta con menor tendencia a procesos erosivos (Martínez, 2013), en el caso de estudio son las UPS con enfoque de agricultura campesina con un contenido de materia orgánica de 7,73% y un peso ponderado de hojarasca superficial seca de 140g.

En concordancia con Coleman et al. (2004), citado por Díaz (2009), la hojarasca acumulada en el suelo es dividida en compuestos minerales simples, los cuales son asimilados por las plantas generando mayor fertilidad en el suelo. Al respecto se destacan las UPS 7 con el mayor contenido de materia orgánica (9,35%) y la UPS 10 con el mayor contenido de hojarasca superficial seca (190g), localizadas en los enfoques mixto y campesino respectivamente. La UPS 10 se encuentra dentro del tipo de arreglo tradicional arbóreo junto con las UPS 1 y 3 (campesina y mixta), característica que les brinda la facultad de aportar mayor cantidad de hojarasca promedio al suelo debido a la posibilidad de contener mayor diversidad de especies vegetales (Díaz, 2009).

Las propiedades físicas relacionadas con los servicios ecosistémicos evaluados actúan como indicadores de la aptitud del suelo para soportar el establecimiento del cultivo de plátano, dado

que este cultivo tiene diversos requerimientos para su adecuado desarrollo y productividad. Por ejemplo, en suelos arenosos se dificulta el establecimiento del cultivo debido a su baja fertilidad y baja capacidad para retener humedad, de igual forma, los suelos arcillosos o compactos generan impedimentos para la penetración de las raíces y el transporte de la materia orgánica por medio de la fauna edáfica (Rodríguez y Guerrero, 2012). Es así como se observan inconvenientes generados por el manejo inadecuado del sistema agrícola tanto para el ecosistema como para el cultivo y, por ende, para la productividad.

5.3 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN

Los lineamientos formulados a partir del análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas principalmente por parte de los agricultores, están orientados en primera instancia, hacia el trabajo en equipo o asociatividad entre los agricultores, la cual es llevada a cabo en Colombia como una estrategia para la adaptabilidad ante los cambios sociales, económicos y climáticos de la actualidad. Asimismo, los procesos asociativos buscan convertirse en un modelo eficiente para el beneficio de los productores, cuya modalidad contempla el acceso a nuevos mercados, la formalización del trabajo que permite generar mayor interés en la población joven procedente del campo, el desarrollo de capacidades competitivas y la producción de productos sustentables con valor agregado (Sociedad de Agricultores de Colombia, 2013).

En el caso de estudio el 58,3% de las UPS hace parte de alguna asociación o red para el desarrollo agrícola en el Quindío, los agricultores resaltan los beneficios obtenidos como el intercambio de insumos para el mantenimiento del cultivo, el aumento de la utilidad, la estabilidad en los precios, la comercialización sin intermediarios, el reconocimiento de los productos a nivel nacional e internacional, la participación en fondos para períodos de sequía o temporadas de invierno y la adquisición de préstamos para la compra de insumos con bajos intereses. Del 58,3% de UPS asociadas, el 25% corresponde a UPS con enfoque mixto, el 8,3% al enfoque de agricultura campesina y 25% al enfoque empresarial; en ese sentido se propone la estrategia relacionada con *asociatividad* con el objetivo de favorecer el desarrollo del enfoque de agricultura campesina.

Se destaca que las UPS categorizadas dentro del enfoque campesino, son las que presentan mayor presencia de los servicios ecosistémicos evaluados, por lo tanto se espera que su participación en los procesos asociativos pueda fortalecer y retroalimentar los estilos o formas de desarrollar las prácticas agrícolas de las UPS con diferente enfoque, para asegurar la conservación y presencia de servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento relacionados con contenidos de materia orgánica, % de humedad, porosidad y diversidad de arvenses.

Según la FAO (2017), se entiende como proceso de asociatividad exitosa la actividad realizada dentro de una asociación u otra figura jurídica que agrupa productores en beneficio de la producción, transformación y comercialización de productos para la mejora de las condiciones socioeconómicas de la comunidad rural, a partir de la participación en ferias con productos producidos de manera natural u orgánica. Se destaca la necesidad de capacitación permanente y la participación de agricultores en espacios para la toma de decisiones sobre la administración de los recursos naturales en el territorio.

Como complemento de la asociatividad se promueve la implementación de redes de comunicación entre las asociaciones, instituciones agropecuarias o ambientales, instituciones

gubernamentales, académicas y empresariales con el fin de transmitir de un actor a otro la información de prioridad de trabajo para la identificación y desarrollo de líneas de investigación sobre el desarrollo rural sustentable, la promoción de modelos agroecológicos, la valoración de elementos culturales y mejora de la infraestructura rural, en la medida en que se desarrolle una gestión rural contextualizada a la realidad del territorio (Fernández, 2013). En general, se consideran las alianzas y el trabajo en red como estrategias de accionar en la coordinación de políticas agrarias y económicas relacionadas con aspectos de importancia para pequeños agricultores como precios justos, mercados locales, acceso y equidad en el uso de la tierra (Altieri, 2000).

El segundo lineamiento está relacionado con los procesos y prácticas agrícolas sustentables para el sostenimiento de la actividad agrícola con desarrollo económico, social y ambiental según las necesidades de los agricultores. Es importante mencionar que el documento destaca que la actividad agrícola no es homogénea por lo tanto el desarrollo de prácticas no puede ser único; en ese sentido se deben promover prácticas y estilos de acuerdo con las necesidades del cultivo y el agricultor, teniendo en cuenta las condiciones biofísicas y socioeconómicas del entorno.

En la actualidad, los enfoques convencionales o promocionados por políticas rurales, definido dentro del documento como enfoque empresarial, presenta importantes desajustes al ignorar las variaciones ecológicas, el capital social y las relaciones económicas; por lo tanto, lo que se busca implementar en dicho enfoque un tratamiento ecológico en la planificación del desarrollo rural, con el fin de considerar no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema en su totalidad hacia interacciones complejas entre los agricultores, el producto que cosechan y los recursos naturales usados (Altieri, 2000).

Con el tratamiento ecológico dentro de las UPS con enfoque empresarial se busca transformar y retroalimentar las prácticas y estilos empleados en el mantenimiento del cultivo, ya que las UPS con enfoque empresarial presentaron menor presencia de los servicios ecosistémicos evaluados.

Algunas prácticas que pueden mejorar las condiciones del cultivo son: evitar la remoción de la cobertura, ya que evita en gran medida la erosión del suelo, disminuye el requerimiento de agroquímicos, el suelo presenta mayor actividad biológica, mayor contenido de materia orgánica y se generan menos costos de producción; la rotación de cultivos y los cultivos de cobertura para evitar los riesgos por plagas y enfermedades, evitar desequilibrios químicos del suelo, favorecer la actividad radicular, la generación de poros, aumentar la generación de hojarasca y producir adaptabilidad ante la variación climática y económica (Silva, Vergara y Acevedo, *s.f.*).

Asimismo, sostener la diversificación en la población arvenses para reducir las poblaciones de las plagas, ya que estas influyen en la densidad de los insectos permitiendo su equilibrio (Altieri, 1999); el empleo de abonos orgánicos y fertilización balanceada con los requerimientos del cultivo en cada finca, para disminuir la presencia de ciertos insectos, plagas y enfermedades (Altieri, 2007); manejo integrado de plagas y malezas con especies depredadoras; evitar el uso de herbicidas y disminuir el uso de plaguicidas, mantener las arvenses como control biológico de plagas, el reemplazo de insecticidas químicos por insecticidas botánicos o microbiológicos (Altieri y Nicholls, 2000).

Debido a que los agroecosistemas son dinámicos, se encuentran sujetos a diferentes tipos de manejo y cambios en el tipo de arreglo de acuerdo con factores biológicos y socioeconómicos (Altieri y Nicholls, 2000). En conclusión, una adecuada implementación de prácticas y estilos de agricultura mantendrá y mejorará la fertilidad, reducirá la pérdida de suelo y nutrientes, disminuirá el uso de sustancias agroquímicas, mejorará la actividad biológica y protegerá en mayor medida la biodiversidad.

Sin embargo, para alcanzar estos objetivos en el municipio de Armenia se debe inicialmente promover procesos de sensibilización entre todos los actores involucrados, en particular los agricultores y los consumidores; transmitir conocimientos sobre lo que conlleva la implementación de una agricultura sustentable y sus beneficios. De igual forma, generar políticas de apoyo que incentiven y prioricen dicho modelo de producción en los mercados locales y nacionales, al igual de un constante acompañamiento y retroalimentación conceptual y empírica con los agricultores (FAO, sf).

En cuanto al tercer lineamiento, nace como respuesta a los problemas presentados por la implementación y reproducción de los sistemas con manejo intensivo agrícola para abastecer la demanda de productos, lo cual ha conducido inevitablemente a la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos (Altieri y Nicholls, 2000) que en la actualidad llaman la atención de la academia, entidades gubernamentales y diferentes instituciones para la retroalimentación y resurgimiento de la agricultura, desde la promoción de sistemas innovadores que protejan y favorezcan la base de recursos naturales y la productividad agrícola, transformando los sistemas hacia un enfoque holístico que permite la agroecología (FAO, 2017).

Según IICA (2014) la innovación: *“es la implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse”*. Desde esta perspectiva, se entiende innovación como la aplicación de una novedad, cambio o mejora en los conocimientos empleados para procesos productivos u organizacionales que tengan en cuenta los conocimientos ancestrales y sean útiles y/o beneficiosos en consideración del agricultor (García, 2012); se evidencian en gran proporción en las UPS con enfoque de agricultura mixta, ya que los estilos empleados se ven influenciados o intervenidos por mejoras y tecnologías que facilitan el trabajo para el agricultor y dan valor agregado al producto.

Las innovaciones se pueden presentar en cambios de la presentación de los productos cosechados, también se manifiesta en los estilos de cultivar el plátano, por ejemplo el manejo de colinos propios, realizar procesos de desinfección de los colinos con agua a 55°C por 25 minutos, hacer tratamiento de solarización (radiación solar) al hoyo para evitar la proliferación de enfermedades, promover el empleo de enmiendas orgánicas bien procesadas que ofrezcan sanidad y vigor a las raíces del cultivo para que estas compitan con los nemátodos, uso de micorrizas arbusculares para favorecer la absorción y transporte de macro y micro-nutrientes, y evitar el volcamiento de plantas sosteniéndolas con postes de guadua u otro material (Guzmán, 2011).

Se reconocen innovaciones que en la actualidad deben replantearse como el uso de bolsa, pues en estudios realizados en el departamento del Quindío registran que no se tiene claridad sobre la razón de su empleo y se considera una actividad de “moda” con un impacto ambiental de 840 toneladas/ anuales de plástico y 7,14 toneladas/año de clorpirifos (Rodríguez, Bernal y Castaño, 2013). El empleo intensivo de insumos químicos contamina el suelo por infiltración,

el agua por lixiviados y aumenta la generación de residuos especiales que tienen un inadecuado manejo y provoca efectos adversos en la salud (Del puente Rodríguez et al, 2014).

A pesar de reconocer que el enfoque de agricultura mixta suele emplear mayor innovación en su modo de producción, los cambios o mejoras no integran el conocimiento de generaciones anteriores con la nueva tecnología, pues usualmente buscan la tecnificación y adopción de prácticas y medidas aplicadas en el enfoque empresarial; un ejemplo de ello es la proyección que tienen los agricultores con respecto a sus agroecosistemas en 5 años, el 100% de las UPS mixtas piensan en tecnificar sus sistemas en relación con el uso de agroquímicos o tecnologías para aumentar la productividad y utilidad de los cultivos, solo la UPS 7 mencionó la importancia de recuperar la estabilidad del suelo, por lo tanto proyecta su sistema tecnificado pero haciendo una relación entre las prácticas orgánicas y químicas.

En ese sentido, se pretende que las UPS con enfoque de agricultura mixta proyecten sus sistemas hacia la innovación rescatando los conocimientos ancestrales usualmente empleados por las UPS con enfoque de agricultura campesina, cuyos sistemas muestran mayor presencia de servicios ecosistémicos que permiten conservar y mejorar las condiciones del ecosistema y el cultivo en su conjunto.

6. CONCLUSIONES

Los procesos naturales no se deben estudiar de manera aislada a los componentes sociales y culturales que integran la agricultura, como se evidenció en el caso de estudio para realizar un análisis sobre los servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento, fue necesario tener en cuenta los diferentes estilos de realizar las prácticas y el enfoque de agricultura que se reconoce como la visión bajo la cual los agricultores toman decisiones y proyectan el manejo de su cultivo; ello permitió determinar que dependiendo del interés y la forma en que se desarrolle la práctica agrícola, se afecta de manera positiva o negativa la presencia de servicios ecosistémicos en cada Unidad Proveedora de Servicios, ya que mientras las prácticas sean más intensivas sobre el manejo de insumos químicos y no exista interés por la conservación del patrimonio natural, no se encontrará buena presencia de servicios de regulación sobre % de humedad y materia orgánica, al igual que se evidenciará una pérdida del servicio de aprovisionamiento relacionado con la biodiversidad de especies vegetales. Por otro lado, el análisis integral también permite detectar las acciones inmediatas que se deben mejorar, cambiar o implementar para recuperar y enriquecer la presencia de los servicios ecosistémicos.

El diseño metodológico, enfocado en el trabajo a escala uno a uno, facilitó el acercamiento al fenómeno de estudio en aras de lograr el reconocimiento de los diversos estilos empleados en el cultivo de plátano. Como parte del desarrollo investigativo, la herramienta AHP (Proceso de Análisis Jerárquico) cobra importancia ya que tiene en cuenta el conocimiento del experto soportado en el reconocimiento de la influencia de fuentes externas (políticas, económicas, socioculturales) y además, posibilita el análisis de variables tanto cualitativas como cuantitativas. Aunado a lo anterior, la aplicación de técnicas de observación detallada en campo y la realización de entrevistas a los agricultores permitieron determinar aquellas variables que representan una mayor brecha o diferencia en la forma de cultivar el plátano y, en ese sentido, definir nuevas categorías de enfoques de agricultura, más ajustados a la realidad y dinámica de la ruralidad en el departamento del Quindío.

Los procesos ligados al saber tradicional se encuentran en un continuo decaimiento con tendencia a la desaparición, el estudio demostró la propensión de las UPS hacia sistemas tecnificados a través del uso constante de agroquímicos y suplementos producidos externamente. La posición de los agricultores representa la necesidad de ejercer innovaciones en los sistemas de cultivo enfocadas expresamente en la rentabilidad del producto, aunado a un conjunto de prácticas adquiridas que conllevan a la pérdida de características inherentes a la agricultura tradicional; sin embargo, algunos agricultores integran la productividad de las UPS con la generación de servicios ecosistémicos y, en algunos casos, se asocian con el fin de establecer lazos que permitan construir una estructura de mercado acorde con las potencialidades y limitaciones de los sistemas agrícolas.

Los procesos de planificación cobran importancia en la medida en que sean acordes con la realidad del territorio. Muchas de las características propias de los enfoques de agricultura hallados en la literatura no se encontraron acordes con lo evidenciado en campo. Por esta razón, la importancia de construir un diagnóstico a partir de la perspectiva de los actores, en este caso, los agricultores como ejecutores del desarrollo rural, quienes conocen ampliamente las dimensiones del territorio que abarcan un sinnúmero de factores internos como debilidades y fortalezas, y externos como amenazas y oportunidades sobre los cuales es inminente una actuación integral que permita promover el desarrollo local como beneficio tanto para el sistema sociocultural como para el sistema ecológico.

La formulación de estrategias y lineamientos surgen del estudio detallado de las dimensiones del territorio; el presente estudio actúa como una pauta para el establecimiento de medidas de

manejo de los cultivos de plátano a partir de la integración del conocimiento técnico con el saber tradicional, ambos de suma importancia para la adaptación a los nuevos retos que impone el mercado. No obstante, la aplicación de los lineamientos requiere un arduo trabajo en conjunto con el sector público, privado, académico y la comunidad en general, evitando aislar las problemáticas hacia contextos meramente productivos, sino por el contrario, fortaleciendo los lazos entre el sistema social, cultural y ecológico.

7. RECOMENDACIONES

Es necesario profundizar en la construcción de nuevas categorías de enfoques de agricultura, dado que en Colombia se suele trabajar sobre los tipos de arreglo clasificados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sin embargo, estos principalmente tienen en cuenta aspectos técnicos dejando de lado los aspectos socioculturales y económicos que pueden determinar o condicionar las formas de organización, visualizar y desarrollar la agricultura en el país. Además estos aspectos son fundamentales para planificar y materializar de manera coherente las políticas, planes, programas y proyectos orientados al fortalecimiento de la gestión ambiental rural en el país.

Se hace inminente la puesta en marcha de proyectos enfocados en los estilos de hacer agricultura en diversas regiones de Colombia, a escalas mayores y con la participación de todas las esferas de la sociedad; dado que la información referente a las problemáticas del sector agrícola es escasa y alejada de la realidad contextual, por lo tanto, las políticas no se encuentran acordes con las características propias de los territorios y se aplican sin criterios de planificación legítimos y pertinentes.

Se sugiere ampliar la investigación hacia otros sistemas de producción, profundizando a su vez en la evaluación de otros servicios ecosistémicos culturales, de regulación y aprovisionamiento para determinar la relación existente entre los estilos y enfoques de agricultura con la presencia de dichos servicios a partir de la metodología expuesta.

BIBLIOGRAFÍA

Altieri M. A. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad,. Disponible en: <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>

Altieri Miguel y Nicholls Clara. (2000). Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista Ecosistemas*. Disponible en: <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133>

Alvarado L. y García M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas.

Alvarez, E., Pantoja, A., Gañán, L., & Ceballos, G. (2013). Estado del arte y opciones de manejo del Moko y la Sigatoka negra en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54408>

Casanoves F, Pla L y Rienzo J. (2011). Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); Turrialba, Costa Rica. Disponible en: <http://www.nucleodiversus.org/uploads/file/Casanoves%20et%20al%202011%20Serie%20Tecnica%20CATIE.pdf>

Cedeño, Sebastian. (2015). De la agricultura arcaica al agronegocio y los modelos asociativos. Su impacto social. Universidad técnica de Manabí, Ecuador. Disponible en: http://jaesnet.com/journals/jaes/Vol_4_No_2_December_2015/16.pdf

CEPAL. (1994). Agroindustria y transformación productiva de la pequeña agricultura. Economista Agrario, FAO. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11955/053147157_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chiriboga V. (1997). Desafíos de la pequeña agricultura familiar frente a la globalización. Perspectivas Rurales. Universidad Nacional de Costa Rica. No 1.

Delgado, L y Marín, V. (2016). Well-being and the use of ecosystem services by rural households of the Río Cruces watershed, southern Chile. Laboratorio de Modelación Ecológica, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile

Del Puerto Rodríguez, A., Suárez Tamayo, S. y Palacio Estrada, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005). Bogotá, D.C.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. (1999). Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. Instituto de calidad de suelos. Disponible en: http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf

Díaz, M. (2009). Producción-descomposición de hojarasca y macroinvertebrados fragmentadores en cuatro agroecosistemas de la cuenca del río La Vieja. Universidad Tecnológica de Pereira.

Eyzaguirre N. (2006). Planificación del sector público, gestión orientada a resultados y programación plurianual. Ponencia: “La planificación Estratégica como metodología integrada en el sector Educación”. XIX Seminario Regional de Política Fiscal. CEPAL. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/PSGLP/Resources/EYZAGUIRRE.pdf>

FAO. (1997). Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos (Estudio FAO riego y drenaje). ISBN 92-5-303875-6. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s00.htm#Contents>

FAO/BID. (2007). Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe – Resumen ejecutivo (Soto-Baquero, F.; Rodríguez F., M.; y Falconi, C.). FAO, Santiago, Chile. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a1244s.pdf>

FAO. (2007). El futuro de la alimentación y la agricultura; tendencias y desafíos. Panorama general. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6644s.pdf>

FAO. (2017). Experiencias exitosas de asociatividad de los agricultores familiares en los sistemas alimentarios. El caso de la Red Andina de Productores de quinua. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6850s.pdf>

FAO. (Sin fecha). Prácticas recomendadas para el manejo integrado del cultivo. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1359s/a1359s05.pdf>

Fernández, A. B. 2013. Trabajo en Redes y Asociativo en la producción de cabras y ovejas. Disponible en: http://www.iberovinos.com/iberovinos/images/Confereniapara_ALEPRyCS_2013.pdf

García F. (2012). Conceptos sobre innovación. Contribución al análisis pest (política, economía, sociedad, tecnología). Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Disponible en: http://www.acofi.edu.co/wpcontent/uploads/2013/08/DOC_PE_Conceptos_Innovacion.pdf

González, M., (2002). Historia de Andalucía a debate. Cap, Reforma agraria y desarrollo económico del siglo XX. Pag 88-116. Editorial: Anthropos.

González, V y Pomares, F. (2008). La fertilización y el balance de nutrientes en sistemas agroecológicos. Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Pp 4-10

Gutiérrez Tamayo, A. L. (2005). Gestión ambiental: ¿estrategia para el desarrollo sostenible?.

Guzmán-Piedrahita, A. (2011). El nemátodo barrenador (*Radopholus similis* [Cobb] Thorne) del banano y plátano. *Revista Luna Azul*, (33). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n33/n33a12.pdf>

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Guía técnica: Uso de altas densidades de siembra en plátano. República Dominicana. [Consultado el 04/05/2017]. Disponible en: http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/densidad_siembra/HTML/densidad_siembra.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010). Coberturas y usos de la tierra en el departamento del Quindío. Escala 1: 10.000.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2013. Estudio semidetallado de suelos y zonificación de tierras del departamento del Quindío. Escala 1: 25.000. Disponible en: https://www.crq.gov.co/images/Info-Ciudadano/ESTUDIO_SEMIDETALLADO_DEL_QUINDIO.pdf

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2014). La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. Disponible en: http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovación_PP_es.pdf

Jiménez José. (Sin fecha). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. Universidad de Zaragoza, facultad de economía. Dpto. Métodos Estadísticos. Disponible en: http://www.uv.es/asepuma/recta/extraordinarios/Vol_01/02t.pdf

Julca-Otiniano, A., Meneses-Florián, L., Blas-Sevillano, R., & Bello-Amez, S. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura. *Idesia (Arica)*, 24(1), 49-61.

Lavelle, P. (2013) “Alternativas Biológicas para el Cultivo de Plátano en el Departamento del Quindío, Colombia,” MUSALAC – BIOVERSITY INTERTATIONAL II Congreso Latinoamericano y del Caribe de Plátano y Banano. Conf., pp 21

Martín-López, B., González, J.A., Díaz S., García-Llorente M. (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Ecosistemas*, 16 (3): 69-80

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). 2005. La cadena de plátano en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Observatorio Agrocadenas Colombia, enero de 2006. pp. 2. Bogotá. [online] URL: <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/cadenas/platano.pdf>

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute

Pérez, M., Marasas, M.E. (2013). Servicios de regulación y prácticas de manejo: aportes para una horticultura de base agroecológica. *Ecosistemas*. 22(1): 36-43.

Plan de Ordenamiento Territorial de Armenia. (2009-2023). Ciudad de oportunidades para la vida. Documento técnico de soporte. Disponible en: [http://www.curaduria2armenia.com/userdata/Clip/uploads/Vol4a_componente_general\(pbot-09-23\).pdf](http://www.curaduria2armenia.com/userdata/Clip/uploads/Vol4a_componente_general(pbot-09-23).pdf)

Propper, M y Haupts, F. (2014). The culturality of ecosystem services, Emphasizing process and transformation. University of Hamburg, Institute for Social and Cultural Anthropology, Edmund-Siemnrs-Allee 1 (West). Hamburg D-20146, Germany

Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres D., y Díaz S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta ecológica*, (84-85).

Real Academia Española. RAE. (2016). Definición de “estrategia”. Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=estrategia>

Red de desarrollo sostenible de Colombia. (2001). Gestión ambiental. Disponible en: <https://www.rds.org.co/es/recursos/gestion-ambiental>

Rodríguez, M; Guerrero, M. (2012). “Guía técnica cultivo de plátano”. CENTA. Pp 13-14. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf>

Rodríguez, A; Bernal M. E. y Castaño E. (2013). Evaluación ambiental de la práctica “embolsado” en el plátano (Musa AAB Simmonds). Quindío, Colombia. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tDppU_f9kHkJ:www.scielo.org.co/pdf/luaz/n36/n36a08.pdf+&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&gl=co

Rodríguez, B y España M., Cabrera E. (2004). Propiedades químico-estructurales de la materia orgánica del suelo en un agrosistema de los llanos centrales venezolanos bajo diferentes prácticas de manejo. *Intenciencia*, V 29, N° 8.

Ruiz, A; Ruiz, R y Sánchez, G. (2015). Percepción del agricultor de los conceptos “erosión y conservación de suelos” en dos comunidades de Veracruz. Disponible en: http://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_II/ACTA-Educacion-Ambiental-desde-la-Innovacion-Tomo-2-260-265.pdf

Salcedo S. y Guzmán L. (2014). Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política.

Samper Gnecco, Armando y Jorge Ardila. 1991. Estrategias y políticas para el desarrollo agropecuario de Colombia. *Revista Nacional de Agricultura. SAC*, 894, marzo, pp. 130- 139.

Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío. 2014. Evaluaciones agropecuarias municipales Informe Agropecuario, Años 2012 y 2013. Armenia-Quindío

Silva, P., Vergara, W., & Acevedo, E. (Sin fecha). Rotación de cultivos.

Sociedad de agricultores de Colombia (2013). Asociatividad para el bienestar del campo. *Revista nacional de agricultura SAC (Sociedad de agricultores de Colombia)*ISSN: 035 - 0222. Edición: 958. Disponible en: <http://www.sac.org.co/images/contenidos/revistanacional/2baja.pdf>

Toledo M., Barrera Narciso. (2008). La memoria biocultural, importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *Perspectivas Agroecológicas*. Icaria Editorial, S. A.

Torquebiaua, E. 2000. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences*. 323: 1009–1017.

Van Der Ploeg Jan Douwe. (2010). Nuevos campesinos, campesinos e imperios alimentarios.

Van der Ploeg, J. D., & Ventura, Flaminia. (2014). Heterogeneity reconsidered. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 23-28.

Villardón, J. L. V. (2007). Introducción al análisis de clúster. Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca. Disponible en: <http://benjamindespensa.tripod.com/spss/AC.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Formato para entrevista semi-estructurada

*Enfoques de agricultura y servicios ecosistémicos en cultivares de plátano en el Eje Cafetero
Colombiano*

Fecha: 29 y 31 de agosto de 2016

Entrevistado: Unidades Proveedoras de Servicios (UPS)

Entrevistador (es): Daniela Giraldo y Daniela López

PRESENTACIÓN

Buen día señor (a), somos estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira y como parte de nuestro proceso investigativo desde el Semillero de investigación Planificación Socioecológica del Paisaje (PSP) adscrito al Grupo de investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos de la Universidad Tecnológica de Pereira, amablemente solicitamos su consentimiento para desarrollar una breve entrevista. La información brindada es única y exclusivamente para uso académico. Agradecemos su colaboración.

OBJETIVO

La siguiente entrevista se propone con el fin de lograr una interpretación sobre la interacción de los estilos de cultivar plátano de cada uno de los agricultores con los SER, lo cual se conseguirá a partir de preguntas enfocadas en la importancia del estilo de cultivar, beneficios, desventajas, herramientas y mecanismos.

Preguntas y respuestas de la UPS número 1

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Después de trabajar realizando otras actividades, reconocí que era más importante el vínculo familiar y el conocimiento que había adquirido por tradición familiar

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Herencia de mis padres

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: Conservar las raíces y produce felicidad trabajar en lo propio

R/. Desventajas: Bajo respaldo institucional, no hay modelo educativo enfocado en la tradición agrícola, no hay relevo generacional, no es rentable y la mano de obra es muy costosa

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Alternativas con otros cultivos

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Permanecen en el lote como protección del suelo

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Manual, con machete o guadaña, siempre trato de tener el área de las plantas bien pobladas.

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. En verano no hay buen desarrollo del cultivo

¿Qué medidas ha tomado?

R/. Tener buena cobertura del suelo para que conserven el agua de la lluvia.

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Trabajo en otras fincas realizando actividades con la hojarasca

10. ¿Recibe asistencia técnica?

R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Sí desde que respeten sus conocimientos y su trabajo

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/.Sí, pero no yo no uso ninguno de ellos

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. A la asociación ASOMUAR y el comité de cafeteros

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. El fondo rotativo, créditos con bajos intereses y precios fijos

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. La expectativa es mantener el peso del racimo

Preguntas y respuestas de la UPS número 2

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es una tradición familiar

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Herencia de familiares

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: hay épocas de buena producción

R/. Desventajas: escasez de mano de obra y poca capacitación

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Realizar mayor inversión en la tecnificación del cultivo

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. No lo usamos y el vástago se va junto con el producto en la camioneta

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Se usa herbicida para evitar que lleguen las plagas

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? Muchos vientos en invierno dañan las hojas y en ocasiones se caen las plantas

¿Qué medidas ha tomado? R/. Ninguna

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. No tenemos actividades alternas

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí de la alcaldía y ASOFRUCOL

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Recomendaciones de manejo sobre plagas y enfermedades

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Ninguno

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. Ninguna

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. La expectativa es tecnificar para obtener mayor productividad

Preguntas y respuestas de la UPS número 3

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es una actividad familiar

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Herencia

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: tener una vivienda y poder subsistir

R/. Desventaja: el clima es muy cambiante y hay pocas entradas económicas

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Tener capacitación para el manejo

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Es usada como abono

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Principalmente se usa el azadón

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Afecta el desarrollo de las plantas y disminuye la calidad de los productos

¿Qué medidas ha tomado? R/. Ninguna

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Entregan insumos para el manejo de cultivo

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/.Sí, pero yo no uso ninguno

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. Al comité de cafeteros

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Entregan insumos y dan capacitación para manejar el cultivo

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. La expectativa es evolucionar en otros cultivos, aumentar las entradas económicas e implementar actividades pecuarias.

Preguntas y respuestas de la UPS número 4

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es lo único que sé hacer

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Herencia

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: siempre hay una entrada económica y con la finca se le puede dar estudio a los hijos

R/. Desventaja: no hay garantías, ni mano de obra, hay muchas enfermedades y afectaciones por el clima.

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Nada

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Es usada como abono

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. La maleza se elimina con guadaña

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. No

¿Qué medidas ha tomado? R/. Ninguno

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Nos entregan insumos

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. No

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. Ninguna

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Tener más recursos para invertir en el plátano

Preguntas y respuestas de la UPS número 5

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Estudié agronomía para seguir con el trabajo de mis padres

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es heredada y me motiva que es una tradición familiar

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: Se siente un ambiente sano y tranquilo

R/. Desventaja: hay pocas entradas económicas, no hay mano de obra y nos afectamos mucho por el cambio climático

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Me gustaría cambiar la mano de obra por maquinaria y eliminar el café del todo

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Es usada como cobertura del cultivo de aguacate

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Se usa herbicida

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Afecta la producción y aumenta la humedad que afecta el cultivo

¿Qué medidas ha tomado? R/. Mantener coberturas en las quebradas y también barreras vivas.

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Dan capacitación para el manejo del cultivo

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí, pero no me beneficio

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. Al comité de cafeteros y FEDEPLATANO

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Entregan insumos y dan capacitación para manejar el cultivo

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Que el cultivo sea más tecnificado para tener mayor productividad

Preguntas y respuestas de la UPS número 6

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Porque no sé hacer nada más

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es herencia familiar

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: Tener vivienda, alimento, tranquilidad y una pequeña remuneración económica.

R/. Desventaja: Los precios no compensan la inversión, hay bajo apoyo institucional y no hay mano de obra

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Ninguna

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se deja descomponer

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Se usa principalmente la guadaña

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Se acelera la producción y en ocasiones disminuye

¿Qué medidas ha tomado? R/. No conocemos ninguna medida

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Hacemos yogurt y vendemos frutas

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Dan capacitación para el manejo del cultivo

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí con el banco agrario, pero no hemos recibido ayuda

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. Al comité de cafeteros, ASUMOAR, JAC del Caimo

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Fondos rotatorios y préstamos con bajos interés para comprar insumos

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Tener mayor productividad y rentabilidad

Preguntas y respuestas de la UPS 7

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Herencia de trabajo en familia

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es herencia y todos los hermanos vivimos de la actividad

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: Todos estudiamos gracias a la agricultura, podemos trabajar y tener alimentos

R/. Desventaja: mano de obra costosa y difícil de encontrar

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Cambiar o mejorar la comercialización para tener precios fijos o redes fijas

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se expulsan del sistema

7. ¿Cómo manejan la hojarasca?

R/. Con herbicida

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Afecta las plantas

¿Qué medidas ha tomado? R/. Linderos que funcionan como rompevientos

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Dan implementos para el plátano

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí, pero no me beneficio

12. ¿Pertenece a alguna asociación?

R/. ASOFRUCOL y ASOMUAR

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Beneficios de participar en Fritolay

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Mayor producción, mayor utilidad

Preguntas y respuestas de la UPS número 8

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es herencia familiar

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. La finca es heredada y de eso vivimos todos los hermanos

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: todos mis hermanos y yo salimos adelante gracias a la agricultura

R/. Desventaja: mano de obra costosa

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Mejorar la comercialización con redes fijas

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se dejan como protección del suelo

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Principalmente herbicidas

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. El verano afecta el desarrollo de las plantas

¿Qué medidas ha tomado? R/. Dejar la hojarasca en el suelo y la maleza

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Sugerencias sobre el manejo del cultivo

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí, pero no me beneficio

12. ¿Pertenece a alguna asociación?

R/. ASOFRUCOL y ASOMUAR

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Beneficios de participar en Fritolay, recibir implementos para el plátano y tener precios fijos

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Mayor tecnología combinando lo orgánico con lo químico, ya que la tierra no tiene lo suficiente para el sostenimiento de la planta

Preguntas y respuestas de la UPS 9

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es el sueño de mi hermano que está en el exterior

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es herencia y es el lugar donde llegan mis hermanos que están en el exterior

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: es una actividad complementaria a mi vida

R/. Desventaja: no es rentable y la mano de obra es muy cara

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Dejar la agricultura como una experiencia para los visitantes y la finca como hotel

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se expulsan del sistema

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Con herbicida

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/.

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Soy abogado

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Dan implementos para el plátano y explican cómo se debe manejar

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. No

12. ¿Pertenece alguna asociación?

R/. No

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Que sea un hotel que represente el patrimonio cultural cafetero

Preguntas y respuestas de la UPS número 10

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Porque mi abuelo trabajaba la tierra y yo me dedico a eso desde niño

2. ¿Cómo adquirió la finca y qué lo motiva a mantenerla?

R/. Siempre he trabajado con plátano pero mi papá trabajaba con café y cuando se dio la sobre oferta de café, yo que solo trabajaba con plátano recibí muchos ingresos, pude independizarme y comprarme esta territa. La mantengo porque me dio para sacar mis hijos adelante, es mi trabajo y mi tranquilidad

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: producción de alimento, vivienda, poder sacar adelante la familia, poder comer y vender productos más sanos

R/. Desventaja: mano de obra muy costosa y ya no hay relevo generacional

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Nada

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se recogen junto con los residuos de mantenimiento para extraer un lixiviado que se usa en el manejo de plagas y para fertilizar

7. ¿Cómo manejan las arvenses?

R/. Con machete solo las que están muy altas y se procura dejar todas las malezas como cobertura

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. En invierno se caen las plantas y se pierde la productividad del cultivo. En verano se afecta el desarrollo de las plantas, se complica el proceso de fertilización

¿Qué medidas ha tomado? R/. Cobertura del suelo para la protección de las lluvias y también el fuerte verano, usar enmiendas, tener árboles sombríos y linderos que funcionan como rompevientos

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. No

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí, pero no me beneficio

12. ¿Pertenece a alguna asociación?

R/. No

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Que siga la finca bonita y que Dios me de licencia para disfrutarla.

Preguntas y respuestas de la UPS 11

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Es lo único que sé hacer

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es heredada. Mantenerla porque es mi trabajo y sostengo mi familia

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: trabajo y vivienda

R/. Desventaja: se desvaloriza el producto, muchos cambios en los precios

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Cambiar por limón u otros productos

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se expulsan del sistema

7. ¿Cómo manejan la hojarasca?

R/. Principalmente con azadón

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Afecta el desarrollo de las plantas

¿Qué medidas ha tomado? R/. Barreras vivas

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. Ninguna

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Dan insumos químicos y asesorías para el manejo contra las plagas

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. Sí, pero no me beneficio

12. ¿Pertenece a alguna asociación?

R/. El comité de cafeteros

¿Cuáles han sido las ventajas o desventajas?

R/. Asesorías o capacitaciones y reconocimientos

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Mayor producción, con nuevos cultivos principalmente de aguacate o limón

Preguntas y respuestas de la UPS número 12

1. ¿Por qué decidió dedicarse al oficio de la agricultura?

R/. Soy campesino desde que nací

2. ¿Cómo adquirió la finca y que lo motiva a mantenerla?

R/. Es comprada, me la regalaron mis hijos hace unos años

3. ¿Qué ventajas y desventajas a evidenciado al dedicarse a la agricultura?

R/ Ventajas: tranquilidad

R/. Desventaja: inestabilidad de precios en el mercado, inclemencias del tiempo

4. ¿Se siente satisfecho con los resultados de las prácticas que realiza?

R/. Sí

5. ¿Qué le gustaría mejorar de las prácticas que realiza?

R/. Nunca he pensado en modificar labores agrícolas

6. ¿Qué hacen con los residuos de la cosecha?

R/. Se usa como abono

7. ¿Cómo manejan la hojarasca?

R/. Se maneja con machete

8. ¿Se ha visto afectado por el cambio climático? R/. Sí

¿Cómo? R/. Afecta el desarrollo de plantas

¿Qué medidas ha tomado? R/. Mantener las arvenses

9. ¿Qué actividades alternativas le generan ingresos?

R/. No he pensado en pensado en hacer algo más

10. ¿Recibe asistencia técnica? R/. Sí

¿Qué beneficios ha obtenido? R/. Ninguno, la alcaldía nos había prometido ingresar en un programa para la instalación de cocheras, se construyó, pero ellos no trajeron los animales y se olvidaron del proceso

11. ¿Conoce mecanismos de financiación o programas de apoyo del estado?

R/. No

12. ¿Pertenece a alguna asociación?

R/. No

13. ¿Cómo espera ver su finca en 5 años?

R/. Los hijos no están interesados por las labores del campo, entonces no tengo definido el futuro de la finca

Anexo 2. Cruce de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

F actores internos	Fortalezas	Debilidades
Factores externos	<ol style="list-style-type: none"> 1.El cultivo de plátano brinda seguridad alimentaria para la familia. 2.Vinculación del conocimiento técnico con el saber tradicional 3.Se asocian los suplementos químicos con los orgánicos 4.Manejo de la hojarasca como abono para la tierra 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Las condiciones del suelo se encuentran en detrimento 2.Ausencia de actividades alternativas para generar ingresos en el hogar 3.Escasa rentabilidad generada por la venta del plátano 4.Baja capacitación de mano de obra 5. Pérdida de relevo generacional 6. Desconocimiento de las propiedades y beneficios de algunas especies de arvenses
<p>Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Generación de empleo 2.Beneficiario del servicio de asistencia técnica 3.Existe participación de algunos agricultores en asociaciones y federaciones de productores de plátano y café (Asomuar, FNC, Musáceas del Quindío) 4.Algunas UPS (N°1 y N°6) reciben ingresos por actividades alternativas (venta de yogurt y frutas) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Promover proyectos educativos para la conservación y transmisión de los conocimientos tradicionales desarrollados por los enfoques campesinos, con el fin de aumentar la resiliencia y adaptabilidad al cambio a nivel local de los procesos económicos y climáticos que limitan el desarrollo agrícola. 2.Exploración de innovaciones tecnológicas a la luz de los saberes tradicionales. 3. Vinculación de los agricultores en procesos de asociatividad (Incentivos económicos para las UPS que trabajen en red sobre la procesos de promoción, comercialización y desarrollo de productos con valor agregado). 4. Fortalecimiento de asociaciones mediante la participación activa de los agricultores y la retroalimentación constante de saberes y conocimientos acerca del manejo del plátano. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de proyectos enfocados en la producción limpia del plátano que a su vez generen rentabilidad;por ejemplo, la asignación de valor agregado al producto a través de procesos sustentables. 2. Aplicación de conocimiento relacionado con las propiedades de algunas especies de arvenses que prestan beneficios para la salud humana. 3. Exploración de potencialidades de los terrenos para establecer asociaciones de cultivos con especies arbóreas y de esta forma fortalecer la prestación de servicios ecosistémicos.
<p>Amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Mano de obra costosa y escasa 2.Inestabilidad de precios en el mercado 3.Desvalorización del plátano y el café 4.Variabilidad climática 5.Rápida proliferación de enfermedades en los cultivos 6.Bajo respaldo institucional 7.Inexistencia de modelo educativo enfocado en la vocación agrícola 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de alternativas de mercado tales como el intercambio (suplementos orgánicos, frutales u otros productos) entre UPS. 2. Adopción de prácticas sustentables tanto para la economía familiar como para el ecosistema; por ejemplo, el uso de energías renovables, la transición del uso de suplementos químicos a abonos orgánicos producidos en la misma UPS. 3. Creación de medidas de contingencia contra los efectos de las fuertes oleadas de calor e invierno. 4. Empleo del conocimiento técnico y el saber tradicional para concentrar más los esfuerzos en la prevención de enfermedades que en el control de las mismas; por ejemplo, la desinfección del hoyo y el uso de colinos producidos en la misma UPS, con el fin de evitar la proliferación desmesurada de enfermedades y plagas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difusión intergeneracional del conocimiento técnico y tradicional acerca del manejo del plátano, que permita la capacitación de la mano de obra y fomente la economía a través de la generación de empleo. 2. Desarrollo de actividades complementarias que generen ingresos a la familia en temporadas de poco de rendimiento o baja de precios en el mercado, tales como la crianza de animales, la producción de alimentos (queso, yogurt), entre otros. 3. Fortalecimiento de asociaciones mediante la participación activa de los agricultores y la retroalimentación constante de saberes y conocimientos acerca del manejo del plátano. 4. Generación de incentivos para motivar a la población joven a continuar con el legado de sus ancestros; por ejemplo, la otorgación de becas en carreras agrícolas , pecuarias y afines con el desarrollo rural sustentable.

Anexo 3. Ejes temáticos y lineamientos

Lineamientos de gestión ambiental rural				
Eje estructurante	Opción estratégica	Lineamiento	Objetivo	Actores involucrados
Asociatividad	Vinculación de los agricultores en procesos de asociatividad	Fortalecimiento asociativo fundamentado en la participación activa, integral y contextualizada de los agricultores	Fortalecer las asociaciones a través de la gestión de proyectos enfocados en el aumento de la calidad de los productos mediante prácticas sustentables, simultáneo a la vinculación paulatina de los agricultores.	Agricultores, líderes, gremios, familias, FNC, asomuar, musáceas del Quindío.
	Fortalecimiento de asociaciones mediante la participación activa de los agricultores y la retroalimentación constante de saberes y conocimientos acerca del manejo del plátano.			
Producción agrícola sustentable	Desarrollo de proyectos enfocados en la producción limpia del plátano que a su vez generen rentabilidad; por ejemplo, la asignación de valor agregado al producto a través de procesos sustentables.	Prácticas de manejo y procesos de producción sustentables como eje del desarrollo económico, social y ambiental	Incentivar la adecuación voluntaria de las UPS para la preservación y producción continua de servicios ecosistémicos	Agricultores, familias, academia (SENA, universidades), instituciones encargadas de brindar programas de asistencia técnica (Alcaldía municipal, comité de cafeteros), sector privado.
	Desarrollo de alternativas de mercado tales como el intercambio (suplementos orgánicos, frutales u otros productos) entre UPS.			
	Adopción de prácticas sustentables tanto para la economía familiar como para el ecosistema; por ejemplo, el uso de energías renovables, la transición del uso de suplementos químicos a abonos orgánicos producidos en la misma UPS.			
	Promoción de proyectos educativos para la conservación y transmisión de los conocimientos tradicionales desarrollados en los enfoques campesinos, con el fin de aumentar la resiliencia y adaptabilidad al cambio a nivel local de los procesos económicos y climáticos que limitan el desarrollo agrícola.			
	Desarrollo de actividades complementarias que generen ingresos a la familia en temporadas de poco de rendimiento o baja de precios en el mercado, tales como la crianza de animales, la producción de alimentos (queso, yogurt), entre otros.			

Lineamientos de gestión ambiental rural

Eje estructurante	Opción estratégica	Lineamiento	Objetivo	Actores involucrados
Articulación de saberes tradicionales y conocimientos técnicos	Difusión intergeneracional del conocimiento técnico y tradicional acerca del manejo del plátano, que permita la capacitación de la mano de obra y fomente la economía a través de la generación de empleo.	Exploración de innovaciones tecnológicas a la luz de los saberes tradicionales.	Disminuir la brecha entre los conocimientos técnicos provenientes de las innovaciones tecnológicas y los saberes tradicionales transmitidos generación tras generación.	Agricultores, familias, academia (SENA, universidades), agrónomos, entidades prestadoras de asistencia técnica, comunidad en general, asomuar, FNC, musáceas del Quindío.
	Empleo del conocimiento técnico y el saber tradicional para concentrar más los esfuerzos en la prevención de enfermedades que en el control de las mismas; por ejemplo, la desinfección del hoyo y el uso de colinos producidos en la misma UPS, con el fin de evitar la proliferación desmesurada de enfermedades y plagas.			
	Generación de incentivos para motivar a la población joven a continuar con el legado de sus ancestros; por ejemplo, la otorgación de becas en carreras agrícolas, pecuarias y afines con el desarrollo rural sustentable.			
Aplicación de conocimiento relacionado con las propiedades de algunas especies de arvenses que prestan beneficios para la salud humana.				

Anexo 4. Especies de arvenses colectadas

UPS	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Clavelita de monte	<i>Browalia americana</i>	Solanaceae
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
	Granadillita	<i>Melothria pendula</i> L.	Curcubitaceae
	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarantacea
	Primavera	<i>Senecio grisebachii</i> Baker	Asteraceae
	Verdolaga Francesa	<i>Talinum paniculatum</i>	Talinaceae
2	Lotería	<i>Dieffenbachia</i> spp	Aráceas
	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
	Pata de Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramínea
	Coyolillo	<i>Cyperus virens</i>	Ciperáceas
	Plumilla	<i>Leptochloa uninervia</i>	Gramínea
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Cominillo	<i>Galinsoga caracasana</i>	Asteraceae
3	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Moráceas
	Plumilla	<i>Leptochloa uninervia</i>	Gramínea
	Granadillita	<i>Melothria pendula</i> L.	Curcubitaceae
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
4	Plumilla	<i>Leptochloa uninervia</i>	Gramínea
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
	Verdolaga Francesa	<i>Talinum paniculatum</i>	Talinaceae
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Coliflorcito	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
	Pasto guinea	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae
5	Estrella africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Gramínea
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
6	Paja de burro	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Poaceae
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarantacea
7	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Cominillo	<i>Galinsoga caracasana</i>	Asteraceae
	Coyolillo	<i>Cyperus virens</i>	Ciperáceas

8	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Plumilla	<i>Leptochloa uninervia</i>	Gramínea
	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarantacea
	Lotería	<i>Dieffenbachia</i> spp	Arácea
	Pata de Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramínea
9	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Coliflorcito	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae
	Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Poaceae
	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarantacea
	Pata de Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramínea
10	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Paja de Patillo	<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
	Botoncillo	<i>Eclipta alba</i>	Asteraceae
	Hierba Cinta	<i>Phalaris Arundinacea picta</i>	Poaceae
	Tamarindillo	<i>Phyllanthus niruri</i>	Euphorbiacea
	Cominillo	<i>Galinsoga caracasana</i>	Asteraceae
	Pata de Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramínea
	Paja de burro	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae
	Pasto guinea	<i>Panicum maximun</i>	Poaceae
Cascara sagrada	<i>Rhamnus purshiana</i>	Rhamnaceae	
11	Horquetilla	<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae
	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Trébol	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidáceas
	Estrella africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Gramínea
	Coyolillo	<i>Cyperus virens</i>	Ciperáceas
	Granadillita	<i>Melothria pendula</i> L.	Curcubitaceae
	Pata de Gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramínea
	FALSO	<i>Cenchrus Brownii</i>	Gramínea
12	Pincilito	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae
	Estrella africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Gramínea
	Trébol	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidáceas
	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarantacea
	Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Poaceae
	Granadillita	<i>Melothria pendula</i> L.	Curcubitaceae

Anexo 5. Familias de arvenses halladas

Familia	N° especies halladas
Rhamnaceae	1
Asteraceae	17
Oxalidácea	2
Gramínea	28
Ciperácea	3
Curcubitaceae	4
Morácea	1
Solanaceae	1
Talinaceae	2
Amarantacea	5
Arácea	2
Verbenaceae	1
Euphorbiaceae	3
TOTAL	70