



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS GENERADOS EN LA
AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA CAMPESINA (AFAC)
DEL CENTRO DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA**

MSc DIEGO IVÁN ÁNGEL SÁNCHEZ

Universidad Nacional de Colombia

Facultad De Ciencias Agropecuarias

Palmira, Colombia

2016

**EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS GENERADOS EN LA
AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA CAMPESINA (AFAC)
DEL CENTRO DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA**

Autor: MSc DIEGO IVÁN ÁNGEL SÁNCHEZ

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título

Doctor en Agroecología

Directora: MARINA SÁNCHEZ DE PRAGER

Doctora Ingeniería Agrónoma

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Palmira, Colombia

2016

Dedicatoria

A Dios que me acompaña y me protege en todo momento

A mi madre por tenerme siempre en sus oraciones

A mi esposa, Mariela por su paciencia, amor y compañía

A mi hija Daniela por su amor y ser motor de mi existencia

A mi suegra Mariela por su incondicionalidad conmigo y mi familia

A los Saavedra toditos por estar pendientes

A Aarón, mí recién nacido sobrino y motivo de alegría de la extensa familia Ángel

A mi tía Nora (QEPD) que desde el cielo nos mira y sonrío

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia por ser mi madre profesional y académica y el lugar donde he realizado mis sueños.

A mi Directora Marina Sánchez de Prager por su sabiduría, paciencia y humildad digno ejemplo de persona, profesora y agroecóloga

A los jurados Tomas León Sicard, Creucí María Caetano y Erminsu Iván David por aceptar ser parte de mi proceso de formación en el paradigma de la agroecología.

A Ángela Suárez y Joan Sebastián Mora, por acompañarme en la investigación y demostrar alta responsabilidad y sobre todo compromiso en el trabajo con los campesinos agroecológicos.

A las familias de campesinos que han escogido a la agroecología como una opción de vida y especialmente a quienes nos abrieron sus puertas y corazones para hacer esta investigación: Libardo Arboleda y María Antonia Rincón, Juan de Dios Sánchez y su sobrino Horacio, Alfredo Añasco y Gladis Gutiérrez

A la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos del Valle del Cauca y sus diferentes asociaciones y especialmente a Gustavo Suárez por su apoyo en el trabajo realizado con la Red.

A Carlos Andrés Escobar, Gabriel de la Cruz, Luis Eduardo Forero y Jorge Vélez que hicieron valiosos comentarios y aportes a mi tesis en sus diferentes etapas.

A los asesoras en la parte estadística, Norma Giraldo y Neila Buitrago por su colaboración y acertada orientación.

A Norbey Marín por sacarme de muchas dudas, siempre de una manera amable.

A María del Pilar Hurtado, Nancy García y su equipo en el laboratorio de análisis ambiental y suelos del CIAT, siempre dispuesto a responder mis inquietudes

A Diana Mora, Oscar Ríos, Deisy Paes, Leidy Arroyave, Elsa María Guetocue por su apoyo en los proyectos

A Francisco Domínguez quien acompañando en la última etapa se convirtió en apoyo valioso para terminar el documento.

A Ana María Castro por sus aportes en la corrección del texto final

A las personas que de una u otra manera aportaron a la realización de este estudio.

RESUMEN

En el centro del departamento del Valle, en fincas familiares agroecológicas campesinas (FFAC) ubicadas en diferentes pisos altitudinales y como contribución a la visibilización de la importancia de este tipo de agricultura, esta investigación evaluó y comparó con fincas convencionales (FC) y relictos de bosque (RB), dos servicios ecosistémicos: agrobiodiversidad y mitigación del cambio climático. Mediante la aplicación de herramientas de investigación participativa se involucró a las asociaciones que hacen parte de la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos, en todas las actividades desarrolladas en el estudio. La selección de las fincas se hizo aplicando el Diagnóstico participativo exploratorio y el Diagnóstico participativo agroecológico, los cuales permitieron conocer los aspectos técnicoproductivos, socioeconómicos y ambientales en los que se generan los servicios ecosistémicos evaluados. La agrobiodiversidad fue mayor en las FFAC que en las FC, tanto en número de especies como de familias (hasta 6 y 3 veces, respectivamente) e igualmente ocurrió con el conocimiento asociado a ella, expresado en los usos, partes de las plantas utilizadas y coeficiente de importancia económica. Respecto a la mitigación del cambio climático se encontró que las FFAC almacenan más carbono que las fincas convencionales en todos los compartimentos evaluados: biomasa arbórea, biomasa herbácea, carbono orgánico del suelo y carbono total y que los GEI en las fincas agroecológicas tuvieron mayores valores de absorción de CH₄ y emitieron menos CO₂ y N₂O que las FC. Los resultados encontrados dimensionan la relevancia de los servicios ecosistémicos evaluados y de los espacios donde se generan, así como su importancia en el contexto de la soberanía alimentaria y el cambio climático, dos problemáticas trascendentes para la sociedad y el planeta.

Palabras claves: Agricultura familiar agroecológica campesina, investigación participativa, servicios ecosistémicos, agrobiodiversidad, conocimiento asociado, almacenamiento de carbono, gases efecto invernadero (GEI)

ABSTRACT

In the center of the Department of Valle, in agro-ecological peasant family agriculture (APFA) located in different altitudinal floors and as a contribution to the visibility of the importance of this type of agriculture, this study evaluated and compared with conventional farms (CF) and forest relict (FR), two ecosystem services: Agriculture biodiversity and climate change mitigation. By applying participatory research tools associations that are part of the Network of Agroecological Farmer Markets were involved in all the activities performed in this study. The selection of farms was done by applying the exploratory participatory Diagnosis and the agroecological participatory diagnosis, which allowed knowing the technical productive, socio-economic and environmental aspects where evaluated ecosystem services are generated. The agrobiodiversity was higher in APFA than in the CF, both in number of species and families (up to 6 and 3 times respectively) and the same occurred with the knowledge associated with it expressed in the uses, parts of plants used and coefficient of economic importance. In relation to mitigation of climate change it was found that APFA store more C than conventional farms in all evaluated compartments: tree Biomass, herbaceous biomass, organic carbon of soil and total carbon and GEI in the agroecological had higher values of absorption of CH₄ and emitted less CO₂ and N₂O than the FC. The results found dimension the relevance of ecosystem services evaluated and spaces where they are generated as well as its importance in the context of food sovereignty and climate, two problematic change two transcendent issues for society and the planet.

Palabras claves: Agro-ecological peasant family agriculture (APFA), participatory research, ecosystem services, Agriculture biodiversity, associated knowledge, carbon storage, greenhouse gases (GHG).

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS.....	17
GENERAL.....	17
ESPECÍFICOS.....	17
1. MARCO CONTEXTUAL.....	18
1.1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN	18
1.2. AGROECOLOGÍA: CONCEPTUALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS	20
1.2.1. <i>El Agroecosistema o la Finca Familiar Agroecológica Campesina como unidad de análisis</i>	22
1.3. AGRICULTURA FAMILIAR: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS	23
1.3.1. <i>Importancia de la Agricultura Familiar de lo global a lo local</i>	26
1.3.2. <i>Agricultura Familiar Agroecológica Campesina: Concepto, definición y contribuciones</i>	31
1.3.2.1. <i>Situación e importancia de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en el Mundo</i>	33
1.3.2.2. <i>Estado actual de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en Latinoamérica</i>	34
1.3.2.3. <i>Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en Colombia</i>	36
1.3.2.4. <i>Agricultura familiar Agroecológica Campesina en el Valle del Cauca</i>	37
1.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA AGRICULTURA	41
1.4.1. <i>Servicios Ecosistémicos de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC)</i>	42
1.4.1.1. <i>Agrobiodiversidad como Servicio Ecosistémico de la AFAC</i>	43
1.4.1.2. <i>Mitigación del Cambio Climático como Servicio Ecosistémico de la AFAC</i> ..	46
2. MATERIALES Y MÉTODOS	50
2.1. SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FINCAS FAMILIARES AGROECOLÓGICAS CAMPESINAS (FFAC), FINCAS CONVENCIONALES (FC) Y RELICTOS DE BOSQUE (RB).....	51
2.1.1. <i>Socialización del tema de investigación</i>	51
2.1.2. <i>Preselección de las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación</i>	53
2.1.3. <i>Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE) en FFAC pre-seleccionadas</i>	56
2.1.4. <i>Selección de FFAC para la investigación</i>	58
2.1.4.1. <i>Caracterización de las zonas de ubicación de las FFAC, FC y RB objeto de estudio</i>	58
2.1.4.2. <i>Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA) en FFCA</i>	59
2.1.5. <i>Diagnóstico en FC</i>	62

2.1.6.	<i>Diagnóstico en RB</i>	63
2.1.7.	<i>Sistematización y organización de la información</i>	63
2.2.	INVENTARIOS DE AGROBIODIVERSIDAD Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO ASOCIADO A ELLA EN FFAC Y FC	64
2.2.1.	<i>Cálculo de la Riqueza Etnobotánica</i>	65
2.2.2.	<i>Análisis de información</i>	67
2.3.	EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO Y LA EMISIÓN DE GEI EN FFAC, FC Y RB	68
2.3.1.	<i>Captura de C</i>	71
Toma de muestras y análisis de laboratorio		71
2.3.2.	<i>Evaluación de GEI</i>	74
2.3.3.	<i>Análisis estadístico</i>	75
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
3.1.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS FFAC, FC Y RB DONDE SE EVALUARON LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	76
3.1.1.	<i>Apropiación de la conceptualización de Servicios Ecosistémicos por la REDMAC</i>	76
3.1.2.	<i>FFAC pre-seleccionadas para hacer parte de la investigación</i>	77
3.1.3.	<i>Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE) y Características de las FFAC preseleccionadas</i>	80
3.1.4.	<i>FFAC seleccionadas para llevar a cabo la investigación</i>	81
3.1.4.1.	<i>Características de las zonas donde se ubican la FFAC, FC y RB objeto de estudio</i>	83
3.1.4.2.	<i>Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA): Caracterización de las FFAC objeto de estudio</i>	84
3.1.5.	<i>Caracterización de las fincas convencionales</i>	96
3.1.6.	<i>Descripción de los relictos de bosque</i>	101
3.1.6.1.	<i>Características de los RB en zonas de ladera, piedemonte y plana</i>	101
3.2.	AGROBIODIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO ASOCIADO A ELLA EN FFAC Y FC	103
3.2.1.	<i>Agrobiodiversidad a nivel de especies y familias taxonómicas</i>	103
3.2.1.1.	<i>Especies Comunes en las FFAC y FC</i>	109
3.2.2.	<i>Agrobiodiversidad por hábitos de crecimiento de las especies vegetales</i>	113
3.2.3.	<i>Agrobiodiversidad por agrupaciones de uso</i>	116
3.2.4.	<i>Saber etnobotánico asociado a la agrobiodiversidad presente en las fincas</i>	118
3.2.4.1.	<i>Usos de la Agrobiodiversidad</i>	118
3.2.4.2.	<i>Partes utilizadas de las plantas</i>	122
3.2.5.	<i>Coeficiente de importancia económica (CIE)</i>	125
3.2.5.1.	<i>Coeficiente de importancia económica de las especies (CIE) en FFAC y FC</i>	125
3.3.	PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE SUELOS	129
3.4.	CAPTURA DE CARBONO EN LOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS EVALUADOS	131

3.4.1. Carbono almacenado en Hojarasca (CAH)	131
3.4.2. Carbono almacenado en Biomasa Arbórea (CAB)	133
3.4.3. Captura de carbono orgánico en el suelo (COS)	135
3.4.4. Carbono total (CT) en FFAC y FC.....	138
3.5. GASES DE EFECTO INVERNADERO	140
3.5.1. Emisión de CO ₂ en el suelo.....	140
3.5.2. Captura de CH ₄ en el suelo.....	142
3.5.3. Emisión de N ₂ O en el suelo.....	144
4. RESULTADOS DESDE UNA MIRADA HOLÍSTICA: FINCAS FAMILIARES AGROECOLÓGICAS CAMPESINAS, AGROBIODIVERSIDAD Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	147
5. CONCLUSIONES.....	164
6. RECOMENDACIONES	165
BIBLIOGRAFÍA.....	166
ANEXOS.....	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplos de servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar Humano (Millennium Ecosystem Assessment 2005).....	19
Figura 2. Número de especies en las FFAC y FC estudiadas, elaborado a partir de Suárez....	104
Figura 3. Número de especies vegetales por familias taxonómicas encontradas en las FFAC y FC.....	107
Figura 4. Especies según hábito de crecimiento en las FFAC y FC.....	114
Figura 5. Agrobiodiversidad en FFAC y FC por agrupaciones de uso según Leyva y Lores..	117
Figura 6. Parte de las plantas utilizadas de las especies vegetales de agrobiodiversidad identificada en cada finca agroecológica y convencional.....	123
Figura 7. CAH por altura y sistema de manejo.....	132
Figura 8. CAB por altura y sistema de manejo.....	134
Figura 9. COS en cada nivel de profundidad para los diferentes sistemas de manejo y alturas	136
Figura 10. Almacenamiento de Carbono total por sistemas de manejo y altitudes.....	138
Figura 11. Emisión de CO ₂ en los Sistemas de Manejo para las tres alturas.....	141
Figura 12. Captura de CH ₄ en los Sistemas de manejo para las tres alturas.....	143
Figura 13. Emisión de N ₂ O en los Sistemas de Manejo para las tres alturas.....	145
Figura 14. Comparación para todas las variables entre FFAC y FC.....	150

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Criterios acordados para pre-seleccionar las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación.....	54
Tabla 2. Matriz de evaluación para seleccionar las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación.....	55
Tabla 3. Escala cuanti-cualitativa de calificación para seleccionar FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación.....	56
Tabla 4. Etapas seguidas en la aplicación del DPA en las FFAC seleccionadas.....	61
Tabla 5. Elementos para el cálculo del CIE en FFAC y FC.....	66
Tabla 6. Agrupaciones funciones y componentes de la biodiversidad agrícola.....	67
Tabla 7. Características principales de las FFAC, FC y RB donde se evaluó la captura de carbono y emisión de GEI.....	69
Tabla 8. Temas de talleres de apoyo para facilitar la apropiación del concepto servicios ecosistémicos por participantes de REDMAC.....	76
Tabla 9. Propuesta de FFAC de la REDMAC para ser parte del trabajo.....	77
Tabla 10. Matriz de evaluación de las FFAC propuestas para hacer parte de la investigación..	79
Tabla 11. Nuevos rangos de la escala cuanti-cualitativa de calificación de las FFAC pre-seleccionadas.....	81
Tabla 12. Matriz de calificación de las FFAC potenciales para seleccionar aquellas donde se llevó a cabo la investigación.....	82
Tabla 13. Características principales de las FFAC donde se realizó la investigación.....	85
Tabla 14. Características principales de las FC donde se llevó a cabo la investigación.....	96
Tabla 15. Especies comunes: usos y/o funciones en las FFAC y FC.....	110
Tabla 16. Usos de la Agrobiodiversidad en FFAC y FC.....	118
Tabla 17. CIE de especies encontradas en FFAC y FC	126
Tabla 18. Condiciones de fertilidad de los suelos de las FFAC, FC y RB.....	130

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Diagnóstico predial agroecológico cuestionario base.....	194
Anexo B. Formato de inventario de Agrobiodiversidad.....	201
Anexo C. Formato de inventario de saber etnobotánico.....	202
Anexo D. Protocolo de muestreo de Gases Efecto Invernadero.....	203
Anexo E. Características principales de los municipios de Buga y Andalucía donde se desarrolló la investigación.....	206
Anexo F. Características principales de las FFAC pre-seleccionadas para realizar la investigación.....	209
Anexo G. Mapas de las FFAC seleccionadas para llevar a cabo la investigación.....	210
Anexo H. Agrobiodiversidad específica y por familias en FFAC y FC.....	211
Anexo I. Análisis de varianza para CAH.....	230
Anexo J. Análisis de varianza para CAB.....	231
Anexo K. Análisis de varianza para COS.....	232
Anexo L. Análisis de varianza para carbono total almacenado en suelo.....	233
Anexo M. Análisis de varianza para CO ₂ emitido.....	234
Anexo N. Análisis de varianza para CH ₄ capturado.....	235
Anexo O. Análisis de varianza para N ₂ O emitido.....	236

INTRODUCCIÓN

La Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC), como concepto, surge en Suramérica ante la inquietud generada en el seno de la Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones (CAN, 2011) de visibilizar el importante papel de este tipo de agricultura y difundirla en el ámbito de los gobiernos miembros. En opinión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*Food an Agricultural Organization*, FAO, por sus iniciales en inglés, 2011), en los países andinos, los pequeños productores junto con los movimientos agroecológicos han cumplido un rol importante con iniciativas que, además de contribuir a la seguridad alimentaria, conservan la biodiversidad.

Pero los aportes de la AFAC desbordan lo anotado anteriormente, pues también genera empleo: debido a su grado de intensificación en el uso de mano de obra, es energéticamente más eficiente, llegando a producir hasta 20 veces más energía de la que consume, mejora los ingresos de los campesinos al diversificar la producción y vincularse a mercados locales y, como resultado de las prácticas y sistemas de siembra que realiza, contribuye a mitigar el cambio climático y ayuda al proceso de adaptación de los suelos a condiciones de escasez de agua, aumento de temperaturas y eventos climáticos extremos (CAN, 2011).

Datos concretos sobre el número de familias y campesinos que hacen parte de la AFAC a nivel mundial y regional, no se tienen, pero diversas publicaciones y artículos referencian sus características y hacen eco de sus beneficios en estos contextos. La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (*International Foundation for Organic Agriculture*, IFOAM, por sus iniciales en inglés, 2010) menciona que el 90% de las fincas en el mundo tienen menos de dos hectáreas, proporcionan empleo a 1.300 millones de personas y es la agricultura predominante en países en desarrollo.

En Latinoamérica, Altieri & Toledo (2011) referencian los avances obtenidos en países como Brasil, Cuba, México y la regiones centroamericana y andina. No obstante, autores como Martínez-Torres & Rosset (2009) y De Schutter (2010) destacan los procesos sucedidos en Cuba, donde esta agricultura ha tenido mayor impacto, gracias a la implementación de la metodología social *campesino a campesino*, realizada por la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), y Brasil, donde la incidencia en política pública generó leyes que dan prioridad a las actividades rurales de extensión en materia de agricultura ecológica.

En Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), no tiene información de las familias campesinas que hacen parte de la AFAC, pues su interés está centrado en la agricultura orgánica de exportación. Sin embargo, AFAC Colombia (2010) reporta que para ese año, en el país existían por lo menos 11.133 ha de sistemas agropecuarios ecológicos, de los cuales se beneficiaban 81.255 familias, la mayoría de ellas trabajando por cuenta propia, con el apoyo de ONG de desarrollo y, muy pocas, con apoyo institucional público.

Para 2014 y en el marco del año internacional de la agricultura familiar, auspiciado por el Foro mundial rural y la FAO, el MADR, como resultado de la presión ejercida por el Comité de impulso Nacional, incluyó la Agricultura Familiar Agroecológica en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018, dentro del documento base para implementar la política pública para su fomento y protección..

En el Valle del Cauca, la AFAC se organiza social y económicamente, a través de la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos (REDMAC) que funciona en 12 municipios de la región (Red de mercados ecológicos, 2011) y vincula cerca de 288 familias directa e indirectamente. De esta red, hacen parte las asociaciones de Andalucía y Buga, con las cuales se desarrollo esta investigación.

De manera general, se puede decir que las contribuciones que hace la AFAC en función de su producción y los servicios de los ecosistemas, no han sido suficientemente visibilizadas y valoradas, aunque expresan aspectos de importancia local, nacional y aun mundial, tales como la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia rurales, la conservación de la biodiversidad, la protección de cuencas y la disminución del carbono (Altieri et al. 2011).

A nivel de Colombia, no se tienen registros del aporte de la AFAC a la soberanía alimentaria regional y nacional, pero como indicio de su importancia Garay et al. (2010) documentan lo relacionado con la agricultura familiar en general, reportando que para 2005 sus más importantes contribuciones las hacían tanto en área como en producción de cultivos permanentes, como cacao (81%), banano (75%), café (74%), caña panelera y plátano (70%), y de cultivos de ciclo corto, como fríjol (81%), papa (82%), maíz amarillo tradicional (71%), cebolla larga (97%), zanahoria (79%), haba (96%), cebolla cabezona (89%) y arveja y cebada (79%).

De Schutter (2010), en cambio y como parte de los argumentos que como relator especial de la FAO postuló la Agroecología como alternativa ante las problemáticas de seguridad alimentaria y calentamiento global, afirmando que ésta aporta a la mitigación del cambio climático al liberar la producción de alimentos de la dependencia de los combustibles fósiles (petróleo y gas) y al aumentar los sumideros de carbono en la materia orgánica del suelo y en la biomasa por encima del suelo, y evitar las emisiones de dióxido de carbono o de otro tipo de gases de efecto invernadero, procedentes de las explotaciones agrícolas, mediante la reducción directa e indirecta del consumo de energía.

Los aportes generados en la práctica de la AFAC, hasta ahora mencionados y muchos más, son agrupados por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005) en lo que ellos denominan Servicios Ecosistémicos y que definen como aquellos beneficios que la gente obtiene

de los ecosistemas. Este concepto creado para sistemas naturales, ha sido apropiado para los agroecosistemas.

En el anterior contexto y no obstante el reconocimiento por los campesinos de los beneficios económicos y contribuciones que hacen a la canasta familiar, en términos de biodiversidad y seguridad alimentaria, es evidente que ellos y la sociedad en general son menos conscientes de sus aportes al ambiente y a la humanidad, mediante los diversos servicios ecosistémicos que están ligados a su actividad y las repercusiones que tienen a corto, mediano y largo plazo. Fuera de ello, tienen poca claridad acerca de las posibilidades que la visibilización de estos servicios genera, en términos de formulación, negociación y ejecución de políticas públicas. Por ello es necesario evaluar estos aportes.

En esta investigación se evaluaron dos servicios ecosistémicos de mucha importancia, tanto para las familias campesinas como para la sociedad en general: la agrobiodiversidad y su conocimiento asociado y la mitigación al cambio climático, a través del almacenamiento de carbono y la menor emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Los favorables resultados obtenidos en ambos, además de su importancia académica, se espera que sirvan de base para que desde las familias y las organizaciones, con apoyo de la REDMAC, se realicen gestiones que incidan en la generación de políticas públicas que contribuyan a que su sostenibilidad económica dependa, no solo de su participación en los mercados, sino que se apoye también en el necesario reconocimiento por parte del Estado de los diferentes servicios ecosistémicos derivados de su opción de vida.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar algunos servicios ecosistémicos generados en Fincas Familiares Agroecológicas Campesinas (FFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca y visibilizar su contribución a la sostenibilidad local y de la región.

ESPECÍFICOS

- Identificar las principales características socioeconómicas, ambientales y productivas tanto de las FFAC como de las fincas convencionales donde se generan los servicios ecosistémicos a evaluar en los municipios de Buga y Andalucía (centro del Valle del Cauca).
- Evaluar la agrobiodiversidad y los conocimientos que sobre ella tienen los productores en las fincas seleccionadas.
- Establecer las diferencias de los Gases Efecto Invernadero (GEI) emitidos o capturados y el carbono almacenado en algunos compartimentos: biomasa arbórea, biomasa en hojarasca y perfil del suelo en FFAC, Fincas Convencionales (FC) y relictos de bosque (RB).

1. MARCO CONTEXTUAL

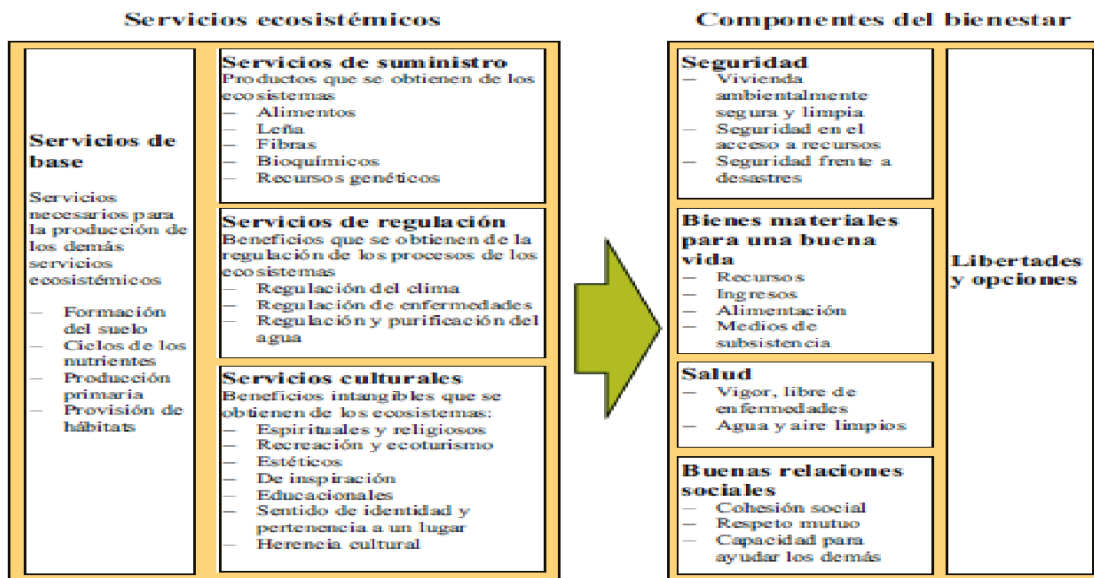
1.1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Montes & Sala, 2007) define los servicios ecosistémicos como “aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas” (p.141). Esos beneficios pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Se consideran beneficios directos la producción de provisiones, agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento), o la regulación de ciclos, como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades (servicios de regulación). Por su parte, los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que generan los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica, el ciclo de nutrientes, la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos.

Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales). Existe, entonces, una amplia gama de servicios ecosistémicos, algunos de los cuales benefician a la gente directamente y otros de manera indirecta” (EM. 2005). (Ver Figura 1).

Figura 1. Ejemplos de servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar Humano

(Fuente: Millennium Ecosystem Assessment 2005).



Según Balvanera y Avalos (2007), los términos *servicios ecosistémicos* y *servicios ambientales* pueden ser utilizados indistintamente pero difieren en su contexto. Cuando usamos el primero, queremos enfatizar que es el ecosistema, es decir el conjunto de organismos, condiciones abióticas y sus interacciones, el que permite que los seres humanos se vean beneficiados. En cambio, el término *servicios ambientales* se ha utilizado principalmente entre tomadores de decisiones y otorga más peso al ambiente o medio ambiente en el cual no se explicitan las interacciones necesarias para proveer dichos servicios.

Para aportar a esta diferenciación, el MADR (2012) menciona que los servicios ambientales están relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido, entre

otros, mas no están necesariamente relacionados con los procesos y funciones de los ecosistemas, como sí lo están los servicios ecosistémicos.

El concepto de *servicios ecosistémicos* incluye lo que tradicionalmente se conoce como bienes ambientales, ya que éstos son los mismos servicios de aprovisionamiento. De otro lado, no se utiliza el concepto de servicios ambientales, puesto que, en general, se refiere al flujo de materiales, energía e información del capital natural, combinado con capital humano o manufacturado para el bien humano (Constanza et al. 1997).

Balvanera y Avalos (2007) llaman la atención respecto a que la definición ya mencionada de servicios ecosistémicos por el MEA, es sencilla y tiene un impacto directo sobre los tomadores de decisiones; sin embargo, no hace una distinción clara “entre lo que sucede en los ecosistemas y aquello que beneficia las poblaciones humanas” (p.10). Partiendo de lo anterior, Boyd y Banzhaf (2007) sugieren definirlos como los componentes de la naturaleza que son directamente consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano.

1.2. AGROECOLOGÍA: CONCEPTUALIZACIÓN, DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS

La conceptualización, definición y principios de la Agroecología responde a las realidades de una ciencia nueva, en construcción permanente y coherente con su objeto de estudio. Su epistemología se retroalimenta de diferentes áreas del conocimiento científico y tradicional que, de forma dinámica, se enriquece a través de sus autores y los propios de la agroecología. Como lo expone Toledo (citado por González de Molina, 2011), la Agroecología nace como respuesta a la limitada capacidad de las disciplinas convencionales para entender la cada vez más compleja realidad actual, superando la parcelación del conocimiento.

González de Molina (2011) menciona que epistemológicamente la Agroecología se basa en la Ecología, Termodinámica y Teoría de sistemas, y determina sus fundamentos éticos y filosóficos por medio del pensamiento ecologista y la nueva ética ambiental. Asimismo, manifiesta que ésta se basa en una axiología alternativa construida sobre una ética consciente de los límites ecológicos de la libertad y que la equidad es uno de sus principales valores, incluyendo la igualdad intergeneracional e interespecífica.

La agroecología se basa en diferentes principios, algunos de los cuales precisa Altieri (2003):

aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes; asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo; minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura; diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio; aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves. (p.29).

Gliessman et al. (2007) definen la agroecología como la aplicación de los conceptos y principios ecológicos al diseño y manejo de los sistemas alimentarios sostenibles, donde, se incluye el factor de sostenibilidad como fin último.

Después de una exhaustiva revisión del concepto, fundamentados en la extensa bibliografía del profesor Augusto Angel Maya, León y Altieri (2010) proponen, definir la agroecología como “...la ciencia que estudia la estructura y función de los agroecosistemas tanto desde el punto de

vista de sus interrelaciones ecológicas como culturales...”, lo cual permite ubicarla en la complejidad de la dimensión ambiental y definir el agroecosistema como unidad prioritaria de análisis, superando solo su concepción biofísica o ecológica.

1.2.1. El Agroecosistema o la Finca Familiar Agroecológica Campesina como unidad de análisis

De acuerdo con Hart (1985), la finca es un conjunto de componentes que funciona como una unidad de producción dentro del sector agrícola de una región, por ende es la unidad básica de producción agropecuaria en la que interactúan factores bióticos, físicos y socioeconómicos, y es manejada –por lo general– por una familia que es la que toma todo tipo de decisiones que afectan y dan dirección y funcionalidad a los procesos desarrollados en el predio.

Los agroecosistemas son comunidades de plantas y animales interactuando con su ambiente físico y químico que ha sido modificado para producir alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano. Es decir, son una construcción social, producto de la coevolución de los seres humanos con la naturaleza (Odum, 1984, y Altieri, 2010).

Como lo sostienen diferentes autores, el objeto de estudio de la Agroecología es el agroecosistema y éste es su unidad de análisis. Altieri (2009) expresa que la Agroecología es el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos) de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos se traducen en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica y de relaciones tróficas entre plantas, insectos patógenos, que resalten sinergias como los mecanismos de control biológico. Es decir,

prioriza las interrelaciones entre sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos.

Estos aportes complementarios contribuyen a una mejor comprensión de los agroecosistemas y establecen elementos base para caracterizarlos en sus diferentes aspectos: socioeconómico, técnico-productivo y ambiental. El primero es de mucha importancia, ya que la agricultura ecológica es practicada en nuestro contexto por comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes. En nuestro caso, las Fincas Familiares Agroecológicas Campesinas (FFAC) se encuentran en un contexto económico, social y político que las determinan; así la agroecología debe estudiar el agroecosistema que en un entorno socio-cultural también debe ser transformado. (Suárez, A. 2014).

1.3. AGRICULTURA FAMILIAR: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El término *agricultura familiar* no es nuevo, pero debido a su uso más reciente en medios académicos, políticas gubernamentales y movimientos sociales, ha adquirido nuevas significaciones.

Un estudio del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) para la FAO y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), considera que los conceptos de economía campesina y pequeños productores agrícolas, minifundistas y otros, son parte del universo de la agricultura familiar y definen esta última como

esa porción de la agricultura cuyas unidades productivas son, al mismo tiempo, unidades de producción y de consumo y que basan la reproducción de la unidad productiva —y de la propia familia— en el uso de mano de obra familiar y en diferentes estrategias de generación de ingresos (Maldonado et al., 2007, p. 87).

El Foro Mundial Rural (2010) en su documento conceptual de la campaña en favor de un Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF) expresa:

Desde los albores de la humanidad las comunidades rurales, incluidas las pesqueras, vienen desarrollando y actualizando su propia cultura de convivencia con el medio natural que les rodea. En este contexto, la agricultura familiar –unidad productiva basada en profundos vínculos que unen a una tierra y a un núcleo familiar concreto que la trabaja-, representa un sector de gran valor simbólico y estratégico por sus funciones económicas, sociales, culturales, ambientales y territoriales (p. 3).

Con respecto a la agricultura familiar, este mismo documento plantea que ésta es:

[...] mucho más que un modelo de economía agraria: es la base de la producción sostenible de alimentos para avanzar hacia la seguridad y la soberanía alimentarias, de la gestión ambiental del territorio rural y marino y de su biodiversidad, fuente de importantes dimensiones culturales de cada pueblo y en definitiva, un pilar fundamental del desarrollo integral de las naciones (p. 3).

Resultado de la gestión en el Foro Mundial Rural y por encargo de las Naciones Unidas, finalmente en 2014 la FAO impulsó a nivel mundial la celebración del Año Internacional de la Agricultura Familiar. A nivel mundial y latinoamericano se elaboraron diferentes documentos y artículos con relación a este tema, algunos de los cuales se ocuparon de visibilizar, desde diferentes enfoques, la importancia de la Agricultura Familiar.

En uno de ellos, Schneider (2014) plantea cuatro razones que explican este interés creciente en el tema de la agricultura familiar: La primera dice “podría estar vinculada con la persistencia de la pobreza rural en América Latina antes, durante y después de los ajustes estructurales de los años 1980-1990” (p. 5).

La segunda, y que permitió que se volvieran a considerar las discusiones sobre la agricultura familiar en Latinoamérica, se relaciona con:

[...] la cuestión alimentaria o, más específicamente, con el papel de la pequeña producción en un contexto de cambio climático y de transición demográfica, tal vez los dos procesos estructurales de mayor alcance que están afectando el planeta en este momento de la historia (p.6).

La tercera tiene que ver con que se:

[...] retomaron las discusiones sobre el desarrollo de las regiones rurales latinoamericanas, especialmente aquellas asociadas con los enfoques territoriales que ganaron importancia a partir de los años 2000. Varias investigaciones evidencian el importante papel de la agricultura familiar para la diversificación de las economías locales ya que, por un lado, aporta la mano de obra para los sectores no agrícolas y, por otro, aumenta la demanda de productos y servicios. En este sentido, los territorios con los indicadores de desarrollo económico y humano más dinámicos y equilibrados también son aquellos en los que la agricultura familiar realiza contribuciones importantes (p. 6).

Y la cuarta tiene relación, con:

los actores y los movimientos sociales identificados con la agricultura familiar. Organizaciones internacionales tales como COPROFAM, la confederación Paysanne de Francia, la Vía campesina internacional, el movimiento de los Sin tierra y el sindicalismo de la agricultura familiar en Brasil fueron decisivas en recolocar la discusión sobre las formas familiares de trabajo y de producción en la agenda política de las organizaciones internacionales como la Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) y el fondo internacional de Desarrollo agrícola (FIDA) (p. 6).

1.3.1. Importancia de la Agricultura Familiar de lo global a lo local

La FAO en su informe resumen sobre *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2014* muestra que:

Hay más de 570 millones de explotaciones agrícolas en el mundo y aunque el concepto de agricultura familiar es impreciso y la mayoría de las definiciones se refieren al tipo de gestión o de propiedad y a la oferta de mano de obra en las explotaciones, más del 90 % de las explotaciones tienen una gestión individual o familiar y dependen sobre todo de mano de obra familiar. Según estos criterios, las explotaciones agrícolas familiares son con mucho la forma de agricultura dominante en el mundo. (p. 13).

En este mismo resumen menciona que las AF:

Ocupan alrededor del 70% al 80% de las tierras agrícolas y producen más del 80% de los alimentos del mundo en cuanto al valor y la gran mayoría de las explotaciones agrícolas del mundo son pequeñas o muy pequeñas: A nivel mundial, las explotaciones de menos de una hectárea representan el 72% del total, pero controlan solo el 8% de las tierras agrícolas. Las explotaciones con un tamaño ligeramente superior, entre una y dos hectáreas, representan el 12% de las explotaciones y controlan el 4% de las tierras, mientras que las de una superficie entre dos y cinco hectáreas representan el 10% del total y controlan un 7% de las tierras (p.13).

Para Latinoamérica, la oficina regional de FAO y el Banco Interamericano de Desarrollo (2007), con base en un estudio aplicado en Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Nicaragua, elaboró una tipología de pequeños productores, agrupándolos en tres categorías:

- *La agricultura familiar de subsistencia (AFS)*: caracterizada por estar en condición de inseguridad alimentaria, con escasa disponibilidad de tierra, sin acceso al crédito e ingresos insuficientes. Generalmente están ubicadas en ecosistemas frágiles de áreas tropicales y alta montaña y forman parte de la extrema pobreza rural.
- *La agricultura familiar en transición (AFT)*: emplea técnicas para conservar sus recursos naturales, cuenta con mayores recursos agropecuarios y, por lo tanto, con mayor potencial productivo para el autoconsumo y la venta. Si bien son suficientes para la reproducción de la unidad familiar, no alcanzan para generar excedentes suficientes para desarrollar su unidad productiva, además su acceso al crédito y mercado es aún limitado.
- *La agricultura familiar consolidada (AFC)*: dispone de un mayor potencial de recursos agropecuarios que le permite generar excedentes para la capitalización de su vida productiva. Está más integrada al sector comercial y a las cadenas productivas, accede a riego y los recursos naturales de sus parcelas tienen un mejor grado de conservación y uso, pudiendo superar la pobreza rural.

La Secretaría General de la Comunidad Andina (2011) respecto a la Agricultura Familiar en América Latina menciona:

- Constituye el 14% de la población total.
- Genera entre 30 y 40% del PIB agrícola y más del 60% del empleo rural.
- Da empleo aproximadamente a dos de cada tres agricultores.
- Al menos 100 millones de personas dependen de este sector.
- Representa más del 80% de las unidades productivas.
- Ocupa entre el 30 y el 60% de la superficie agropecuaria y forestal.

- Es el principal abastecedor de la canasta básica de consumo de alimentos en todos los países.

Estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la FAO y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2013) y publicados en su documento *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas* contribuyen a hacer una caracterización de su situación actual, destacándose lo siguiente:

Las explotaciones que pertenecen al sector de AF ascienden a 17 millones de unidades aproximadamente, que agrupan a una población de alrededor de 60 millones de personas y de este total, se estima que alrededor de 57% se ubica en América del Sur (p.175).

En cuanto a la proporción del total de unidades productivas, se determinó que la AF:

es superior al 75% en casi todos los países latinoamericanos e incluso sobrepasa el 90% en algunos de estos. En Sudamérica aporta siempre más del 20% de la producción sectorial, contribución que alcanza alrededor del 40% en varios países (Brasil, Colombia y Ecuador). Su participación en el empleo sectorial es particularmente significativo oscilando en los países analizados entre 36% (Costa Rica) y 76% (Honduras) (p.175).

La FAO (2014) en su boletín sobre el balance latinoamericano de la celebración del año internacional de la Agricultura Familiar, presenta que uno de los logros más importantes fue la conformación de 17 Comités Nacionales del AIAF. Dichos comités se constituyeron a partir de la integración de instancias gubernamentales, organizaciones de productoras y productores y otros actores sociales, para abrir espacios de diálogo hacia la construcción de políticas públicas permanentes.

En el contexto nacional, Álvarez et al. (2000) mencionan que la producción campesina en Colombia se articula al sistema agroalimentario en diferentes circuitos:

a) autoconsumo familiar y autoconsumo local a través de redes de intercambio recíproco y solidario de alimentos no mediado por el mercado; b) abastecimiento directo de mercados locales (municipales); c) abastecimiento masivo a los centros urbanos por medio de una amplia red de intermediarios rural-urbanos conectados con las centrales mayoristas los cuales, en muchos casos, son altamente competitivos y eficientes; d) articulación, de algunos pocos productos a cadenas formales, siendo la leche y el café los únicos casos en que se alcanzan proporciones significativas. (p.30).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011), en su Informe Nacional para el Desarrollo Humano, define al campesinado en Colombia como

la población que opera en unidades de producción y consumo de tipo familiar y cuyos ingresos dependen de dicho trabajo en la agricultura y en actividades conexas. Se diferencia de los productores capitalistas por usar la mano de obra de los miembros de la familia para una producción, esencialmente, de subsistencia.

Garay et al. (2010), al determinar la importancia de la economía campesina, como aspectos a destacar para 2005 en nuestro país encontraron los siguientes:

El 87% de las unidades productivas agropecuarias se asocian a la economía campesina, con una presencia muy importante en ciertos departamentos como en los casos de Boyacá (98%), Cauca (96%), Nariño (94%), Huila (92%) y Cundinamarca (90%). Cada una de las unidades productivas campesinas utilizó 4,8 hectáreas de suelo en promedio, de las cuales 1,2 en uso agrícola, 3,2 en uso pecuario y 0,4 en bosques.

Su aporte a la producción agrícola del país es también considerable, toda vez que las unidades campesinas abarcaron el 47% del área total cosechada en 2005 con cultivos transitorios y el 50% de la producción de los mismos, así como el 56% del área cosechada con cultivos permanentes y el 48% de su producción. Se destaca la participación de las unidades campesinas, tanto en área como en producción, en cultivos de ciclo corto como cebolla larga (97%), haba (96%), tabaco (91%), cebolla cabeza (89%), trigo (83%), papa (82%), fríjol (81%), arveja y cebada (79% cada uno), maíz amarillo tradicional (71%), zanahoria (79%), así como en cultivos permanentes como cacao (81%), banano (75%), café (74%), caña panelera y plátano (70%).

Los resultados de la celebración del Año Internacional de la Agricultura Familiar en el país presentados por la FAO (2014) destacan que se construyó el Programa de Agricultura Familiar (PAF) en la Resolución 267, con un presupuesto de 292 millones de dólares, autorizado por parte del MADR para asegurar el fomento del mismo. Este programa entró en un proceso de reformulación a partir de la audiencia pública del 16 de octubre de 2014, solicitada por los comités regionales y nacionales ante la inconformidad de que éste no expresara en esencia los aportes realizados y presentara una visión netamente mercantilista de la agricultura familiar.

El último aporte importante en el contexto de esta celebración fue la presentación del Comité Nacional de un documento base para implementar Política pública de fomento y protección de la Agricultura Familiar y la radicación de un documento donde se solicitaba su inclusión en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2108. Se destaca en todo este proceso la definición propuesta desde los Comités de la Agricultura Familiar para Colombia (CINAF 2014):

La Agricultura Familiar es la forma de realizar las actividades agrícolas, pecuarias, silvícolas, acuícolas y pesqueras que dependen fundamentalmente del trabajo familiar de hombres y mujeres. La agricultura familiar en Colombia, carece o tiene acceso limitado a la tierra, al capital, a bienes y servicios de la oferta pública y mercados. Realiza múltiples estrategias de supervivencia y generación de ingresos. Presenta una alta heterogeneidad y existe en forma de subsistencia, transición y consolidada.

La agricultura familiar y el Territorio co-evolucionan, combinan la dimensión económica, ecológica, política, social y cultural. Aporta a la seguridad y soberanía alimentaria, contribuye a la protección de la biodiversidad y provee la mayor cantidad de oportunidades de trabajo rural, desarrolla conocimientos propios del hacer agrícola y se apoya en fuertes redes familiares y comunitarias. La Agricultura Familiar es campesina, Indígena, Afro-descendiente, urbana, periurbana y neorural (p.11).

1.3.2. Agricultura Familiar Agroecológica Campesina: concepto, definición y contribuciones

El concepto específico de Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC) es relativamente nuevo. En Suramérica surgió de la inquietud generada en el seno de la Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones (CAN, 2011) sobre la necesidad de visibilizar el importante papel de este tipo de agricultura.

En este contexto, la AFAC, se define como:

Aquella que se caracteriza por utilizar principalmente mano de obra familiar; tiene una marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural (ecológico) y su propio agroecosistema; trabaja a una escala de producción pequeña y

altamente diversificada; desarrolla tecnologías propias y adaptadas a su condición ecológica, social y cultural; propicia justicia social y equidad; y, está inmersa en la dinámica de desarrollo de su comunidad y región. (p.10)

Con relación a las contribuciones de la AFAC, la Secretaría General de la CAN (2011) menciona las siguientes:

- Puede transformar las fincas como ningún otro sistema agrícola hacia mejores productividades, debido a una mejor fertilidad y estabilidad del suelo, optimización del uso del agua, diversificación de cultivos e ingresos, resistencia al cambio climático, mejores rendimientos en condiciones adversas y la creación de nuevos mercados.
- Contribuye a restablecer, recuperar, mantener y enriquecer la biodiversidad a partir del respeto de la capacidad natural del suelo, las plantas, los animales y el ecosistema.
- Mantiene una alta biodiversidad del paisaje agrícola, haciendo uso de las funciones ecológicas naturales para realzar la productividad y la resistencia a las plagas y enfermedades.
- Cumple un rol importante en la protección de los recursos agrícolas genéticos del mundo. Se basa en el uso de variedades localmente adaptadas y en programas de mejoramiento vegetal y animal, participativos y descentralizados, *in-situ*.
- Este enfoque permite que los diferentes materiales genéticos vegetales y animales (semillas y razas) se mantengan a nivel local para futuras necesidades, mientras que continuamente se adaptan a las presiones ambientales tales como el cambio climático.
- Martínez-Torres & Rosset (2009) plantean que el concepto de agroecología desde la Vía campesina, movimiento campesino que lo adoptó como su práctica de agricultura, va más

allá de los principios ecológico-productivos incorporando a su visión agroecológica otros principios y metas sociales, culturales y políticas.

1.3.2.1. Situación e importancia de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en el mundo

Según un estudio realizado por Pretty & Hines (2001), a comienzos de los años 90, en los países en vía de desarrollo se gestiona 100.000 ha de forma sostenible; diez años después, esta superficie ha aumentado a casi 30 millones. Asimismo, el estudio indica que en ese momento, 9 millones de campesinos practicaban la agricultura sostenible en diversos proyectos, identificados, la mayoría de ellos, en empresas familiares y en cooperativas de producción. IFOAM (2010) en su documento borrador sobre *El rol de los pequeños agricultores en la agricultura orgánica*, argumenta que:

Noventa por ciento de las fincas en el mundo tienen menos de dos hectáreas; proporcionan empleo a 1,300 millones de personas y es la agricultura predominante en países en desarrollo, la pequeña agricultura es multifuncional, ya que brinda la mayor parte del empleo rural, de la producción de alimentos y los servicios ecosistémicos, contribuyendo a la preservación de los recursos naturales y la diversidad biológica en zonas rurales.

Un reciente informe del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación de la ONU, Olivier de Schutter (2010), fundamenta lo mencionado anteriormente con ejemplos concretos alrededor del mundo destacando el papel de la agroecología en su contribución al derecho a la alimentación, por la siguientes aspectos: disponibilidad al aumentar la productividad sobre el terreno, asequibilidad al reducir la pobreza rural, adecuación al aportar a mejorar la nutrición y sostenibilidad al contribuir a la adaptación al cambio climático.

De Schutter (2010) cita un estudio realizado por Jules Pretty et al. quizá el más sistemático hasta la fecha, sobre las posibilidades de estas técnicas, donde al comparar en 57 países pobres, en una superficie total de 37 millones de hectáreas (el 3% de la superficie cultivada en los países en desarrollo), los efectos de llevar a cabo 286 proyectos de agricultura sostenible, concluyeron que: esas intervenciones habían aumentado la productividad de 12,6 millones de explotaciones agrícolas, con un aumento medio de la cosecha del 79%, a la vez que habían mejorado la oferta de servicios ambientales esenciales. Los datos desglosados de esta investigación indicaron que la producción media de alimentos por hogar aumentó en 1,7 toneladas anuales (hasta un 73%) para 4,42 millones de pequeños agricultores que cultivaban cereales y tubérculos en 3,6 millones de hectáreas, y en 17 toneladas anuales (hasta un 150%) para 146.000 agricultores que cultivaban tubérculos (papa, camote, yuca) en 542.000 ha.

Posteriormente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (*United Nations Conference on Trade and Development*; UNCTAD, por su sigla en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) volvieron a analizar la base de datos para elaborar un resumen del impacto en África y constataron que el aumento medio del rendimiento de la cosecha en estos proyectos fue aún mayor que el promedio mundial (79%), situándose en un 116% para todos los proyectos de África y en un 128% para los proyectos del África Oriental.

1.3.2.2. Estado actual de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en Latinoamérica

Altieri & Toledo (2011) en su documento *La Revolución Agroecológica en América Latina*, destacan el potencial de la agroecología para promover cambios sociales y agrarios

trascendentes, encaminados a la sustentabilidad, a partir de proyectos, iniciativas y movimientos de inspiración agroecológica, resaltando a nivel latinoamericano los avances obtenidos en países como Brasil, Cuba, México y la regiones centroamericana y andina.

En Latinoamérica, según Martínez-Torres & Rosset (2009), en Cuba es donde esta agricultura ha tenido mayor impacto, gracias a la implementación de la metodología social Campesino a campesino por la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP).

Apoyando lo anterior, de Schutter (2010) menciona que en el mundo, hasta ahora, la agroecología ha sido desarrollada por organizaciones comunitarias y organizaciones no gubernamentales, y se ha propagado a través de las escuelas rurales para agricultores y los movimientos de agricultores como en Cuba, donde se formaron asesores y coordinadores técnicos, que su vez contribuyeron a la formación de "promotores" cuyo número entre 2001 y 2009 se incrementó de 114 a 11.935 y se organizaron en total 121.000 talleres sobre actividades agroecológicas.

En Brasil, este autor muestra cómo el Estado puede consolidar esos esfuerzos al prestarles su apoyo. Por ejemplo, la Ley N°12.188 de 2010 de reforma agraria y servicios de extensión y asistencia técnica a la agricultura familiar, da prioridad al apoyo a las actividades rurales de extensión en materia de agricultura ecológica, la cual fortaleció el cambio cualitativo en los servicios de extensión del Brasil, análogo a los cambios cuantitativos de la última década y se ha expresado en el marco de la Política Nacional de Servicios de Extensión Rural del Brasil (2003), en un aumento promedio anual de 2.000 actividades de extensión, organizadas en 2004-2005 a cerca de 30.000 en 2007-2009.

En los Países Miembros de la Comunidad Andina y de acuerdo con el trabajo realizado por la Secretaria General de la CAN (2011), se vienen realizando esfuerzos por institucionalizar

iniciativas de AFAC alcanzando importantes logros en países como Ecuador, Perú y Bolivia. Se destaca este último donde existe una ley gubernamental para el apoyo de la Agricultura Ecológica y Perú, donde el Ministerio del Ambiente ha venido dando muestra clara de apoyo a iniciativas de la AFAC, a través de acciones estratégicas de planificación para la gestión sustentable de los recursos naturales, y brindando apoyo a las iniciativas de los agricultores ecológicos. Por otro lado, el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agrorural) es una unidad ejecutora adscrita al Vice Ministerio de Agricultura, que a través de su Dirección de Operaciones fomenta y desarrolla la producción agroecológica orientada a pequeños y medianos productores.

1.3.2.3. Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en Colombia.

En Colombia se podría decir que el registro de fincas de la agricultura familiar agroecológica es un trabajo por hacer, pues el gobierno a través del MADR solo tiene información de la agricultura orgánica certificada por terceros. No obstante, entidades como la corporación ECOFONDO (2008), que ha financiado más de 200 proyectos de producción ecológica, reporta 1.134 fincas agroecológicas, las que se extienden en 2.525 ha en todo el territorio nacional.

En diciembre de 2011, el MADR conformó la Cadena Productiva de Agricultura Ecológica con su correspondiente línea de investigación y la constitución de consejos regionales para las diferentes regiones del país, lo que constituye un logro importante en cuanto a su visibilización y la posibilidad de que se le asignen recursos que contribuyan a su desarrollo y consolidación, sobre todo a nivel de las comunidades campesinas.

En el marco de la reciente celebración del año internacional de la agricultura familiar y dentro del documento radicado ante el MADR para incluir la Agricultura Familiar en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (CINAIAF, 2014) es importante resaltar la inclusión de la agricultura ecológica familiar y en su acápite dedicado a la promoción de la agricultura familiar desde un enfoque de sostenibilidad ambiental menciona:

El PLANPAF apoyará las escuelas o programas de agroecología que se vinculen a la transferencia y construcción de conocimientos con las familias agricultora (...) Los proyectos de capacitación en agroecología que presenten las escuelas, universidades y ONG, tendrán financiación en el Plan de Agricultura Familiar (p. 4).

1.3.2.4. Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en el Valle del Cauca

La agricultura familiar agroecológica en el Valle del Cauca está ligada a la actividad de muchas ONG de desarrollo rural, que desde la década de los años 70 empezaron a trabajar propuestas alternativas con familias campesinas en la zona plana y de ladera del departamento y aun del norte del departamento del Cauca y a impulsar procesos de organización y empoderamiento que les permitiera formar y fortalecer organizaciones propias.

En ese sentido y fruto del trabajo de una de ellas, el Instituto Mayor Campesino (IMCA), se propició la formación de una importante referencia de la AFAC en el Valle del Cauca, la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia (ACOC).

En su historia, el IMCA (2015) menciona:

En la década de los 80, la búsqueda de alternativas de desarrollo rural lleva a que se promuevan procesos de formación destacados y pioneros en el país como la producción agropecuaria con enfoque agroecológico; la creación de la Maestría en Desarrollo

Sostenible en Sistemas Agrarios, en convenio con el CIPAV y la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá; el impulso a la producción orgánica de café en medio de la crisis cafetera; la conservación de la biodiversidad como base para la producción alimentaria campesina; entre otros.

En relación con la producción de café, su labor se desarrollo en el centro del Valle del Cauca, en zonas geográficas que incluyen los municipios de Buga, Restrepo, Riofrío y Tuluá, con un grupo de cerca de 125 familias campesinas, ofreciendo apoyo tecnológico y organizacional en la preparación de sus fincas con objeto de cultivar productos de naturaleza “orgánica”, principalmente el café, frutales, productos del huerto, yuca, plátano y otros bienes de pan coger (Anzola 2005).

El resultado es la conformación de ACOC, entidad cooperativa que desde 1992 ha logrado acopiar sus cafés verdes y exportarlos, a través de entidades internacionales que actúan como mayoristas que los comercializan bajo la modalidad de Trato Justo (*Fair Trade*). La ACOC logró obtener unos precios superiores al promedio del mercado del café, por las primas que reconocen los compradores internacionales ante la calidad de producto orgánico, su naturaleza campesina y su procedencia de zonas de conflicto sociopolítico (Aguilar & Anzola 2009).

Se destaca a la ACOC por ser pionera en la acción organizada de la AFAC, pero vale la pena decir que han habido muchos esfuerzos individuales y colectivos en el departamento, algunos de los cuales se han consolidado en el tiempo mientras otros finalmente han desaparecido, obedeciendo esto principalmente a la persistencia de los primeros y al efecto de las condiciones socioeconómicas y de violencia, en el caso de los segundos.

Aunque el apoyo estatal ha sido mínimo para el Valle del Cauca, se rescata la labor realizada por la Corporación Autónoma de la región (CVC), algunas Secretarías de Agricultura o

Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), que en sus administraciones tuvieron como política apoyar la Agricultura Ecológica Campesina, a través de capacitaciones, asesorías o financiación de proyectos elaborados desde la comunidad.

Un resultado importante de este acompañamiento lo constituyó la creación de mercados locales campesinos agroecológicos, con el fin de romper el cuello de botella que constituye este aspecto en la producción agrícola. Así, se generó la semilla de lo que para la AFAC es hoy un referente regional, nacional e internacional: la Red de Mercados Campesinos Agroecológicos del Valle del Cauca, la cual agrupa muchas de aquellas personas u organizaciones que habían persistido en este camino y a otros que, viendo su ejemplo, decidieron acompañarlos y fortalecer este proceso.

- *La Red de Mercados campesinos Agroecológicos del Valle del Cauca*

La Red de Mercados Campesinos Agroecológicos del Valle del Cauca, *Alimentos de Vida*, nace en el año 2009 como un acuerdo de voluntades de familias pertenecientes a distintas organizaciones, que tienen en común la agroecología como una opción que se manifiesta en una apuesta por la vida, la salud y el cuidado del planeta desde nuestros ámbitos cotidianos, en la relación con la tierra, las semillas, las formas de cultivar, las comunidades, las gentes que habitan el campo y la ciudad (IFOAM, 2013).

La Red es una organización sin ánimo de lucro que articula 12 mercados campesinos agroecológicos, distribuidos en 10 municipios del Departamento que representan a 58 organizaciones e involucra 300 familias mestizas, indígenas y afrocolombianas pertenecientes a 70 grupos formales y no formales, representados en asociaciones de productores, de mujeres, escuelas campesinas de agroecología y grupos familiares de 23 municipios, algunos de los cuales hacen parte del vecino departamento del Cauca.

Los mercados ecológicos se comienzan a conformar como esfuerzos aislados en varios municipios del Valle. El de Cali fue uno de los primeros en organizarse, en el año 2003, y alrededor del cual se inicia el apoyo de la CVC para su consolidación en un espacio contiguo a las oficinas principales de la Corporación (Red de mercados, 2012 N.P.).

Mediante contratos se empiezan a apoyar otros mercados ecológicos nacientes y a algunos, mixtos que involucran productores convencionales y agroecológicos. El apoyo inicial se concentra en siete mercados: Asoproorgánicos de Cali, Mercobuga en Buga, Apromercar en Roldanillo, Mercado Agroecológico campesino del Centro del Valle en Tuluá, Surcando Sueños: frutos que dan vida en Palmira, Mercado Ecológico Campesino de Cartago y Semillas Sevilla en Sevilla (Red de mercados, 2012 N.P.).

En Febrero de 2009 se realiza el Primer Encuentro de Mercados Ecológicos Campesinos en el Instituto Mayor Campesino en Buga, con la participación de los siete mercados nombrados más cinco invitados: Mercovida de Restrepo, Mercasano de Dagua, Mercado Ecológico Campesino GAOA de Andalucía, Mercado Ecológico Campesino Asopecam de Tuluá, y Productores Ecológicos de Mercacentro de Tuluá. En esta misma reunión se propone la conformación de una Red para la coordinación, articulación, fortalecimiento y promoción de nuevos mercados (Red de mercados, 2012 N.P.).

En el año 2010 desarrolla el Segundo Encuentro, en el que participan los 12 mercados representando 58 organizaciones y cerca de 300 familias de productores. Además, se conforma la Red con la siguiente estructura organizacional: Asamblea General y Junta Coordinadora, la que a su vez está constituida por Coordinador, Tesorero, Secretario y Comités de trabajo (Red de mercados, 2012 N.P.).

Una gran variedad de alimentos frescos y transformados, artesanías y otros, hacen parte de lo ofrecido semanalmente, por los mercados en sus respectivos espacios. Los productos son representativos de los diferentes pisos térmicos y etnias que hacen presencia en los mercados: frutas, hortalizas, granos, raíces, tubérculos, huevos, lácteos y carnes de gallina, pollo, pez, cerdo y conejo. Asimismo, se ofrecen productos procesados, como café, cacao, panela, encurtidos, cúrcuma, mermeladas, miel, pan, tortas, pasteles, vinos, champú, pomadas y artesanías.

Un aspecto a destacar de la red y los mercados que la conforman es su relación con las personas que les compran, a la que ellos consideran “amigo consumidor”, buscando fortalecer “un vínculo de amistad que es superior a la simple relación comercial” (IFOAM, 2013).

1.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA AGRICULTURA

Dale & Polasky (2007) mencionan que es necesario comprender cómo la agricultura afecta a los servicios ecosistémicos y como éstos a su vez impactan la productividad de la agricultura; además, su importancia se debe a que esta actividad representa el principal uso de la tierra, estimándose que el 38% de ella tiene dicho uso y si se excluyen las tierras boreales, desiertos, rocas y zonas congeladas la cantidad se eleva a un 50%.

De acuerdo con estos autores, la agricultura y los servicios ecosistémicos están relacionados al menos en tres formas: (1) Los agroecosistemas generan servicios ecosistémicos benéficos, tales como retención de suelos y producción de alimentos, (2) Los agroecosistemas reciben servicios ecosistémicos benéficos, tales como polinización de ecosistemas no agrícolas, y (3) Los servicios ecosistémicos de sistemas no agrícolas pueden ser impactados por prácticas de la agricultura. En algunos casos las interrelaciones pueden ser directas, como cuando los

polinizadores incrementan el rendimiento en los cultivos o cuando áreas de conservación en tierras agrícolas proveen hábitats a especies de aves.

Zanga et al. (2007) aseveran que la capacidad de proveer servicios ecosistémicos depende del tipo de ecosistema y de la forma como éste se maneja. Así, diversas investigaciones muestran que los ecosistemas naturales brindan una gama completa de bienes y servicios, pero los sistemas manejados como las plantaciones forestales y los agroecosistemas ofrecen servicios importantes, aunque en un nivel diferente.

Según Harvey (2007), la implementación de diferentes y buenas prácticas de manejo, como la diversificación de sistemas agrícolas y forestales, mantenimiento de suelos saludables y productivos, conservación de remanentes de bosque, manejo integrado de nutrientes, regulación de plagas y enfermedades, etc. y el establecimiento de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas contribuyen a la provisión de estos servicios, pero para que estas prácticas tengan mayores impactos e incrementen su grado de contribución es necesario aplicarse a mayor escala y en múltiples paisajes.

1.4.1. Servicios Ecosistémicos de la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC)

De acuerdo con Altieri et al. (2011), los aportes realizados desde la producción agroecológica de los pequeños agricultores y los servicios de los ecosistemas, no han sido suficientemente valorados. No obstante estos se expresan en aspectos de importancia local, nacional y aun mundial, como la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia rurales, la conservación de la biodiversidad, la protección de cuencas y la disminución del carbono. Aseveran estos autores que:

La mayoría de los alimentos que se consumen hoy en el mundo crecen a partir de las semillas campesinas criadas sin agroquímicos industriales y que los agricultores indígenas y campesinos han criado 5000 especies de cultivos domesticados y han donado más de 1.9 millones de variedades de plantas a los bancos genéticos del mundo.

De Schutter (2010), por su parte, afirma que la agroecología reorienta las actividades agrícolas hacia la sostenibilidad al liberar a la producción de alimentos de la dependencia de los combustibles fósiles (petróleo y gas). Con esto aporta a mitigar el cambio climático, aumentando los sumideros de carbono en la materia orgánica del suelo y en la biomasa por encima del suelo y evitando las emisiones de dióxido de carbono o de otro tipo de gases de efecto invernadero, procedentes de las explotaciones agrícolas mediante la reducción directa e indirecta del consumo de energía.

1.4.1.1. Agrobiodiversidad como Servicio Ecosistémico de la AFAC

La agrobiodiversidad es la diversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la agricultura. Está constituida por: a) los recursos genéticos vegetales, animales y microbianos; b) los organismos que realizan funciones clave en el agroecosistema, la estructura y los procesos, como la regulación de plagas y enfermedades, el ciclo de polinización y flujo nutrientes; c) las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura, las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional (FAO, 2007).

La agrobiodiversidad incluye todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes para la producción agrícola, incluida la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación del hábitat de los ecosistemas agrícolas (CIP-UPWARD, 2003).

Brookfield y Padoch (2007) aportan una definición más concreta y utilizan el término agrobiodiversidad para analizar la diversidad de plantas, y las prácticas y conocimientos sobre éstas que los agricultores manejan y utilizan dentro de sus fincas y en el paisaje circundante.

González (2012) menciona que:

Los países andinos tropicales pertenecen a la selecta élite de países megadiversos tanto por la condición amazónica de todos ellos como por su condición andina y se estima que el 35% de la producción mundial de alimentos proviene o se origina de los recursos genéticos andino-amazónicos (p 6).

Respecto a los conocimientos tradicionales andinos derivados de esta agrobiodiversidad expresa que:

son un componente determinante de la diversidad biológica agrícola existente y son las comunidades aborígenes y rurales las responsables de este acervo de gran valor económico, social y cultural destaca el importante papel de las mujeres por sus aportes en la conservación e incremento de la información referente a la agrobiodiversidad expresada en los conocimientos sobre los cultivos, el uso de alimentos, la culinaria y las tecnologías de conservación tanto de alimentos (p 6).

El manual de la CBD (2001) menciona los ámbitos y componentes de la agrobiodiversidad que visibilizan el importante papel de ésta como generadora o potencializadora de servicios ecosistémicos. Según este manual los ámbitos de la biodiversidad agrícola pueden identificarse de esta manera:

- a) Los recursos fitogenéticos para la producción de alimentos y otros procesos agrícolas, incluyendo los recursos genéticos de las plantas que incluyen pasturas, sabanas y estepas y los recursos genéticos de los árboles que forman parte de los agrosistemas.

- b) Los recursos zoogenéticos, que incluyen granjas agrícolas cuando éstas están dentro de los sistemas de producción agrícola, los recursos genéticos de insectos, etc.
- c) Los recursos genéticos de hongos y microorganismos.
- d) Los factores abióticos que tienen un efecto determinante en los diferentes aspectos de la agrobiodiversidad.
- e) Las dimensiones económica, cultural y social que determinan las actividades agrícolas. Por ser éstas una actividad económica esencial incluyen:
 - El conocimiento tradicional y de las comunidades locales de la biodiversidad agrícola, los factores culturales y los procesos participativos.
 - El turismo asociado a los paisajes agrícolas.
 - Otros factores socioeconómicos.

Según UNEP (2000), los servicios ecológicos generados a partir de los componentes de la diversidad biológica agrícola son los siguientes:

- a) Ciclo de nutrientes, descomposición de la materia orgánica y mantenimiento de la fertilidad del suelo
- b) Control de plagas y enfermedades
- c) Polinización
- d) Mantenimiento y mejoramiento de la fauna silvestre local en sus hábitats y paisajes
- e) Mantenimiento del ciclo hidrológico
- f) Control de erosiones
- g) Regulación climática y sumideros de carbono

El potencial en la conservación de la biodiversidad *in situ* es expresión de los servicios ecosistémicos que se generan en la Agricultura Familiar Agroecológica Campesina (AFAC) y que son destacados por la CAN (2011).

En relación con este servicio, manifiestan que la AFAC contribuye a su conservación, ya que le es complementaria desde las estrategias tradicionales de producción y han permitido la presencia en sus predios de áreas protegidas, con la intención de preservar muestras representativas de los hábitats más valiosos del mundo y sus especies asociadas.

Destacan que la AFAC, mediante un conjunto de estrategias de manejo de tierras y de aguas, promueve la propagación de la biodiversidad nativa en áreas antropogénicas, las cuales están íntimamente relacionadas al manejo agrícola y al paisaje en donde se inserta la finca o la parcela. Adicionalmente, la biodiversidad es la base de la agricultura ya que brinda servicios esenciales al ecosistema, como reciclaje de nutrientes, control del microclima, resistencia a procesos hidrológicos (exceso o falta de lluvia).

1.4.1.2. Mitigación del cambio climático como servicio ecosistémico de la AFAC

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) ha estimado que el potencial técnico de mitigación de la agricultura a nivel mundial se sitúa entre 5,5 y 6 gigatoneladas (Gt) anuales de CO₂ equivalente para 2030. La mayor parte de este total (el 89%) puede provenir de la retención de carbono en los suelos, mediante el almacenamiento de carbono como materia orgánica del suelo (humus), algo que puede hacerse a través de la Agroecología (Hoffman, 2010).

González & Meléndez (2013) reportan que en los últimos cincuenta años de industrialización se ha sobrepasado la capacidad de recepción de GEI en la biosfera; y el

resultado ha sido la concentración de éstos, que obstaculizan la emisión de energía hacia el espacio exterior y acrecientan el proceso natural del efecto invernadero. Por ello, en los últimos años se ha observado un aumento acelerado de la temperatura media anual en la tierra, que según el IPCC (2007) asciende a 0.75°C comparado con la temperatura registrada en el año de 1850. Este aumento acelerado de temperatura se encuentra ligado a las actividades humanas, las cuales han hecho un uso intensivo de la atmósfera como receptora de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El IPCC (2007) advierte que de seguir emitiendo grandes cantidades de GEI, como el bióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) o los óxidos de nitrógenos (N_2O), la temperatura del planeta podría aumentar hasta 6°C durante el siglo XXI, alterando de forma negativa la vida en la tierra, no sólo para los ecosistemas, sino también para la humanidad.

Vergara et al. (2014) mencionan que, en relación con la actividad agrícola y en el contexto del clima, los cambios físicos relevantes son: aumento en las temperaturas atmosféricas y del suelo, alteraciones en las concentraciones de CO_2 en la atmósfera, alza del nivel del mar, cambios en el ciclo hidrológico y en la calidad del agua y su disponibilidad, intensificación y aumento de eventos climáticos extremos (entre ellos sequías e inundaciones), y modificaciones en el nivel altitudinal de los puntos de rocío.

Estos mismos autores señalan que desde el punto de vista de mitigación, la agricultura es clave, dada su contribución a las emisiones regionales de gases de efecto de invernadero (GEI), ya que este sector junto al uso del suelo, cambios de uso del suelo y silvicultura representaron cerca de dos tercios de las emisiones de GEI de America Latina y el Caribe en el 2005.

Ávila et al. (2001) llaman la atención a que los agroecosistemas no son reconocidos como parte de los sumideros y captura de carbono, porque aún no se conoce mucho sobre su potencial.

Pineda (2005) menciona que los agroecosistemas cafetaleros, con sombra diversificada, son sistemas potenciales en la captura de carbono. Estos sistemas representan una opción para los productores de café, tanto para dar un valor ecológico agregado, como para contar con una fuente económica alternativa.

Medina et al. (2008) proponen que algunos modelos de producción agraria, como la agricultura ecológica o la agricultura de bajos insumos, con la utilización de variedades locales bien adaptadas y con técnicas tradicionales mucho menos dependientes de productos químicos de síntesis, deben ser evaluados como alternativas reales de la agricultura para la mitigación del cambio climático.

Lo anterior es ratificado por Smith (2007), quien afirma que se pueden disminuir de manera importante las emisiones CO₂ a través de la agricultura ecológica, por tratarse de un sistema que favorece el ahorro energético al mantener la fertilidad del suelo mediante el uso de insumos internos (rotaciones, abonos verdes, cultivo de leguminosas, etc.), por la ausencia de productos de síntesis químicas y la mínima dependencia de alimento externo para el ganado debido al manejo intensivo y el uso eficiente de los recursos locales.

Las prácticas de manejo agrícolas propias de la agricultura ecológica y que involucran los cultivos, el suelo, el abonamiento, la preparación, entre otras, ayudan a la reducción de las emisiones a la atmósfera de CO₂ y N₂O. Medina et al. (2008) confirman lo anterior y mencionan algunas técnicas específicas: laboreo reducido, la asociación de cultivos, el aprovechamiento de tierras de baja productividad, una utilización racional y eficiente de los fertilizantes, el compostaje aeróbico de estiércoles y restos de cosecha, la utilización de materia orgánica compostada para la fertilización, la utilización de abonos verdes, la dedicación de las tierras cultivables en zonas verdes con vegetación espontánea y especies forestales (incluidos cultivos

agroforestales en franja), la incorporación de restos y podas al suelo, el desarrollo de rotaciones adecuadas, el establecimiento de cubiertas vegetales, un buen control de la erosión, etc.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La base metodológica de esta investigación para el cumplimiento de sus diferentes objetivos es la investigación participativa, en concordancia con lo encontrado en diversos estudios de agroecología y lo recomendado por diversos autores dado los resultados obtenidos (Altieri, 1995, Sevilla, 2004, Toledo, 2005).

Según la clasificación realizada por Geilfus (2009) en su escalera de participación, el grado de decisión que tienen los campesinos en este estudio, lo ubica entre lo que él denomina participación funcional y participación interactiva dado que involucra características de ambas. En este sentido, aunque la Red de Mercados Agroecológicos Campesinos del Valle del Cauca (REDMAC), con quien se llevó a cabo la investigación, no tuvo incidencia en su formulación, sí participó en su implementación y evaluación, implicando lo anterior procesos de enseñanza-aprendizaje sistemáticos y estructurados, y el control y monitoreo en forma permanente del proyecto.

Lo anterior es explicable dado el origen del proyecto a realizar, que se generó inicialmente en la academia a partir del conocimiento de la realidad de la agricultura familiar agroecológica campesina en el Departamento, dada la estrecha relación del autor a través del tiempo y del grupo de investigación en Agroecología, al que pertenece, con este sector y específicamente con la REDMAC.

Como resaltan Angarita et al. (2013), la aplicación de metodologías participativas en comunidades rurales permite:

La obtención eficaz de información sin necesidad de recurrir a modelos académicos de conocimiento que limitan la participación de la gente. [...] permite identificar la comunidad con un propósito común, con unos intereses y necesidades particulares. En

este caso el aspecto más relevante está referido a su interés por la Agroecología, las relaciones existentes en el grupo, la finalidad compartida y el sentido de pertenencia a la Red (p.28).

2.1. SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FINCAS FAMILIARES AGROECOLÓGICAS CAMPESINAS (FFAC), FINCAS CONVENCIONALES (FC) Y RELICTOS DE BOSQUE (RB)

La metodología utilizada en el desarrollo de este objetivo se enfocó específicamente a la selección y caracterización de las FFAC y en función de esto se definieron y caracterizaron las FC y RB como referentes locales.

2.1.1. Socialización del tema de investigación

Teniendo en cuenta que la REDMAC representa el proceso organizativo más consolidado alrededor de la Agricultura Familiar Agroecológica (AFAC), a nivel departamental (IMCA, 2010) y considerando su relación con el Grupo de Investigación en Agroecología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, se contactó su junta directiva para darle a conocer el proyecto de investigación y lograr la aprobación de su ejecución por la Asamblea.

El proyecto fue analizado y discutido con los representantes de las asociaciones de la Red, informándoles que se ejecutaría en el marco del proyecto de extensión solidaria *Fortalecimiento y Visibilización de los Servicios Ecosistémicos generados por los campesinos que hacen parte de la Red de Mercados Agroecológicos del Valle del Cauca*, ejecutado por el Grupo de Investigación de Agroecología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira en el año 2014 (Código Hermes 19467). Ellos acordaron apoyar su realización abriendo espacios en sus

reuniones mensuales para la socialización y realización de talleres que permitieron definir aquellas fincas que harían parte de la investigación.

Estos talleres se diseñaron y desarrollaron con el fin de facilitar el conocimiento, aprehensión del tema de investigación: servicios ecosistémicos, para generar su apropiación por los campesinos y asimismo que en cualquiera de las fincas pudieran identificarlos. Esta estrategia de capacitación se adoptó y adaptó a esta tesis, dadas las características ya definidas en trabajos previos, y que autores como Expósito et al. (2001) resumen de la siguiente manera:

Un taller es una experiencia de trabajo vivencial. Su materia prima son las experiencias propias [...] Un taller debe generar identidad, apropiación de la palabra, sentido de pertenencia a un grupo y compromiso colectivo (p.15).

Los talleres tuvieron un enfoque pedagógico que recoge los cuatro principales elementos en la filosofía del proceso de aprender-haciendo: aprendizaje contextual, aprendizaje entre compañeros, práctica basada en la realidad y la práctica reflexiva Cadavid (citado por Strem, 2003), los cuales previamente ya habían sido aplicados en trabajos llevados a cabo en labores de extensión solidaria con agricultores ecológicos. Los componentes de los talleres fueron:

- **Evaluación exploratoria:** Los talleres se inician realizando una plenaria donde se dialoga con los agricultores sobre el tema a tratar, para identificar su conocimiento al respecto y desde su realidad y conocimiento. Los aportes se escriben en un tablero con el fin de socializar, estimular la participación y que ellos mismos vayan complementando las intervenciones propias y/o de los participantes.
- **Ampliación y fundamentación:** Con base en lo anterior se amplían y fundamentan los temas haciendo énfasis en los aspectos necesarios que permitan la comprensión del conocimiento compartido y su integración a su realidad. Esto según el tema puede ser

complementado por prácticas en campo.

- **Retroalimentación:** Se realiza un ejercicio en grupo con los agricultores con el fin de percibir el nivel de comprensión logrado, enfocando lo aprehendido en relación a sus respectivas fincas o a aquellas que conozcan, respondiendo las inquietudes que se presenten e identificando temas a tratar en los siguientes talleres.
- **Compromisos:** Al finalizar de cada taller, los participantes se comprometen a cumplir tareas que les permitan reflexionar y apropiar las temáticas tratadas y compartir sus resultados posteriormente.

Se realizaron dos reuniones para socializar los objetivos, metodología y resultados esperados y se llevaron a cabo ocho talleres para avanzar en la apropiación de lo que son los servicios ecosistémicos. En el transcurso de estos, los campesinos desde su conocimiento y de acuerdo con lo compartido sobre el proyecto, propusieron los nombres de las FFAC en las cuales consideraban que podría realizarse la investigación. Surgió la necesidad de sistematizar algunos criterios que permitieran pre-seleccionarlas.

2.1.2. Preselección de las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación

Para seleccionar entre las FFAC propuestas por los campesinos, aquellas con posibilidad de hacer parte de la investigación, se elaboraron y aplicaron, de forma conjunta, los criterios de selección. El establecimiento de algunos de estos criterios ha sido objeto de estudio en trabajos realizados en Costa Rica por Villanueva & Sepúlveda (2011) con el fin de seleccionar fincas que cumplieran parámetros sobre manejo agroecológico de café y ganadería; por Leal (2007) en cooperativas agroecológicas en Colombia, y en el análisis de sistemas de producción ecológica en Ecuador por Cerrada (2014).

Con base en esta información y sugerencias de la REDMAC se adoptaron los criterios a aplicar en esta preselección de las fincas (ver Tabla 1), complementados con una matriz de evaluación (ver Tabla 2) y la elaboración de una escala cualitativa-cuantitativa que facilitará su calificación (ver Tabla 3).

De acuerdo con Geilfus (2009), la matriz de evaluación constituye una técnica de visualización que contribuye a la participación de personas con diferentes grados y tipos de educación y facilita la sistematización de conocimientos y el consenso. Por último, la elaboración de la escala de calificación cualitativa-cuantitativa resultó del proceso de organización, análisis y definición de herramientas que simplifican el cumplimiento de esta actividad. Los intervalos establecidos con base en el número de criterios cumplidos, permitió visualizar aquellas FFAC que más se acercaban al cumplimiento integral de principios agroecológicos.

Tabla 1. Criterios acordados para pre-seleccionar las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación

Criterios
1. Socioeconómicos
1.1. Fincas familiares.
1.2. Producción de alimentos para soberanía alimentaria familiar y local.
1.3. Participación en mercados de la REDMAC.
2. Ambientales
2.1. Conservación de los recursos naturales.
2.2. Maneja y conserva la agrobiodiversidad.

3. Técnico-Productivos

3.1. Manejo del componente pecuario y su integración con los otros componentes de la finca.

3.2. Produce los insumos utilizados en el componente agrícola y pecuario.

3.3. Emplea abonos orgánicos, rotación y asociación de cultivos.

3.4. Tiene componente agroforestal.

4. Otros criterios

4.1. Cercanía de fincas convencionales y relictos de bosque a comparar con FFCA.

Tabla 2. Matriz de evaluación para seleccionar las FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación

No.	Criterios											Total Calificación
	Nombre FFAC propuesta	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
1	Nombre 1											
2	Nombre 2											
3	Nombre 3											
.												
.												
.												
XX	Nombre Y											

Valores de calificación: 1 se cumple el criterio o 0 no se cumple el criterio

Tabla 3. Escala cuanti-cualitativa de calificación para seleccionar FFAC con posibilidad de hacer parte de la investigación

Número de criterios que cumple	Calificación
0 – 4	Deficiente
5 – 6	Regular
7 – 8	Buena
9 – 10	Excelente

En aquellas FFAC preseleccionadas para ser objeto de la investigación, se llevó a cabo el Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE) y, con base en los resultados obtenidos, se adelantó el diagnóstico participativo agroecológico (DPA), como se explica a continuación.

2.1.3. Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE) en FFAC pre-seleccionadas

La construcción de los componentes del DPE y del Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA) utilizados en esta investigación, constituyen algunos de los resultados generados a partir de la elaboración de esta tesis de Doctorado en Agroecología.

Estas dos herramientas metodológicas tienen como base el Diagnóstico Predial Agroecológico, desarrollado por el autor de este trabajo con aportes y herramientas metodológicas de trabajos previos y de otros miembros del grupo de investigación en Agroecología, en el ejercicio de la docencia y ejecución de proyectos de extensión solidaria.

Estos diagnósticos contribuyeron respectivamente y de acuerdo con las necesidades y avances de la investigación, a tener una visión de cada una de las fincas, la cual permitió conocer sus aspectos socioeconómicos, técnico-productivos y ambientales. Se consideró a la familia campesina como protagonista principal durante todo el proceso, propiciando su participación

activa para que, desde su realidad, muestren y compartan su espacio de vida, en el cual genera diversos servicios ecosistémicos, además de soberanía, seguridad alimentaria y recursos económicos vitales para su cotidianidad.

Los diferentes tipos de diagnósticos desarrollados en esta tesis se ubican en el marco de otras metodologías como: el Diagnóstico Participativo Rural (DPR) y la Investigación-Acción Participativa (IAP) en un contexto más amplio como la comunidad. En apreciación de autores como Anyaegbunam et al. (2008), son necesarias para propiciar que los campesinos hagan parte, no sólo de la recolección de información, sino que, como conocedores de su realidad, aporten en la priorización y análisis de sus problemas y necesidades.

El uso de esta metodología es concordante con lo expresado por FAO & Conadi (citado por Angarita et al., 2013):

el diagnóstico predial permite el levantamiento de información por medio de formatos que contienen información socio-cultural, biofísica y económico productiva, además de tener un registro en distintos ámbitos que la comunidad posteriormente pretende fortalecer (p. 28).

Para la toma de datos en campo se utilizaron técnicas de investigación social, entre ellas la entrevista, la comunicación oral con los productores y el reconocimiento de los sistemas de producción. La entrevista, en este estudio, fue muy importante ya que permitió que, al mismo tiempo que se obtuvo información sobre el tema de investigación, se reconstruyera su perspectiva al respecto (Bonilla & Rodríguez, 1997).

El DPE, mediante visitas del equipo de investigación contribuye a la caracterización rápida y detallada las catorce FFAC propuestas inicialmente por los campesinos. Previo a esto, los miembros de la REDMAC que las postularon, compartieron con cada familia los conocimientos

adquiridos con respecto a servicios ecosistémicos, les informaron sobre los objetivos que se pretendían alcanzar y las fechas de visita programadas.

Al realizar el diagnóstico se informó a las familias de su carácter exploratorio y que sus resultados, una vez sistematizados, serían compartidos y discutidos con ellos en reuniones con la Red. Dependiendo de los resultados del DPE, sus fincas serían seleccionadas o no dentro del estudio.

2.1.4. Selección de FFAC para la investigación

La aplicación del DPE en las fincas preseleccionadas evidenció la necesidad de incluir nuevos criterios en la matriz de evaluación y redefinir la escala de calificación cualitativa-cuantitativa. Los resultados y ajustes metodológicos se compartieron con los miembros de la REDMAC cumpliendo con los acuerdos previos, quienes los acogieron. Fue así como el número de FFAC a evaluar se redujo a tres. En ellas se realizó el Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA) y se procedió también a seleccionar las FC y RB que se emplearon como referentes de comparación en las distintas localidades.

2.1.4.1. Caracterización de las zonas de ubicación de las FFAC, FC y RB objeto de estudio

Se caracterizaron las tres zonas donde estaban ubicadas las fincas seleccionadas, con base en información secundaria, proveniente de estudios previos y disponibles en documentos en la web, bibliotecas, Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATAS) y en las secretarías de agricultura de los diferentes municipios (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR, 2006, CVC & Funagua, 2010). Igualmente, se revisaron los estudios e informes de los proyectos desarrollados por REDMAC y/o articulados con otras instituciones.

En esta información se consideraron las condiciones generales de cada una y sus características socioeconómicas, ambientales, productivas y edafo-climáticas, con el fin de conocer el contexto territorial en el cual se ubican las fincas y los relictos de bosque seleccionados para el estudio.

2.1.4.2. Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA) en FFCA

La aplicación del DPA se dividió en cinco etapas (ver Tabla 4), durante las cuales se requirió la realización de algunos ajustes que permitieran una mejor caracterización de las FFAC. Éstos estuvieron enfocados en los siguientes aspectos: (1) inclusión de los criterios usados en la selección de las FFAC, (2) elaboración de mapas de las fincas con base en GPS, y (3) ampliación de algunas preguntas en el cuestionario base para indagar sobre condiciones edafoclimáticas y propiedad y tradición histórica de la finca, condiciones socioeconómicas, aspectos técnico-productivos de los componentes agrícola y pecuario, construcciones y equipos, comercialización de alimentos producidos en la finca y aquellos de tipo ambiental (como el manejo del suelo, agua y bosque). De igual modo, algunos de los aspectos mencionados han sido considerados por Álvarez (2010) para caracterizar fincas campesinas que participan en las escuelas agroecológicas locales, y por Muñoz (2007) en los predios pertenecientes a la Cooperativa Agroecológica Agrovida.

El DPA se ejecutó en jornadas que podían abarcar varios días en campo, de acuerdo con el tamaño y complejidad de los sistemas productivos y complementarios establecidos en las fincas visitadas. Lee (2002) destaca la importancia del uso de metodologías participativas, que combinen diferentes herramientas para la recolección de información y resalta el papel jugado por el agricultor, pues considera que con base en su experiencia y en la sabiduría tradicional que

poseen se constituyen en una excelente fuente de conocimiento al interior de las comunidades.

Tabla 4. Etapas seguidas en la aplicación del DPA en las FFAC seleccionadas.

Etapas	Actividad
1. Sensibilización y compromisos	Explicación de objetivos del trabajo y duración de éste, compromisos adquiridos por las partes. Entrevistas: Se solicitó permiso para utilizar grabadora de voz.
Elaboración de mapas	Elaboración del mapa de cada finca agroecológica y convencional haciendo uso del GPS. Previa autorización de las familias campesinas.
2. Recorridos por la finca y recopilación de información técnico-productiva y ambiental	Mapa georreferenciado de la finca utilizando el programa ArcGIS 9.0 (Environmental Systems Research Institute, Esri).
3. Recopilación de información socioeconómica	Caminar la finca para que el campesino comparta su conocimiento desde su quehacer y realidad: lo que tiene establecido y las prácticas y manejos que hace de sus componentes agrícolas y pecuarios. El recorrido se hace de común acuerdo con el agricultor y durante él, se realiza la entrevista tomando como base las preguntas técnico-productivas y ambientales del cuestionario guía (Anexo A).

4. Organización y análisis de la información obtenida en el DPA	Se realizan las preguntas correspondientes del cuestionario y se lleva a cabo posterior a la etapa de sensibilización y/o como etapa final del DPA en la casa de las familias de agricultores.
5. Sistematización de la información	Se sistematiza la información obtenida en oficina, tomando en cuenta las condiciones y aspectos en los cuales se hizo énfasis en el DPA y a los cuales se ajustó el cuestionario base utilizado

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Diagnóstico en FC

Para la selección de las FC, se consideraron algunos de los aspectos del modelo de revolución verde, que diferencian este tipo de explotaciones, más otros propios de los objetivos de esta investigación. Entre los primeros están: Siembra con base en monocultivo, aplicación de fertilizantes y plaguicidas de síntesis química industrial, uso de semillas mejoradas, ausencia del componente pecuario y producción destinada principalmente a la venta. Entre los segundos y requeridos para este trabajo se encuentran: cercanía a las FFAC y asequibilidad para hacer los estudios y evaluaciones correspondientes. El DPA utilizado en las FFAC, se adaptó a las condiciones, circunstancias y características tanto de las fincas como de quienes colaboraron en esta actividad.

2.1.6. Diagnóstico en RB (relictos de bosque)

La inclusión en la investigación de los RB se hizo con el fin de usar este sistema natural como testigo de las FFAC y FC, para la comparación de la captura de carbono en diferentes componentes del ecosistema y en la emisión de GEI en desarrollo del tercer objetivo de esta investigación. Éstos se escogieron tomando en cuenta su cercanía a las fincas agroecológicas y convencionales, y considerando que no presentaran mucha intervención antrópica.

Las características de los RB se realizó con base en información secundaria disponible en forma escrita en la biblioteca de la CVC y en la web GeoCVC y específicamente en el documento elaborado por CVC & FUNAGUA (2010), en el cual se actualizó el mapa de ecosistemas del departamento. Se destaca que, según los autores, para esta actividad los factores de mayor dominancia fueron la geomorfología, el clima y los suelos, pues muestran una relación directa con los grandes biomas definidos para el Valle del Cauca y en el caso de la vegetación, aunque determina situaciones especiales en los ecosistemas, la información de la cobertura se consideró de manera más general, porque muchas áreas se encuentran altamente intervenidas.

2.1.7. Sistematización y organización de la información

La información obtenida en el desarrollo de este objetivo fue organizada en diferentes tablas y cuadros elaborados en el programa Word 2013, los cuales respaldan el análisis de los resultados y la discusión de este objetivo.

2.2. INVENTARIOS DE AGROBIODIVERSIDAD Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO ASOCIADO A ELLA EN FFAC Y FC

Los inventarios de agrobiodiversidad y la recopilación del conocimiento asociado a ella se hicieron en las FFAC, con participación de las respectivas familias. Para las FC se trabajó en dos de ellas con los administradores o agregados y en la tercera (La Moldavia) con el propietario.

Dado que esta actividad se desarrolló en un momento posterior al de la caracterización y simultáneo con lo que se iba a realizar en el tercer objetivo, se retomó la fase de sensibilización y las visitas realizadas se dividieron en tres etapas: En la primera, se compartió con los campesinos, agregados o propietarios la propuesta metodológica a seguir y la importancia para ellos, la red y la academia de los dos objetivos a desarrollar. En la segunda, se utilizó como base la metodología y cuestionario manejados por León (2006), el cual fue adaptado a esta investigación (Anexo B). Para el inventario de agrobiodiversidad y del conocimiento asociado a ella, se hizo un recorrido en zigzag a la finca con el fin de abarcar la mayoría del terreno y hacer más representativo el muestreo realizado. Se indagó sobre todas las especies vegetales encontradas preguntando sobre sus nombres comunes y su demanda de comercialización, y se hicieron observaciones con respecto al hábito de crecimiento. La tercera etapa se desarrolló en las casas de las fincas, recopilando la información relacionada con el conocimiento asociado a las especies, utilizando el cuestionario diseñado por Suárez (2014) (Anexo C). Además, se preguntó sobre los usos dados y las partes utilizadas de cada planta. Esta etapa sirvió para incluir el conocimiento de otros miembros de la familia (madre, hijos, abuelos, etc.) que no habían participado del recorrido inicial.

Se contó en campo con la colaboración del biólogo-botánico Luis Eduardo Forero, Director del Herbario José Cuatrecasas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira,

quien colaboró con la identificación taxonómica de las especies. Aquellas que no se lograron identificar, se colocaron en prensas y se llevaron al Herbario para compararlas con ejemplares preservados en este espacio.

Se identificaron las especies que se encontraban en las tres fincas agroecológicas y en las tres convencionales, así como las que estaban en ambos tipos de manejo, que en este trabajo las denominamos especies comunes y tienen su importancia como indicadoras de adaptación a diferentes condiciones agroclimáticas y tipos de manejo.

2.2.1. Cálculo de la Riqueza Etnobotánica

La riqueza etnobotánica de las fincas se evaluó mediante la ecuación de Gama (1999) adaptada por León (2006), la cual estima las especies importantes para las familias campesinas, con base en el Coeficiente de Importancia Económica (CIE), en función del nivel de utilización (UN), la importancia biofísica (IB) y la demanda de comercialización (DC), como se indica en la Tabla 5. Como parte de esta riqueza y con el fin de ampliar el conocimiento asociado a ella, se tomaron tres criterios para la descripción de especies, sugeridos por León (2006):

- Hábito de crecimiento: herbáceas, arbóreas, arbustivas.
- Uso: Alimenticias, medicinales, madera, leña, construcción, artesanal, forraje, cerca viva, sombra, uso industrial.
- Parte utilizada: fruto, semilla, hojas, flores, tallo, raíz o bulbo y toda la planta.

Tabla 5. Elementos para el cálculo del CIE en FFAC y FC

Fórmula	Componentes, explicación y cálculo	Observaciones
CIE =	<ul style="list-style-type: none"> ● 3 y 2 son factores por las cuales se multiplica <i>UN</i> e <i>IB</i>, según la importancia de la variable y 6 es un factor de ponderación de la ecuación. ● <i>UN</i> (Nivel de utilización): es un índice de importancia de la especie en cuanto a su uso por la familia: 3 muy utilizada con tres o más usos; 2 medianamente utilizada con dos usos; 1 poco utilizada con un uso. ● <i>IB</i> (Importancia biofísica): es la frecuencia relativa de la especie: número de individuos de una especie con relación al número total de individuos de las diferentes especies presentes en la unidad productiva por metro cuadrado, determinada por observación visual: 3 alta frecuencia (70-100%); 2 media frecuencia (31-69%); 1 baja frecuencia (1-30%) ● <i>DC</i> (Demanda de comercialización): potencial de comercialización de la especie: 3 alta muy demandada; 2 media medianamente demandada; 1 baja poco demandada; 0 inexistente. 	<p>Los valores de <i>UN</i> y <i>DC</i> que componen el CIE son determinados según el conocimiento y concepto de los agricultores y sus familias. El valor de <i>IB</i> también se determina con ellos en recorridos en zigzag y en sitios al azar dentro de los lotes de su finca.</p>

2.2.2. Análisis de información

Cada uno de los inventarios de las FFAC y FC se sistematizó y se registró en los formatos diseñados para tal fin. Los aspectos a evaluar fueron: a) diversidad específica, b) diversidad a nivel de familias, c) especies comunes en FFAC y FC, d) hábito de crecimiento, usos, parte utilizada, e) Agrupaciones de uso según Leyva y Lores, (2012) (Tabla 6), y f) Coeficiente de Importancia Económica (CIE).

La información obtenida con respecto a las variables mencionadas se procesó con el programa Excel (Versión 2013) y a partir de él, se generaron gráficas (barras, dispersión, tortas) para ilustrar y analizar los resultados.

Tabla 6. Agrupaciones funciones y componentes de la biodiversidad agrícola

GRUPOS	FUNCIÓN	COMPONENTES
Biodiversidad para la alimentación humana (FER)	Formadores de origen vegetal y animal	Leguminosas
		Aves ponedoras
		Animales para carne
		Animales para leche
	Energéticas	Raíces
		Tubérculos
		Cereales
		Oleaginosas
	Reguladoras	Frutas
		Vegetales
Biodiversidad para la alimentación	Formadoras	Leguminosas arbóreas y

animal (FE)		rastreras
	Energéticas	Pastos y forrajes
Biodiversidad para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos (AVA)	Abonos verdes	Leguminosas y gramíneas
	Residuos orgánicos	Arvenses
Biodiversidad de uso complementario (COM)	Complementarias	Medicinales, aromáticas y condimentarías
		Estimulantes
		Flores y plantas ornamentales
		Maderables
		Cercas vivas
		Especies diversas
		Sombra

Fuente: Leyva & Lores (2012).

2.3. EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO Y LA EMISIÓN DE GEI EN FFAC, FC Y RB

En las fincas y relictos de bosque ubicadas a las diferentes alturas sobre el nivel del mar, se establecieron parcelas que permitieron comparar la captura de C y emisiones de GEI. Un resumen de sus características principales y ubicación se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Características principales de las FFAC, FC y RB donde se evaluó la captura de carbono y emisión de GEI

Altura y condiciones edafoclimáticas	Sistema de manejo	Nombre de la finca, ubicación y coordenadas	Sistema establecido
<p><i>1750m s.n.m.</i></p> <p><i>Precipitación</i></p> <p><i>1900 mm.</i></p> <p><i>Temp: 16 °C.</i></p> <p><i>suelos Andisoles</i></p> <p><i>(USDA,2010)</i></p>	<p>Agroecológico</p>	<p>La Fortuna</p> <p>Buga – Vereda El Diamante.</p> <p>Cordillera central</p> <p>N 03°54’ 32.1’’</p> <p>W 076° 10’55.0’’</p>	<p>Agroforestal agroecológico</p> <p>Café, Plátano, Cítricos, Chachafruto, guamo, Aguacate, Maíz, Frijol, Yuca, Arveja, Arracacha.</p>
	<p>Convencional</p>	<p>La Marsella</p> <p>Buga–Vereda El Diamante</p> <p>Cordillera central</p> <p>N 03° 54’31.2’’</p> <p>W 076°10’ 59.9’’</p>	<p>Café en monocultivo</p>
	<p>Relicto vegetación natural</p>	<p>Parte de la finca la Fortuna</p> <p>Buga – Vereda El Diamante</p> <p>Cordillera central</p> <p>N 03°54’ 36.1’’</p> <p>W 076° 11’43.0’’</p>	<p>Bosque Húmedo Montano Bajo</p>

<p><i>1200m s.n.m.</i></p> <p><i>Precipitación:</i></p> <p><i>1100 mm.</i></p> <p><i>Temp. 23 °C</i></p> <p><i>suelos Andisoles</i></p> <p><i>(USDA,2010)</i></p>	<p>Agroecológico</p>	<p>Villa María</p> <p>Buga-Vereda Guadualejo</p> <p>Estribaciones de la cordillera central</p> <p>N 03° 53''14.16''</p> <p>W 076° 15'42.4''</p>	<p>Agroforestal</p> <p>agroecológico</p> <p>Café, Aguacate, guanábana, Guamo, mango, Cacao, Cítricos, Piña, Maíz maderables</p>
	<p>Convencional</p>	<p>Chambimbal</p> <p>Buga-Vereda Guadualejo</p> <p>Estribaciones de la cordillera central</p> <p>N 03° 53'' 23.1''</p> <p>W 076° 16'29.1''</p>	<p>Monocultivo de guanábana</p>
	<p>Relicto vegetación natural</p>	<p>Buga-Vereda Guadualejo</p> <p>Estribaciones de la cordillera central</p> <p>N 03° 53''15.17''</p> <p>W 076° 16'43.4''</p>	<p>Bosque seco tropical</p>
<p><i>980m s.n.m.</i></p> <p><i>Precipitación:</i></p> <p><i>900 mm.</i></p> <p><i>Temp: 21 °C</i></p> <p><i>suelos Molisoles</i></p> <p><i>(USDA,2010)</i></p>	<p>Agroecológico</p>	<p>Granja Pura Vida</p> <p>Andalucía</p> <p>Zona plana</p> <p>N 04° 10' 27.6''</p> <p>W 076° 10'14.3''</p>	<p>Agroforestal</p> <p>agroecológico</p> <p>Cítricos, Guanábana, Mango, Cacao, Zapote, Matarratón, Leucaena, Maíz, Yuca</p>

	Convencional	Andalucía Zona plana N 04° 10' 25.8'' W 076° 10' 14.8''	Monocultivo de Limón
	Relicto vegetación natural	Reserva. La sortija, Colegio Campoalegre. Andalucía-vereda Campoalegre Zona plana N04° 12' 42.8'' W 076° 05' 23.8''	Bosque seco tropical

Fuente: Adaptado de Mora, J.S. (2014)

2.3.1. Captura de C

Toma de muestras y análisis de laboratorio

Se partió del conocimiento inicial de las propiedades físico-químicas de los suelos de cada una de la FFAC, FC y RB donde se llevó a cabo la investigación. Se tomaron las muestras y mediciones para estimar la captura de carbono por cada uno de los diferentes sumideros evaluados: Biomasa en hojarasca, Biomasa arbórea, perfil del suelo e igualmente se aprovechó para establecer las cámaras cerradas destinadas a la medición de GEI.

La toma de muestras de suelos se hizo siguiendo el protocolo y recomendaciones de Osorio (2007), así en cada finca y relicto de bosque se marcaron con cinta amarilla y se georreferenciaron tres parcelas de 250 m² al azar (Vallejo et al., 2005), para un total de 9 por

cada altura y un total de 27 en el marco de la investigación. En estas mismas se hicieron las evaluaciones de captura de carbono y emisión de GEI.

Para realizar el análisis químico de los suelos se extrajeron 3 submuestras en cada parcela demarcada, nueve por finca, las cuales se homogeneizaron posteriormente para conformar finalmente 3 muestras/ finca, entregadas al Laboratorio de servicios analíticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

- ***Toma de muestras y análisis del C almacenado en hojarasca y vegetación herbácea***

(CAH) Se empleó la metodología propuesta por Yepes et al. (2011), la cual utiliza marcos de 1m² que se localizan dentro de las tres parcelas de 250 m² de manera aleatoria. Se realizaron 4 muestreos por parcela, en los que se cortó a ras del suelo toda la biomasa herbácea y se recolectó la necromasa (hojas, ramas, frutos y flores) que estaban al interior de los marcos. Una muestra de aproximadamente 250g de cada muestra se empacó en bolsas y se secó al horno a 65°C durante doce horas con el fin de conocer el porcentaje de materia seca.

Se recogieron doce submuestras por cada finca y relicto natural para un total inicial de 108, pero éstas una vez homogeneizadas se convirtieron en 27 muestras, que fueron llevadas a análisis de laboratorio para determinar el carbono por combustión seca en el laboratorio de servicios analíticos del CIAT.

- ***Toma de mediciones base y análisis del C almacenado en la Biomasa Arbórea. (CAB):***

La captura de carbono en árboles destaca la inclusión de especies de este tipo en los sistemas agroforestales, pues es un servicio ecosistémico adicional a los otros beneficios generados para el campesino y de allí la pertinencia de su inclusión para ser evaluado.

Se utilizó la metodología propuesta por Rüginitz et al. (2009). Así, en cada parcela ubicada en FFAC y FC, se midió la altura de todos los árboles y arbustos con diámetro a la altura del pecho (DAP) superior a 1cm y en el caso de los árboles encontrados en cada una de ellas (café, guanábana, cacao o cítricos) se midió el diámetro a 15cm de la base.

En los relictos de bosque se midieron todos los árboles y arbustos con un DAP superior a 10cm. Para los arbustos más pequeños se estableció dentro de la parcela principal una subparcela de 100m² (10x10m) donde se registraron los árboles con DAP entre 1 y 10 cm. (Yepes et al., 2011).

La estimación de biomasa en sistemas agroforestales de las FFAC y los cultivos permanentes de las FC se hizo utilizando las ecuaciones alométricas sugeridas por Yepes et al. (2011) y para el sistema bosque las sugeridas en Álvarez et al. (2011).

- ***Toma de muestras y análisis del C orgánico (COS) y densidad aparente del suelo.*** Se determinó el contenido de carbono orgánico almacenado en el suelo tomando 3 sitios al azar dentro de cada parcela de 250 m², con el objetivo de obtener una muestra representativa. (Hergoualc'h et al., 2011).

En cada sitio se abrieron calicatas de las que se extrajeron muestras en los primeros 40cm, dado que allí se concentra la mayor parte de raíces finas de los cultivos y, por ende, ocurre una mayor acumulación de materia orgánica en senescencia (Andrade et al., 2008). Además, según IPCC (1996), las evaluaciones deben ser hechas preferentemente en los primeros 30cm, puesto que el cambio en uso de la tierra determina sus mayores efectos en las capas superiores del suelo.

Las muestras se obtuvieron a diferentes profundidades (0-10cm., 10-20cm, 20-30cm, 30-40cm.). Por cada parcela, se obtuvieron 16 submuestras de cada finca y relicto de bosque estudiado; en total 144 muestras, correspondientes a todas las fincas y relictos naturales.

Tanto para carbono orgánico como para la densidad aparente, las muestras totales analizadas en el Laboratorio de Servicios Analíticos del CIAT fueron 103, debido a que en el perfil de algunos suelos se encontraban horizontes rocosos después de los 30cm de profundidad.

Dado que el contenido de carbono del suelo en su capa arable está relacionado con la densidad aparente, se extrajo en cada parcela una muestra por cada nivel de profundidad, para estimarla utilizando el método del cilindro (Doran & Mielke, 1984).

- ***Cálculo del carbono total (CT) en FFAC, FC y R.*** El carbono total se calculó mediante la suma de lo encontrado en cada uno de los compartimentos evaluados, mediante la fórmula:

Donde: CT es C total

CAH: C almacenado en hojarasca

CAB: C almacenado en Biomasa

COS: C orgánico del suelo

2.3.2. Evaluación de GEI

Se utilizó la Técnica de la Cámara Cerrada (TCC) en concordancia con el protocolo seguido en trabajos previos realizados por Ferreira (2008), Silva et al. (2013) y Gómez (2015) (ver Anexo D). Además, se colocaron tres cámaras cerradas al interior de las parcelas ya demarcadas y ubicadas en cada uno de las FFAC, FC y relictos naturales. Lo anterior se hizo de forma aleatoria, pero teniendo en cuenta que quedaran en sitios sin alteraciones del suelo. Las muestras de gases fueron tomadas de manera simultánea en los tres sistemas evaluados a la

misma altura sobre el nivel del mar y trasladadas el mismo día a los laboratorios de servicios ambientales del CIAT, para su correspondiente análisis.

2.3.3. Análisis estadístico

Para cada variable evaluada, captura de carbono (Carbono orgánico del suelo (COS), carbono en hojarasca y vegetación herbácea (CH), carbono en biomasa arbórea (CAB), carbono total) y GEI (CO₂, N₂O, CH₄), se realizó inicialmente un análisis descriptivo y posteriormente se llevó a cabo el análisis estadístico que se describe a continuación:

Se utilizó un diseño de Bloques completamente al azar con Submuestreo sobre las seis fincas elegidas (tres FFAC y tres FC), más tres áreas de relictos de vegetación natural, con tres niveles de altura sobre el mar, dos tipos de sistema de manejo (Agroecológico, Convencional) y el relicto de bosque como testigo.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un Análisis de Varianza bajo un nivel de confianza del 90%, usando el software de programación para análisis estadístico R console, con el fin de establecer si había diferencias significativas dentro de las observaciones tomadas en una misma finca, así como entre los niveles de altura o entre Sistemas de Manejo.

Los Análisis de Varianza fueron verificados mediante la validación de los supuestos estadísticos de Normalidad, Homogeneidad e Independencia. Logrado lo anterior y para determinar entre cuáles sistemas de manejo y entre cuáles alturas se encontraban diferencias significativas, se hizo la Prueba PostAnova de Dunnett con un nivel de confianza del 95%; que permitió realizar comparaciones de tratamientos donde se considera a un testigo. Se ejecutó el análisis de coeficiente de correlación lineal de Pearson para algunas variables seleccionadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS FFAC, FC Y RB DONDE SE EVALUARON LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

3.1.1. Apropiación de la conceptualización de Servicios Ecosistémicos por la REDMAC

En la socialización y realización talleres que facilitaron la apropiación conceptual, participaron 10 de los 12 mercados que hacen parte de la REDMAC. Un promedio de 25 campesinos y campesinas asistieron a todo el proceso. Los temas de los talleres realizados con algunas ampliaciones, efectuadas por solicitud de los participantes, se resumen en la Tabla 8.

Tabla 8. Temas de talleres de apoyo para facilitar la apropiación del concepto servicios ecosistémicos por participantes de REDMAC

Taller No.	Tema del taller
1	Cambio Climático y Servicios Ecosistémicos en las fincas
2	De la Teoría a la práctica: Indicadores de Servicios Ecosistémicos
3	Semillas Criollas y nativas como Servicios Ecosistémicos
4	Calidad, manejo y preservación de semillas (Ampliación taller 3)
5	Agrobiodiversidad como Servicio Ecosistémico
6	Almacenamiento de Carbono como Servicio Ecosistémico
7	Servicios Ecosistémicos en Fincas agroecológicas campesinas: Apropiación por los agricultores que participaron del proyecto
8	Servicios Ecosistémicos y políticas públicas: Gestión desde la Red de Mercados agroecológicos campesinos del valle del Cauca.

Fuente: Elaboración propia

Los talleres realizados contribuyeron a la comprensión y aprehensión del tema de servicios ecosistémicos. Los participantes destacaron que ésta constituyó su primera capacitación en este tema de servicios ecosistémicos y cambio climático. Su apropiación se reflejó en las ilustraciones que hicieron sobre sus fincas en trabajos grupales y las sugerencias acerca de las FFAC que consideraban que podría ser parte de este estudio.

Varios autores resaltan el uso del taller como actividad pedagógica que permite reducir las fronteras entre ciencia y saberes, con mayor razón cuando la metodología contempla el aprender-haciendo, pues contribuye a afianzar conocimientos y es un espacio para la retroalimentación de los mismos (Angarita et. al. 2013, Durston & Miranda, 2002, Villanueva et. al. 2011)

3.1.2. FFAC pre-seleccionadas para hacer parte de la investigación

En decisión acordada en sus respectivas asociaciones, los agricultores propusieron once fincas para hacer parte de este trabajo. En algunos casos, eran de su propiedad y/o familias asociadas quienes, prestaban servicios ecosistémicos con las prácticas que realizaban en sus predios, según su criterio, cualificado mediante los talleres realizados (Tabla 9).

Tabla 9. Propuesta de FFAC de la REDMAC para ser parte del trabajo

No.	Nombre Finca	Propietario	Vereda/Corregimiento	Municipio	Topografía
1	Villa María	Juan de Dios Sánchez	Guadualejo	Buga	Pie de monte
2	Helen	Roberto Echeverry	Guadualejo	Buga	Pie de monte
3	La Fortuna	Libardo Arboleda	El Diamante	Buga	Ladera
4	La Soledad	Omaira Polindara	Cachimbal	Vijes	Ladera

5	La Colina	Edna Loaiza	El Diamante	Restrepo	Ladera
6	El Apiario	Edirlen Cataño	Buen vivir bajo	Restrepo	Ladera
7	El Roble	Enrique Aránzazu	Fenicia	Río Frío	Ladera
8	El Descanso	Luz María Tangarife	Puerto Fenicia	Río Frío	Ladera
9	El Quintero	Manuel Mondragón	Campoalegre	Cerrito	Plano
10	Pura Vida	Alfredo Añasco	Andalucía	Andalucía	Plano
11	El Maizal	Ataulfo Loaiza	El Diamante	Restrepo	Ladera

Con base en la aplicación de los instrumentos diseñados en la fase metodológica: criterios de selección acordados con los campesinos, la matriz de evaluación y la escala cuali-cuantitativa, se elaboró la Tabla 10. Como se puede apreciar, 4 de las fincas preseleccionadas se calificaron con excelente, 5 como buenas y, 2 como regulares. Ninguna, como deficiente. En las 9 fincas calificadas en las primeras categorías se realizó el Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE).

Tabla 10. Matriz de evaluación de las FFAC propuestas para hacer parte de la investigación

No.	Criterio	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Total	Calificación
	Finca												
1	Villa María	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	Excelente
2	Helen	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	Regular
3	La Fortuna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	Excelente
4	La Soledad	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	Regular
5	La Colina	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	Buena
6	El Apiario	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	Buena
7	El Roble	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	Buena
8	El descanso	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	7	Buena
9	El Quintero	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	Buena
10	Pura Vida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	Excelente
11	El Maízal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	Excelente
C1: Fincas familiares.		C4: Conservación de los recursos naturales.			C7: Produce los insumos utilizados en la finca tanto para la parte agrícola como pecuaria.			C10: Cercanía de fincas convencionales y relictos de bosque					
C2: Producción de alimentos para soberanía alimentaria familiar y local.		C5: Maneja y conserva Agrobiodiversidad.			C8: Emplea abonos orgánicos, rotación y asociación de cultivos.								
C3: Participación en mercados de la Red.		C6: Maneja el componente pecuario y su integración con los otros componentes de la finca.			C9: Tiene componente agroforestal								
Calificación cumplimiento de criterio		Cumple el criterio: 1					No cumple con el criterio: 0						

Fuente: Elaboración propia.

En el paso de escala de calificación de excelente a bueno, influyeron con mayor frecuencia criterios como: manejo del componente pecuario y su integración con los otros componentes de la finca, producción de insumos utilizados tanto para el componente agrícola como el pecuario, presencia de sistemas agroforestales, y cercanía a fincas convencionales y relictos de bosque que permitieran las comparaciones planificadas en algunos de los objetivos propuestos.

3.1.3. Diagnóstico Participativo Exploratorio (DPE) y Características de las FFAC preseleccionadas

El DPE fue aplicado en las FFAC Pura Vida y el Quintero ubicados en zona plana Villa María localizada en zona de piedemonte y La Fortuna, La Colina, El Apiario, El Roble, El Descanso y el Maizal en zona de ladera. Las características más importantes de las ocho fincas pre-seleccionadas se pueden ver en el Anexo E.

Junto con los campesinos se decidió incluir en la matriz de calificación, criterios que no habían sido tomados en cuenta inicialmente, pasando de 10 a 13 criterios y se redefinieron los rangos de calificación (ver Tabla 11).

Los nuevos criterios fueron: sembrar semillas nativas o adaptadas de propia producción y/o intercambiadas con otros agricultores, manejo ecológico de organismos que afectan sus cultivos y estar certificado o en proceso de certificación por el sistema participativo de garantías (SPG) generado por REDMAC.

Tabla 11. Nuevos rangos de la escala cuanti-cualitativa de calificación de las FFAC pre-seleccionadas

Criterios que cumple	Calificación
0 – 4	Deficiente
4 – 8	Regular
9 – 12	Buena
13	Excelente

Fuente: Elaboración propia

La inclusión de la certificación SPG fue asumida por los campesinos como una oportunidad de cualificar esta herramienta de certificación propia y se determinó que para las fincas donde se harían las evaluaciones de servicios ecosistémicos, este debería ser un criterio obligatorio.

En concordancia por lo apreciado por los campesinos, en el contexto de la agricultura ecológica, el SPG cada vez adquiere mayor importancia, pues es un proceso que propicia que ellos tengan control de los procesos productivos y de comercialización, permitiendo el intercambio de experiencias e involucrando a los consumidores, lo cual genera confianza y credibilidad por parte de todos (Torremocha, 2012, IFOAM, 2013).

3.1.4. FFAC seleccionadas para llevar a cabo la investigación

La calificación de las fincas, incluidos los nuevos criterios, se muestran en la Tabla 12. Esto permitió definir aquellas donde se llevó a cabo la investigación.

Tabla 12. Matriz de calificación de las FFAC potenciales para seleccionar aquellas donde se llevó a cabo la investigación

No.	Criterio Finca	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Total	Calificación
1	Villa María	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Excelente
2	La Fortuna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Excelente
3	La Colina	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	Buena
4	El Apiario	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	Buena
5	El Roble	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	Buena
6	El Quintero	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7	Regular
7	Pura Vida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	Excelente
8	El Maizal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	Buena
C1: F familiar.		C2: Producción de alimentos para soberanía alimentaria familiar y local.					C3: Participa en mercados de la Red					C4: Conservación de los recursos naturales.				
C5: Maneja y conserva Agrobiodiversidad.		C6: Maneja el componente pecuario y su integración con los otros componentes de la finca.					C7: Produce los insumos utilizados en la finca tanto para la parte agrícola como pecuaria.					C8: Emplea abonos orgánicos, rotación y asociación de cultivos.				
C9: Tiene componente agroforestal		C10: Cercanía de fincas convencionales y relictos de bosque					C11: sembrar semillas nativas o adaptadas de propia producción o intercambiadas con otros agricultores					C12: , manejo ecológico de organismos que afectan sus cultivos				
C13: Certificación por el sistema participativo de garantías																

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de las fincas conservan la calificación inicialmente obtenida y solo una (El Maizal), bajo de Excelente a Buena por no tener el certificado SPG. Las tres fincas que conservaron su calificación de excelente y donde se realizó esta investigación fueron: Villa María en zona de Piedemonte, La Fortuna en zona de ladera del municipio de Buga y Pura Vida localizada en zona plana del municipio de Andalucía.

3.1.4.1. Características de las zonas donde se ubican la FFAC, FC y RB objeto de estudio

Las FFAC, FC y relictos de bosque seleccionados tienen como contexto territorial los municipios de Buga y Andalucía en el centro del Departamento del Valle del Cauca, Colombia, Suramérica, cuyas características principales se presentan en el Anexo F.

Los suelos en estas zonas son resultado de la emergencia de las cordilleras central y occidental, se caracterizan por su fertilidad en la zona plana derivada de la acumulación de cenizas y sedimentos, y menor fertilidad en la zona de Piedemonte y laderas con pendientes que van entre 10 y 70%. (MADR, 2006, CVC & FUNAGUA, 2010).

Las condiciones climáticas y de suelos descritas permiten la producción de diversidad de cultivos transitorios, semipermanentes y permanentes, cría de especies mayores y menores de animales. El tamaño de los predios en general oscila entre 0,5 y 5 ha y las unidades familiares están compuestas por tres a cinco personas (MADR, 2006, CVC & FUNAGUA, 2010).

Las FFAC, FC y relictos de bosques del Municipio de Buga se encuentran respectivamente en la vereda Guadualejo, zona de Piedemonte y en la vereda El Diamante en la zona de ladera, ubicadas en el costado occidental de la cordillera central y distan respectivamente 8 y 17 kilómetros de la cabecera municipal.

La zona ubicada en el municipio de Andalucía se caracteriza por la alta presencia del monocultivo de la caña de azúcar, y las fincas y relictos de bosque objeto de estudio hacen parte de la zona periurbana, caracterizada por la existencia de mínimos espacios de producción agrícola, cercados cada vez más por las construcciones (Ospina, 2011).

3.1.4.2. *Diagnóstico Participativo Agroecológico (DPA): caracterización de las FFAC objeto de estudio*

El DPA contribuye a tener una visión más detallada de las FFAC objeto de estudio y con ello, del espacio físico geográfico, ambiental y socioeconómico donde se generan los servicios ecosistémicos evaluados, concordando con los resultados obtenidos por Anyaegbunam et al. (2008) en el diagnóstico realizado en fincas agroecológicas. Para esta investigación, permitió establecer las diferencias en estos aspectos, con relación a las fincas convencionales.

Los mapas de las FFAC Pura Vida, en la zona plana de Andalucía, Villa María y La Fortuna, en zona de Piedemonte y ladera en Buga respectivamente, se pueden ver en el Anexo G. Éstos sirvieron de base para tener una perspectiva bidimensional del área de trabajo y definir y/o diseñar las metodologías y espacios de muestreo utilizados en los otros dos objetivos a cumplir en esta tesis. Respecto a la elaboración y funcionalidad de los mapas dentro de investigaciones en fincas, Geilfus (2009) resalta que “son representaciones simplificadas de la realidad; tienen muchas aplicaciones en las fases de diagnóstico y análisis, y muchas veces sirven de punto de partida para los procesos de desarrollo” (p. 12).

La Tabla 13 resume las características principales de las FFAC seleccionadas para ser objeto de esta investigación.

Tabla 13. Características principales de las FFAC donde se realizó la investigación

	FFAC La Fortuna	FFAC Villa María	FFAC Pura Vida
Condiciones Edafoclimáticas y propiedades de la tierra	Propiedad de los esposos Arboleda- Rincón. 2,88 ha, 1.850m s.n.m, T promedio 16°C, pp anual 1900 mm H.R. 70-85%.zona de ladera topografía quebrada.	Propiedad de Juan de Dios Sánchez. 6,4 ha, 1.180m s.n.m., T promedio de 24°C, pp anual de 1050 mm, HR de 70% zona de piedemonte. Topografía ondulada.	Propiedad de los esposos Añasco-Gutiérrez, 5.780 mt2, 980m s.n.m., T promedio 28° pp anual 1.100mm, temperatura media HR 85%. Zona plana.
Trayectoria en la agricultura ecológica	35 años	Más de 35 años	30 años orientando procesos agroecológicos y 14 como agricultores ecológicos en su finca.
Aspectos socio-económicos	Líderes en su comunidad, un hijo, mano de obra familiar y ocasionalmente externa, educación primaria, muchas capacitaciones, miembros de diferentes procesos organizativos, capital con recursos propios, finca base de espacios de	Pionero en el establecimiento de mercados ecológicos y de la REDMAC, educación primaria, mano de obra familiar (sobrino, esposa) y ocasionalmente externa, múltiples capacitaciones, capital con recursos propios, finca base de	Padre con formación profesional, madre zootecnista por autoformación, cuatro hijos, mano de obra familiar y ocasionalmente externa, muchas capacitaciones, capital con recursos propios, finca base de espacios de capacitación.

	capacitación.	espacios de capacitación.	
Aspectos técnico-productivos			
Componente agrícola	Preponderan los policultivos de especies transitorias y semipermanentes. También hay un área de sistema agroforestal con el café como cultivo principal. Existe un espacio específico para la huerta de plantas medicinales.	Sistema agroforestal con árboles y arbustos como componentes principales, a los cuales se asocian especies semipermanentes o transitorias sembradas por sitio, en franjas o intercaladas.	Sistema agroforestal (huerto habitacional), árboles y arbustos como componentes principales a los cuales se asocian especies semipermanentes o transitorias sembradas por sitio. Existe un espacio específico para la huerta de plantas medicinales y hortalizas.
Componente pecuario	Especies menores: gallinas ponedoras, pollos de engorde y cerdos de ceba y mayores: dos vacas. Alimentación con forrajes y otras especies vegetales: frutas y musáceas complementadas con concentrado.	Especies menores: gallinas criollas, gallinas ponedoras y pollos de engorde. Alimentación con forrajes y otras especies vegetales: frutas y musáceas, suplementada con maíz proveniente de la misma finca.	Especies menores: pollos de engorde, gallinas criollas ponedoras, cerdos, cabras y peces. Alimentación con forrajes y otras especies vegetales: frutas y musáceas, suplementada con concentrado elaborado en la misma finca. Pequeñas áreas de pastoreo.

<i>Manejo y conservación de semillas</i>	Semillas sexuales o vegetativas propias o provenientes de trueques, manejadas desde hace más de 30 años.	Semillas sexuales o vegetativas propias o provenientes de trueques, manejadas desde hace más de 35 años. Conservar 7 variedades diferentes de maíz y 5 de frijol.	Semillas sexuales o vegetativas propias o provenientes de trueques, manejadas desde hace 14 años.
<i>Manejo de organismos que afectan los cultivos</i>	Control manual, siembra de policultivos, alelopatía, aplicación de biopreparados y caldos micro-biales o de productos químicos permitidos. Ej. Caldo Bordelés.	Control manual, siembra de policultivos, alelopatía, aplicación de biopreparados y caldos microbiales o de productos químicos permitidos. Ej. Caldo Bordelés.	Control manual, siembra de policultivos, alelopatía, aplicación de biopreparados y caldos microbiales o de productos químicos permitidos. Ej. Caldo Bordelés.
<i>Producción de abono</i>	Estiércoles, elaboración de abonos compuestos o compost y lombricompostos. Efluente del biodigestor.	Estiércoles, compost, lombricompost, bioles y caldo supermagro.	Estiércoles, elaboración de abonos compuestos o compost y lombricompostos. Efluente del biodigestor.
<i>Prácticas culturales en el manejo de los cultivos</i>	Labores manuales usando machetes, palas, palines y guadaña. Actividades de deshoje, plateo, descogolle, corte de ramas y podas.	Labores manuales usando machetes, palas, palines y guadaña. Actividades de deshoje, plateo, descogolle, corte de ramas y podas.	Labores manuales usando machetes, palas, palines y guadaña. Actividades de deshoje, plateo, descogolle, corte de ramas y podas. Al

	Al momento de la siembra solo se labra el sitio y para remover el suelo se usa azadón y pica.	Al momento de la siembra solo se labra el sitio y para remover el suelo se usa azadón y pica.	momento de la siembra solo se labra el sitio y cuando hay que remover el suelo se hace con azadón y pica.
Construcciones y equipos	Establo, biodigestor, galpón, gallinero, compostera y beneficiadero de café. Equipos, como despulpadora de café, bomba de espalda y maquina pica pasto.	Beneficiadero de café, una bodega, casetas, secadoras solares de café. Equipos, como despulpadora de café, guadaña, remolque y un congelador de 400 litros.	Galpones, cocheras, aprisco, sala de elaboración de concentrados, sitio para sacrificio, secador solar, biodigestor, aljibe. Equipos, como motobomba, molino de martillos y mezcladora
Comercialización de los alimentos producidos	Directamente en Mercobuga: viernes y sábados. El Café es vendido a la ACOC.	Directamente en Mercobuga: viernes y sábados. El Café es vendido a la ACOC. Venta de pulpas de fruta y pollo en casa de familia a orilla de carretera.	Directamente en Mercacentro los días viernes.
Aspectos Ambientales			
Manejo del suelo	Conservación de árboles en zonas de mucha pendiente, siembra de barreras vivas, manejo de arvenses	Conservación de árboles en zonas de mucha pendiente, siembra de barreras vivas, manejo de arvenses cober-	Manejo de arvenses cobertura muerta, labranza cero, siembra directa, policultivos y sistemas

	<p>cobertura muerta, labranza cero, siembra directa y los policultivos y sistemas agroforestales multiestrato.</p> <p>Uso de abonos orgánicos, compost, lombricompost</p>	<p>tura muerta, labranza cero, siembra directa y los policultivos y sistemas agroforestales multiestrato.</p> <p>Uso de abonos orgánicos, compost, lombricompost</p>	<p>agroforestales multiestrato.</p> <p>Uso de abonos orgánicos, compost, lombricompost</p>
<p>Manejo del agua</p>	<p>El agua de consumo familiar, para cultivos y animales proviene de un nacimiento de la región y uno propio, el cual conservan mediante aislamientos y reforestación.</p>	<p>El agua para las necesidades domésticas y de consumo, proviene de una quebrada cercana que han adoptado y conservan mediante aislamientos y reforestación.</p>	<p>El agua utilizada para el consumo familiar proviene del acueducto. Para el manejo de cultivos y animales el agua es extraída del aljibe. Riego por aspersión.</p>
<p>Manejo del bosque</p>	<p>Tiene un lote de ¼ de plaza en relicto de bosque, en el cual siembra especies que sirven para proteger el nacimiento de agua.</p>	<p>Villa María no cuenta con nacimientos de agua o quebradas en su predio.</p> <p>Hay un relicto de bosque ubicado en inmediaciones de la finca vecina, que cuida como si fuera propio.</p>	<p>En la finca no se encuentran nacimientos de agua, ni hay bosque.</p>

Fuente: Elaboración propia

El DPA verificó que los criterios de selección definidos eran adecuados y tenían su

máxima expresión las fincas, permitiendo también tener una visión inicial de la agrobiodiversidad presente. Lo anterior, ratifica la conveniencia de su selección en función de los otros dos objetivos a cumplir y en el contexto de los servicios ecosistémicos. Méndez (citado por Salmon et al., 2012) asevera que hay una relación entre sistemas agropecuarios biodiversos y variedad de servicios ecológicos en los agroecosistemas, tema que no se ha documentado suficientemente y que justifica la pertinencia de esta investigación.

Las características anteriormente mencionadas para las FFAC constituyen elementos específicos para aquellas con las cuales se trabajó. Una discusión alrededor de algunas de ellas, en el contexto de ser los espacios donde se generan los servicios ecosistémicos evaluados, y como aporte a su caracterización –pues pocos estudios se han hecho en el país–, se presenta a continuación:

Siendo la tenencia de la tierra uno de los aspectos base de la agricultura familiar agroecológica campesina, llama la atención que en un país con amplia inequidad al respecto, las fincas que hacen parte de esta investigación sean propiedad titulada de las familias involucradas. Asimismo, se destaca la diferencia de áreas que cada uno posee, que abarca desde 0,568ha la menor hasta 6,4 ha la más grande.

El movimiento social, La Vía Campesina (2011) (referenciando a Altieri), menciona que con relación al tamaño de las fincas, esto no es obstáculo para la producción agroecológica y en general para la agricultura familiar, pues las fincas manejadas por familias campesinas o por comunidades son relativamente pequeñas,

[...] y permiten el desarrollo de la biodiversidad funcional manejando producciones diversificadas, integrando cultivos, árboles y animales y en este tipo de agricultura no se necesitan, o se necesitan menos, insumos externos ya que mucho puede ser producido en

la propia finca (p. 3).

Corroborando lo anterior, De Schutter (2010), referencia el estudio realizado por Jules Pretty et al. , quienes al comparar los resultados de la ejecución de 286 proyectos de agricultura sostenible en 57 países pobres, en una superficie total de 37 millones de hectáreas (el 3% de la superficie cultivada en los países en desarrollo), concluyó que las intervenciones realizadas habían aumentado la productividad de 12,6 millones de explotaciones agrícolas, con un aumento promedio del 79% en la cosecha y así mismo habían incrementado la oferta de servicios ambientales esenciales.

La trayectoria histórica e integración de las familias a través de la agricultura ecológica, su participación activa en diferentes procesos de capacitación y organizacionales como receptores, colaboradores, capacitadores, asesores, orientadores o líderes, evidencia dos aspectos mencionados por diversos autores como importantes para quienes hacen parte de este tipo de agriculturas alternativas: el convencimiento de que la agroecología es una opción de vida y el empoderamiento derivado de éste, lo que les permite asumir de manera voluntaria, la mayoría de las veces, compromisos personales y familiares para difundir y contribuir su fortalecimiento, base de lo que denomina Martínez (2004) "desarrollo rural agroecológico" (p.101).

Los anteriores elementos coinciden con aquellos que distinguen otros procesos agroecológicos en Latinoamérica y específicamente en Cuba, como el movimiento campesino a campesino que propicia la participación y empoderamiento de sus propios actores, como base del desarrollo sostenible y que se fundamenta principalmente en la iniciativa y el protagonismo de campesinos y campesinas (Machín-Sosa et al., 2010, p. 37).

El componente agrícola en las FFAC coincide en mostrar una alta agrobiodiversidad expresada en diferentes especies vegetales y animales, los primeros sembrados bajo las

diferentes modalidades de policultivos y sistemas agroforestales. En las tres fincas se destaca la presencia del componente arbóreo, como base para la siembra de las especies con otro hábito de crecimiento y ciclo vegetativo.

La conservación de la biodiversidad en fincas es de gran importancia y entre otros beneficios reportados se encuentran: que permiten asociar cultivos agrícolas con árboles (forestales, frutales, ornamentales, medicinales) y/o animales para satisfacer las necesidades del agricultor y resolver problemas ambientales del uso de la tierra, mayor seguridad por la diversificación de la producción, mayor cantidad de productos y servicios que los monocultivos, mayor resistencia a plagas específicas por la existencia de varias especies, mejor distribución de la mano de obra en todo el año, uso más intensivo de los recursos disponibles de producción (suelo, luz, agua), aprovechamiento de varios niveles o estratos (el aéreo y el subsuelo), capitalización de la finca con la producción de especies maderables y mejor utilización del espacio físico del suelo (Yong, 2010 y Vega, 2005).

La existencia de estos sistemas de siembra ha sido encontrada en diagnósticos y caracterizaciones de fincas agroecológicas o en transición, realizados en diferentes países latinoamericanos y reportados entre otros por Leiva & Lores en Cuba (2013), Salmon et. al., (2012) en este mismo país, y Varela (2010) en Colombia.

El componente pecuario está presente en las tres fincas, con la presencia principalmente de especies menores entre las que se destacan las gallinas ponedoras, donde la finca Pura Vida cumple un importante papel como conservadora y reproductora de alrededor de 10 razas criollas de gallinas ponedoras, lo cual fue documentado por Ríos, (2015) , señalando la importancia de esta labor al garantizar su existencia y disponibilidad para otras familias interesadas en hacerlas parte de sus sistemas de producción. Por su parte, Acevedo & Angarita (2012), con base en

trabajos con esta especie, resaltan la importancia de las gallinas criollas y mencionan las características que las hacen idóneas para las FFAC:

Su ciclo productivo y reproductivo es relativamente corto, pero prolongado en el tiempo, por lo que se puede disponer de carne, huevos y crías de manera constante. Tienen gran rusticidad y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y mantener sus ciclos productivos y reproductivos estables; alta capacidad adaptativa. Gran habilidad para obtener su alimento y aprovecharlo de manera eficiente al estar provistas de un sistema digestivo que les permite almacenar y triturar una gran variedad de productos. También facilidad para su manejo en condiciones de no confinamiento. Tradicionalmente han sido manejadas por los productores rurales bajo esquemas sencillos que no implican procesos tecnológicos complejos y costosos, con los cuales se obtienen resultados significativos en cuanto a producción, reproducción y manejo sanitario. Y gran variedad de razas con diversidad de posibilidades, que permite a los productores seleccionarlas por intereses particulares de productividad (por ejemplo, razas con tendencia a la producción de huevos, carne, o mayor habilidad materna) o adaptabilidad (mayor resistencia a plagas y enfermedades. (Acevedo & Angarita, 2012, p. 129).

Lo anterior, al igual que para las semillas sexuales y vegetativas de las plantas, evidencia el importante papel de las FFAC como custodios de la agrobiodiversidad, propiciando así su conservación y posibilidad de multiplicarlas dada su capacidad de adaptación, tolerancia o resistencia a problemas fitosanitarios y resiliencia a cambios climáticos.

En el caso de la conservación de las semillas, menciona Dufumier (2014) que éste es un elemento que impacta de forma positiva la conservación del medio ambiente, dado que los campesinos tienen la libertad de seleccionar y adaptar semillas de forma natural con sus propios

criterios de selección, haciendo énfasis en aquellos que les son más importantes: “resistencia o resiliencia frente a eventuales accidentes climáticos, tolerancia a los agentes patógenos e insectos predadores, cualidades organolépticas, comportamiento general de las plantas” (p.56). Por su parte, Álvarez (2010) enfatiza en que uno de los principios más importantes en la custodia de las semillas es la conservación de un “don único e inestimable de la naturaleza” (p.54).

La elaboración de bioinsumos es otra característica común en las tres fincas que expresa su capacidad de innovación y que contribuye a su autonomía, pues son ampliamente utilizados, ya sea para la regulación de insectos o microorganismos que afectan los cultivos o como fuente de nutrientes en sus diferentes preparaciones y formas de aplicación. Nicholls (2010) dice que además de los bioinsumos, la diversificación del agroecosistema y el mejoramiento de la calidad del suelo, contribuyen a la salud del agroecosistema, al mejorar su inmunidad mediante mecanismos de control natural de plagas y “los procesos reguladores (ciclo de nutrientes y regulación de poblaciones) a través de prácticas de manejo y diseños agroecológicos que incrementan la diversidad genética y de especies, la acumulación de materia orgánica y la actividad biológica del suelo” (p. 9).

Las prácticas culturales en las FFAC son manuales y coincidentes entre ellas. Para su realización se utilizan herramientas adaptadas a sus usos y necesidades, diseñadas con base en su experiencia y en la posibilidad que han tenido de participar de procesos de capacitación que los han orientado en el tema.

La comercialización es uno de los cuellos de botella en los procesos productivos campesinos, pero en las fincas con las cuales se trabajó se destaca su vinculación a los mercados agroecológicos, fruto de su gestión, donde tienen la posibilidad de ofrecer los alimentos producidos y establecer una relación directa y diferenciada con los amigos-consumidores.

La suma de estas experiencias con muchas otras en el departamento, permitió la formación de la REDMAC y con ello, uno de los procesos agroecológicos más consolidados en Colombia (Cardona, 2010). La secretaría de la CAN (2011) destaca los avances logrados en el establecimiento de mercados agroecológicos campesinos en sus países miembros, pero menciona que para la mayoría son fruto de la labor, gestión y tesón de las mismas comunidades; en ese sentido, recomienda más apoyo, dado que su comercio ayuda a dinamizar la producción y fortalece su cadena de valor, condiciones necesarias para que los beneficios de la producción agroecológica lleguen a todos los actores de este sector.

Para los aspectos ambientales, se reconoce en las tres fincas el criterio conservacionista para el manejo del suelo, el agua y los bosques, no solo a nivel de su predio sino también en los ecosistemas cercanos propios o no, lo cual evidencia los elementos que según Altieri (2009) deben estar presentes en una finca agroecológica:

Manejo y conservación ecológica de aguas y suelos, resultado de la implementación de técnicas de conservación y bioremediación de suelos, control de la erosión, mejora de la calidad del suelo y prevención de la contaminación edáfica, cosecha, conservación y uso eficiente de agua en los agroecosistemas (p. 60).

Se puede concluir entonces que las FFAC objeto de esta investigación, además de ser expresión de los criterios de selección utilizados, son representativas de este sector de la agricultura ecológica y manifestación clara de los principios básicos que desde la teoría a través de diferentes estudios se han identificado y que son presentados por Altieri & Toledo (2011):

[...] el reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y

espacio; la integración de los cultivos con la ganadería, y la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, en lugar de los rendimientos aislados de las distintas especies. [...] policultivos, rotaciones, agrosilvicultura, uso de semillas nativas y de razas locales de ganado, control natural de plagas, uso de composta y abono verde, y aumento de la materia orgánica del suelo, lo que mejora la actividad biológica y la capacidad de retención de agua (p. 5).

3.1.5. Caracterización de las fincas convencionales

La utilización del DPA como base para caracterizar las FC, mostró la gran diferencia entre los dos tipos de finca, lo cual también se relaciono con las personas con quienes se interlocuto en esta actividad. Con excepción de la finca La Moldavia que era propiedad de un campesino, en las otras dos fincas, los agregados o matordomos de ellas, no tenían la información socioeconómica y de trayectoria de la fincas por lo que hubo que acudir a sus propietarios.

La Tabla 14, presenta un resumen de algunas de las características principales de las FC en las que se desarrolló la investigación.

Tabla 14. Características principales de las FC donde se llevó a cabo la investigación

	Finca La Marsella	Finca El Chambimbal	Finca La Moldavia
Condiciones	Propiedad de Edgar	Propiedad de Juan Rondón	
Edafo- climáticas y propiedad de la tierra	Valencia. 3,2 ha. 1.700 m.s.n.m, T 16 °C, pp anual de 1900 mm, HR 70-85%. Zona de ladera topografía quebrada.	1.8 ha. 1.050 m.s.n.m, T 24°C, pp anual de 1050 mm, HR 70%. Zona de Piedemonte, topografía ondulada.	Propiedad de Ovidio Gaitán. 0.7 ha, 980m s.n.m., T 28°C pp anual de 1.100mm HR de 85%. Zona plana.

<p>Trayectoria histórica</p>	<p>Propietario hace 10 años. Café en diferentes estados de resiembra o aplica todas las recomendaciones que le hace el Comité de cafeteros bajo el modelo de revolución verde.</p>	<p>Propietario hace 6 años. Finca inicialmente cafetera, luego cítricos y desde hace casi 5 años, monocultivo de guanábano, sembrado con enfoque netamente productivo y bajo el modelo de revolución verde.</p>	<p>Propietario hace 20 años siembra inicialmente de cultivos transitorios de maíz, soya, sorgo, y hace 5 años cítricos, aplicando insumos de síntesis química.</p>
<p>Aspectos socio-económicos</p>	<p>Familia compuesta por su esposa y dos hijos, hombre y mujer ambos ya profesionales. Él es abogado y siempre le ha gustado el cultivo de café. Viven en el municipio de Cali, en barrio de estrato 5. Criterio de producción rentista. Agregado de la misma zona que vive con su señora en la finca y cumple las recomendaciones del comité.</p>	<p>Juan Rondón es agricultor empresarial que posee otros lotes en otros departamentos, por lo cual viaja permanentemente haciendo correrías que le permita conocer el estado de sus cultivos, para hacer las recomendaciones al encargado, en este caso Santiago, un campesino procedente de zona cafetera. Criterio de producción rentista.</p>	<p>Campesino maduro, responsable del manejo de su finca. En cosecha le colabora un sobrino. Vive con su esposa, una cuñada y dos hijas cabeza de hogar (son madres de dos niños). Han sido beneficiarios de asistencia técnica por la Umata la cual le regala herramientas y algunos insumos químicos. El nivel educativo de Don Ovidio llega a tercero de primaria.</p>
<p style="text-align: center;">Aspectos técnico-productivos</p>			

Componente agrícola y pecuario	El cultivo principal es el café, acompañado ocasionalmente de algunos árboles. No hay presencia de sistemas de crianza animal.	El principal cultivo es el guanábano, con presencia de algunos cítricos y guayabos. En el componente pecuario hay 10 gallinas ponedoras para consumo del agregado y su familia, quienes en épocas especiales crían pollos de engorde para venta y consumo.	Principal cultivo en la finca es el de limón con algunos árboles de guayaba y matas de yuca. Tiene unas pocas gallinas criollas o de patio.
Manejo y conservación de semillas	Las semillas son adquiridas en el comité de cafeteros y las plántulas son sembradas en la misma finca u ocasionalmente compradas a agricultores de la zona.	Los árboles de guanábano fueron adquiridos en viveros comerciales especializados en la producción de frutales.	Los árboles que dieron pie al cultivo establecido los adquirió en vivero del comité de cafeteros ubicado en Candelaria.
Manejo de organismos que afectan los cultivos	Aplicación de agroquímicos comprados en casas comerciales.	Aplicación de agroquímicos comprados en casas comerciales.	Aplicación de agroquímicos comprados en casas comerciales o regalados por la Umata
Producción de abono	No produce de abonos orgánicos	No produce de abonos orgánicos	No produce de abonos orgánicos

Prácticas culturales en el manejo de los cultivos	Manual y/o mecánica con la ayuda de herramientas (guadaña, machetes, palas, palines) para la poda, eliminación de ramas enfermas o muy viejas y deshierbe.	Manual y/o mecánica con la ayuda de herramientas (guadaña, machetes, palas, palines) para la poda, eliminación de ramas enfermas o muy viejas y deshierbe.	Manual con herramientas como la pala y machete, para actividades de poda, eliminación de ramas enfermas o muy viejas y deshierbe.
Construcciones y equipos	Bodega para almacenar insumos químicos, equipos y herramientas, área para procesar, secar y almacenar el café.	Bodega para guardar equipos como la guadaña o bombas de aspersión. Cuarto para acopiar y guardar frutos cosechados.	Espacio por fuera de la casa donde guarda las herramientas, los insumos y bombas espaldera.
Comercialización de alimentos producidos	Comité de cafeteros del municipio.	Algunos supermercados ubicados en la cabecera municipal.	Mercado campesino de Tuluá.
Aspectos Ambientales			
Manejo del suelo, de agua y de bosque	Corte de malezas con guadaña para no desenraizarlas. El agua para el manejo de cultivos proviene de un nacimiento de la región. No tiene	No posee nacimientos de agua, ni relictos de bosque y las prácticas de conservación de suelos se reducen a no desenraizar las arvenses cortándolas con la	No posee nacimientos de agua, ni pozo, trabaja con agua del acueducto. No hay bosque. La única práctica de conservación del suelo es el corte de malezas sin

	nacimientos de agua ni relictos de bosque en la finca.	guadaña.	desenraizarlas y conservar las hojas y residuos de poda en los callejones.
--	--	----------	--

Fuente: Elaboración propia.

La caracterización de las FC que hicieron parte de esta investigación muestra la mayoría de los elementos propios del modelo de revolución verde: uso de semilla mejorada –en este caso de café, guanábano y cítricos–, aplicación de fertilizantes y plaguicidas de síntesis química, predominancia del monocultivo y criterio de manejo rentista.

Lo anterior, se refleja en muchos de los otros aspectos caracterizados, pues determina la alta dependencia de estas fincas a las casas comerciales en cuanto a insumos, lo que incluye semillas, plaguicidas y fertilizantes, que no estén presentes o haya una mínima presencia del componente pecuario, que su producción sea principalmente para venta y que, en lo relacionado al ambiente, las acciones sean resultado indirecto de su quehacer cotidiano. Por ejemplo, guadañar sin tener una conciencia conservacionista o de manejo adecuado al respecto.

En cuanto a aspectos como la tenencia de la tierra, al igual que en las FFAC, todos son propietarios y las áreas que poseen van entre 0.7 ha. y 3.2 ha. Se presentan diferencias importantes en aspectos que tienen que ver con la trayectoria de la finca y lo socioeconómico, pues en la investigación se trabajó con el campesino practicante de revolución verde, con el rentista de la tierra que recorre el país visitando y asesorando sus cultivos, y con el profesional de una área muy diferente al agro, que esperando renta de su finca la ve también como un espacio de integración familiar y de producción de un cultivo como el café, que siempre le ha llamado la atención. Estos dos últimos se ubican como empresarios agrícolas, dadas sus características

socioeconómicas, mientras el primero es considerado como campesino de acuerdo a estas mismas.

En relación a lo socioeconómico, la diferencia se da principalmente con el propietario de la FC La Moldavia, quien es de ascendencia campesina, tiene un mínimo nivel educativo con respecto a los otros dos, es el responsable del manejo de su finca y tiene como única fuente de ingreso lo que en ella produzca, situación similar a la de muchos otros agricultores del país y de Latinoamérica y que finalmente los lleva a engrosar las cifras de pobreza e inseguridad alimentaria.

El contexto técnico-productivo, socioeconómico y ambiental de estas fincas determina condiciones que limitan la generación de servicios ecosistémicos, de lo cual ni se tiene idea ni es considerado importante dentro de esta forma de producción. Además, para el caso del campesino convencional es preocupante, pues tiende a agudizar su situación de pobreza al determinar que el único recurso que posee y del que dispone, que es el suelo y en mínima área, se agote cada vez más.

3.1.6. Descripción de los relictos de bosque

La identificación y descripción de los RB donde se realizó la investigación, se hizo en función de los biomas y los ecosistemas que ellos representan según CVC & Funagua (2010).

3.1.6.1. Características de los RB en zonas de ladera, piedemonte y plana

- **RB en zona de ladera.** Este relicto hace parte de un bioma denominado *Orobioma Bajo de los Andes*, el cual se ubica en áreas de montaña y lomerío entre los 500 y 2.500m s.n.m., con temperaturas entre los 18°C y 24 °C y precipitaciones de 1.000 a 2.000mm por año. A

este Orobioma comúnmente se le asigna el nombre de piso subandino, dada su relación con la cordillera de los Andes.

El ecosistema que representa es el Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-gravitacional, en alturas entre los 1.000 y los 2.500m s.n.m., temperatura media entre 18°C y 24°C, precipitación media entre 1.000 a 2.000mm/año y régimen pluviométrico bimodal.

Los suelos son bien drenados, profundos y algunos moderadamente profundos limitados por material compactado. Los órdenes predominantes son Alfisoles, Molisoles, Inceptisoles y para nuestro caso pertenecen a los Andisoles.

La vegetación ha sido intervenida fuertemente, pero se encuentran especies como el chagualo (*Chrysochlamys aff.*), guadua (*Guadua angustifolia*), cascarillo (*Lafoensia puniceifolia*), guamo (*Inga microphylla*), balso (*Ochroma pyramidole*) y cachimbo (*Billia colombiana Planch, & Lindl.*).

- **RB zona de piedemonte.** Este relicto hace parte de un bioma denominado *Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca* ubicado entre los 900 y 1.200m s.n.m. Su principal característica es la variación en los regímenes de humedad. Representa un ecosistema de *Bosque Cálido Seco en Piedemonte coluvio-aluvial* que se caracteriza por estar entre los 1.000 y 1.400m s.n.m., temperatura promedio mayor a 24°C y precipitación media entre 1.100 a 1.500mm/año, con régimen pluviométrico bimodal.

Los suelos son bien drenados, superficiales limitados por fragmentos de roca, neutros y de fertilidad alta. Algunos presentan pedregosidad superficial. Estos suelos están representados por los órdenes Alfisol, Entisol, Inceptisol, Vertisol y para este estudio corresponde a un Molisol.

- **RB zona plana.** Este relicto hace parte de un bioma denominado *Helobioma del Valle del Cauca*. Corresponde a la planicie aluvial del río Cauca, donde las características edáficas e hidrológicas son las que dominan las condiciones del ecosistema. Es una zona caracterizada por mal drenaje, encharcamiento y/o periodos prolongados de inundación. El ecosistema que representa es el *Bosque cálido seco en planicie aluvial*, localizado en un rango altitudinal entre 900 y 950m s.n.m., con temperatura promedio mayor a 24°C y precipitación entre 900 y 1.500mm/año, con régimen pluviométrico bimodal. Los suelos se han desarrollado en aluviones finos; son pobremente drenados, muy superficiales, limitados por el nivel freático, moderadamente ácidos, de fertilidad alta y se encuentran artificialmente drenados. Se encuentran suelos de órdenes Alfisoles, Entisoles, Inceptisoles, Vertisoles y como en este estudio Molisoles. El ecosistema se caracteriza porque la vegetación ha sido altamente intervenida, encontrándose sólo algunas especies de guásimo (*Guazuma ulmifolia Lamarck*), sietecueros (*Tibouchina lepidota*), matarratón (*Gliricidia sepium Jacq. Steud.*), chiminango (*Pithecelobium dulce (Roxb.) Benth.*), piñón (*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*) y dinde (*Madura tinctoria*).

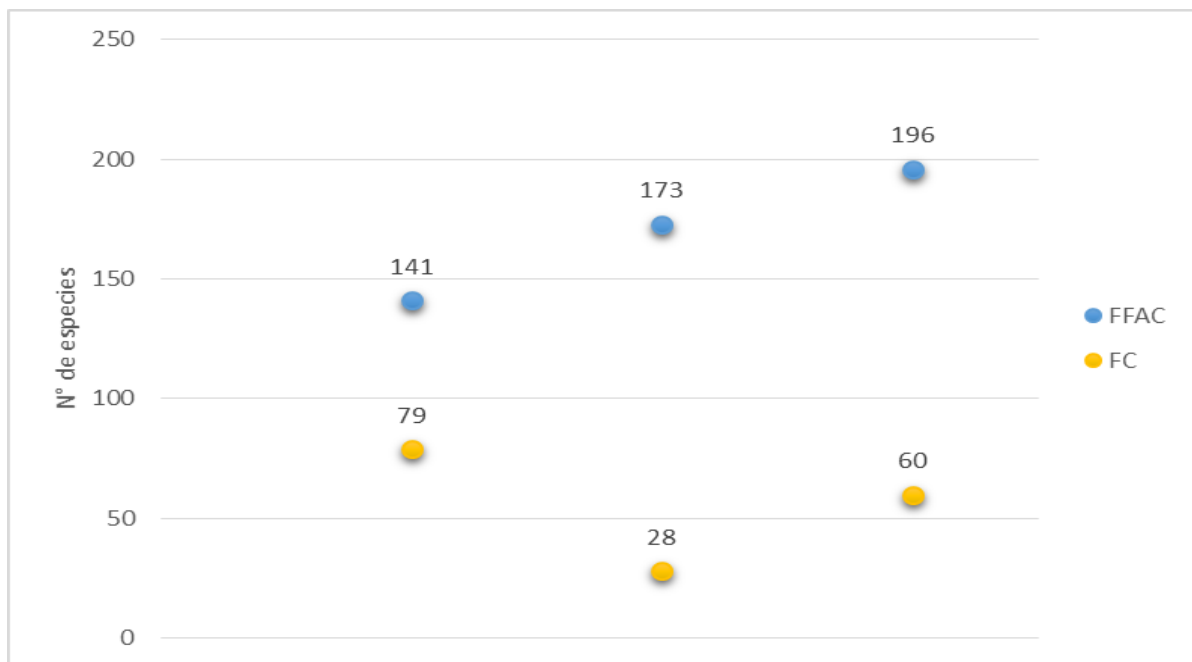
3.2. AGROBIODIVERSIDAD Y CONOCIMIENTO ASOCIADO A ELLA EN FFAC Y FC

3.2.1. Agrobiodiversidad a nivel de especies y familias taxonómicas

Como se puede observar (Figura 2), independiente de la altura sobre el nivel del mar, la máxima diversidad de especies vegetales se encuentra en las FFAC. En Pura Vida se concentra el

mayor número de ellas, hecho que coincide con la voluntad política de los dueños de fomentar la agrobiodiversidad como estrategia de soberanía y seguridad alimentaria (reseñada en resultados del objetivo 1), mientras que el menor, se encuentra en El Chambimbal (FC). Los listados de las especies encontradas en las fincas con ambos tipos de manejo, los nombres comunes, científicos y familias taxonómicas a las cuales corresponden se sistematizan en el Anexo H.

Figura 2. Número de especies en las FFAC y FC estudiadas, elaborado a partir de Suárez, 2014



La Fortuna 1.850 msnm	Villa María 1.180 msnm	Pura Vida 980 msnm
El Chambimbal 980 msnm	La Marsella 1.700 msnm	La Moldavia 1.050 msnm

Lo anterior identifica a las fincas agroecológicas como espacios de manejo y conservación de diversas y numerosas especies vegetales, lo cual coincide con lo encontrado por Álvarez y Yaguapaz (2013) en las todas fincas de los campesinos pertenecientes a las Escuelas

Agroecológicas (ECA), donde se hallaron un total de 223 especies de plantas usadas y manejadas por la comunidad.

En el caso de las FC se asume que la baja agrobiodiversidad está influida principalmente por la decisión de sus dueños de orientar su producción hacia los monocultivos buscando rentabilidad, la cual puede llegar a ser una ilusión en concepto de muchos autores, debido a los costos ambientales por la ruptura ecosistémica que genera esta forma de producción y la dependencia de fertilizantes, pesticidas y semillas industriales (Altieri & Nicholls, 2001, Stupino et. al., 2007, Altieri, 2009).

En Pura Vida se inventariaron 196 especies a pesar de su escasa área en comparación con las otras fincas (0.578ha). Supera en aproximadamente un 300% a La Moldavia (FC de referencia), donde sólo se hallaron 60 especies. El objetivo de la Familia Añasco de crear este espacio y ser custodios de biodiversidad, ha sido un proceso escalonado en el tiempo. García, et al. (2012) realizaron hace ocho años un inventario de especies vegetales y registraron 178, es decir, 18 menos que las existentes actualmente.

En el Piedemonte, la finca agroecológica Villa María ocupó el segundo lugar en conservación de Agrobiodiversidad, con 173, supera en aproximadamente 600% a la FC de referencia El Chambimbal, donde se registraron sólo 28. Similarmente en la ladera, La Fortuna, con 141 especies, supera casi en 200% a su referente FC La Marsella, en la cual se contaron 79 especies.

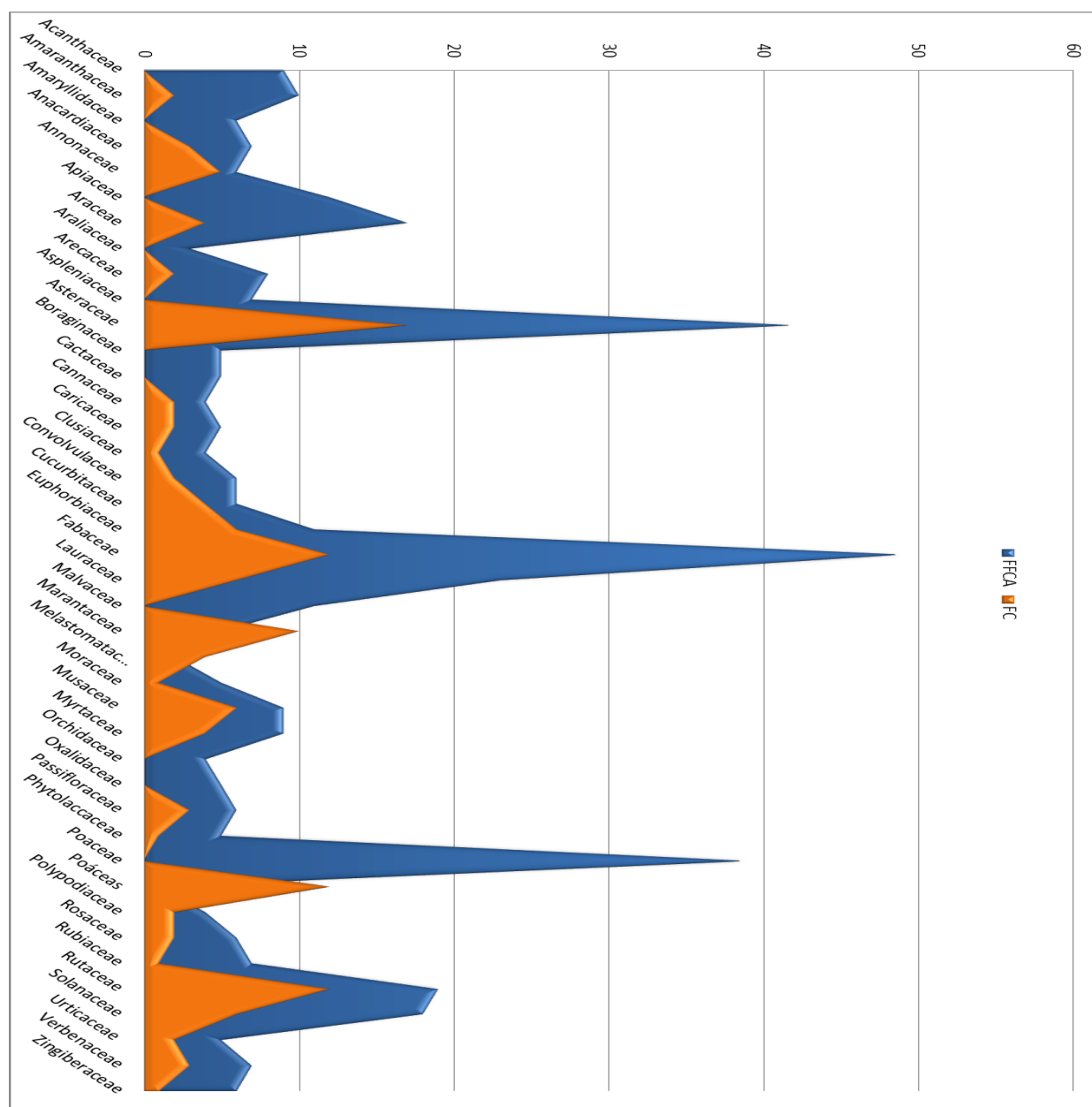
En inventarios similares realizados por Martínez (2012), Lores (2008) y Leyva & Lores (2008) en sistemas de producción tradicionales (huertos indígenas tzeltales de las comunidades de Baquelchán y el Pozo, en Chiapas, México) y en fincas cubanas, se encontraron 107 especies

vegetales en el primer caso y, en el segundo, un máximo de 109, cifras inferiores al mínimo de 141 especies encontradas en FFAC en esta investigación.

Stupino et al. (2007), al comparar sistemas hortícolas orgánicos con convencionales, encontró en los primeros que tanto para los cultivos como para las especies vegetales espontáneas acompañantes, había mayor riqueza de especies, géneros y familias en época de verano y primavera. Según los autores, su trabajo constata que la agrobiodiversidad está relacionada con el estilo de agricultura y que el cambio hacia un estilo de agricultura más rentable, pero menos diverso, se puede asociar a la reducción de la riqueza de especies cultivadas y espontáneas. León (2006) encontró resultados similares: en cuanto a mayores promedios en cantidad de especies, al comparar las fincas de hogares cafeteros orgánicos con sistemas de producción convencional.

Las especies vegetales encontradas para todas las fincas se agruparon en 99 familias taxonómicas, de las cuales en la Figura 3 se presentan las de mayor número de especies. En las FFAC, en orden descendente se encontraron: Fabáceae > Asteraceae > Poaceae > Lauráceae > Rutáceae > Solanáceae > Aráceae > Apiaceae > Malváceae > Euphorbiaceae > Amarantáceae > Acantácea > Musáceae > Mirtáceae.

Figura 3. Número de especies vegetales por familias taxonómicas encontradas en las FFAC y FC



Fuente: Elaboración propia.

Se destacan a nivel de especies en las FFAC, las familias Fabaceae, Asteraceae y Poaceae con 49, 42 y 40 respectivamente, coincidiendo la primera y tercera, con lo reportado por Leyva

et al. (2008), Martínez (2012) y Trujillo & Correa (2012), que encontraron en sus estudios que familias importantes fueron Poaceae y Fabáceae. Estas familias, junto a la Asteraceae y Rubiaceae, según Regalado (2014), constituyen las más abundantes de la tierra y, en el caso de Poaceae, se encuentran cultivos tan importantes como el maíz, el trigo, la avena, la cebada, el arroz, la malta, el heno, el centeno, el sorgo, el mijo, la caña de azúcar, los bambúes entre otros, que son base de la producción agropecuaria.

Por su parte, la familia Fabaceae es una de las más numerosas entre las plantas superiores, agrupando a distintos tipos de especies como árboles, arbustos, lianas y plantas herbáceas de extensa distribución mundial que tienen gran significación económica, como alimento humano, uso medicinal, ornamental, forrajeros, forestal y además muchas de ellas se encuentran como arvenses o plantas acompañantes en los agroecosistemas (Krarup & Moreira, 1998).

En las otras familias mencionadas se encuentran plantas muy importantes para las familias de campesinos, ya que contribuyen a su alimentación y salud, así como a la provisión de los diferentes mercados agroecológicos donde ellos participan. Ejemplo de éstas son *Ambrosia persiana* (altamisa) y *Taraxacum officinale* (diente de león) (Asteraceae), naranja, limón, mandarina (Rutaceae), *Manihot sculenta* (yuca), *Ricinus communis* L (Higuerilla), (Euphorbiaceae) y *Solanum quitoense* (lulo). (Solanáceae).

Altieri & Letourneau (citados por Paleólogos et al., 2007) señalan la importancia de las familias de las Opiaceae, Asteraceae y Fabaceae, porque proporcionan alimento y aportan sitios de apareamiento, refugio e hibernación para insectos benéficos. Complementario a lo anterior, Vázquez & Matienzo (2010), en el contexto de la alta agrobiodiversidad encontrada, aseveran que estas condiciones generarán más obstáculos para la llegada, establecimiento e incremento de poblaciones de organismos nocivos (insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias, virus,

arvenses y otros), debido al incremento de enemigos naturales y efectos de confusión o repelencia, así como a la reducción de la concentración de hospedantes preferidos.

Las familias encontradas en las FC de mayor a menor número de especies (figura 3), fueron: Asteraceae, Fabáceae, Poaceae, Rutaceae, Marantaceae, Lauraceae, Musaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Anonacea, Araceae y Cucurbitaceae.

La mayor presencia de la familia Asteraceae en FC se debe a que en este estudio también se consideraron las arvenses (malezas) como parte de la agrobiodiversidad y éstas, al momento del inventario, eran diversas y abundantes en estas fincas. Del Vitto & Pettenaty (2009) manifiestan que actualmente un gran número de plantas de esta familia son ruderales o se comportan como malezas, y por ello abundan en áreas disturbadas o en cultivos agrícolas en todo el mundo.

Asimismo, llama la atención la presencia en estas fincas de las familias Poaceae y Fabaceae, lo cual ratifica su importancia al contener especies de gran uso para el ser humano, independiente del tipo de manejo y ubicación edafoclimática.

3.2.1.1. Especies Comunes en las FFAC y FC

La Tabla 15 presenta las especies que fueron comunes en todas las FFAC, aquellas presentes en las tres FC y las que se hallaron en ambos sistemas de manejo. De cada una de ellas se mencionan sus respectivos usos o funciones.

Tabla 15. Especies comunes: usos y/o funciones en las FFAC y FC

Nombre científico	Nombre Común	Usos o Funciones	
		FFAC	FC
<i>Alternanthera pubiflora (Benth.) Kuntze</i>	Sanguinaria	Medicinal	
<i>Bidens pilosa L.</i>	Papunga	Cobertura del suelo	Medicinal
<i>Cajanus cajan (L.) Millsp.</i>	Guandul	Alimento, leña, forraje y elaboración de concentrados	
<i>Canna indica L</i>	Achira	Ornamental	
<i>Citrus limón (L.) Osbeck.</i>	Limón	Alimento	Alimento
<i>Coffea arabica L</i>	Café	Comercialización, alimentación	
<i>Commelina sp</i>	Siempre viva	Protección del suelo y medicinal	
<i>Coriandrum sativum L</i>	Cilantro	Alimento (condimento)	
<i>Curcuma longa L.</i>	Cúrcuma	Alimento (condimento) y medicinal	
<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>	Batatilla	Protección del suelo y forraje	
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	Alimento	Alimento
<i>Manihot esculenta Crantz.</i>	Yuca	Alimento	
<i>Musa acuminata Colla</i>	Banano	Alimento	Alimento
<i>Musa balbisiana Colla</i>	Plátano	Alimento	Alimento
<i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	Pasto morado	Forraje	
<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate	Alimento	Alimento
<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Frijol	Alimento	
<i>Pseudelephantopus spicatus (B.Juss) (ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker</i>	Suelda con suelda	Medicinal y protección del suelo	

<i>Saccharum officinarum L</i>	Caña	Alimento y forraje	
<i>Sechium edule (Jacq.) Sw.</i>	Cidra papa	Alimento	
<i>Solanum quitoense Lam.</i>	Lulo	Alimento	
<i>Stachys byzantina K.Koch.</i>	Coneja	Forraje y protección del suelo	
<i>Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray.</i>	Botón de Oro	Forraje	
<i>Trichanthera gigantea (Humb. & Bonpl.) Nees</i>	Nacedero	Forraje y cerca viva	
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábana		Alimento
<i>Citrus aurantium L.</i>	Naranja		Alimento
<i>Cynodon nlemfuensis anderyst</i>	Pasto estrella		Ningún uso

Fuente: Elaboración propia.

Las 24 especies comunes halladas en las FFAC abarcan diversos usos y funciones que van desde la protección del suelo, pasan por su uso medicinal, ornamental y forraje para animales, hasta llegar a su más alto nivel de importancia, como alimentos. Son 14 especies las que se destinan a la soberanía alimentaria familiar o de la localidad, a través de los mercados agroecológicos.

Se destaca que además de aquellas plantas cotidianas en la alimentación de humanos o animales, se encuentren algunos de los llamados cultivos huérfanos como el guandul (*Cajanus cajan* (L.) Mill), la cúrcuma (*Cúrcuma longa L*) y la cidra papa (*Sechium edule* (Jacq.) Sw), los cuales han sido introducidos a la dieta de la familia como complemento alimentario y nutricional. Se resalta, entre éstas, el guandul o fríjol de año, pues se considera de uso múltiple,

ya que sirve para alimentación humana, para alimentación animal, como planta medicinal y fuente de leña.

Caetano et al. (2015), en relación a la importancia de los cultivos huérfanos aseveran que ante el limitado número de especies vegetales que utilizamos para alimentarnos, ellos pueden “contener en sus genomas las respuestas para garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria y nutricional de las poblaciones” (p.1).

En este listado se encuentran también algunas especies denominadas en la agricultura convencional como malezas, pero que dentro de la agroecología se llaman *plantas acompañantes* o en el lenguaje de los campesinos, “buenesas”, entre ellas: sanguinaria (*Alternanthera pubiflora (Benth) Kuntze*), papunga (*Bidens pilosa L*), siempre viva (*Commelina sp*), batatilla (*Ipomoea carnea Jacq*), suelda con suelda (*Pseudelephantopus spicatus (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker*) y coneja (*Stachys byzantina K. Koch*). Los usos o funciones mencionadas abarcan desde la protección del suelo hasta su utilización como forrajes y medicinales. Su presencia, además de estar relacionada con sus mecanismos de reproducción y adaptación, tiene que ver con la racionalidad conservacionista con que las manejan los campesinos, ya documentada en el desarrollo del primer objetivo de esta investigación.

En las fincas convencionales, de las 9 especies comunes, 7 son para alimentación humana; específicamente, son frutales cuyo destino, en este caso, no es la alimentación familiar como tal, sino la comercialización. Las otras dos son: la papunga (*Bidens pilosa L*) y el pasto estrella (*Cynodon lemfuensis Vanderyst*), ambas consideradas generalmente como malezas; pero la primera es reportada como de uso medicinal –aunque en la finca no la utilicen para tal fin– y sobre la segunda se manifiesta que no tiene uso por ser una planta indeseada dentro de las fincas, dada la dificultad para erradicarla, una vez establecida gracias a su persistencia perenne y su

clasificación como altamente invasora (Gómez, J., 1995). Stupino et al. (2007), mencionan que la aplicación de químicos (fertilizantes, herbicidas) determina que la población de este tipo de plantas sea más homogénea y difícil de erradicar.

Entre las FFCA y las FC se encontraron seis especies que están en todas ellas, cinco de ellas de uso alimenticio (limón, mango, banano, plátano y aguacate), y una arvense de uso medicinal (papunga).

El encontrar plantas comunes a todas las fincas evidencia, para este estudio, el proceso de adaptación y/o domesticación realizado a través del tiempo por las comunidades campesinas, sea que practiquen la agricultura ecológica o no, lo que se traduce –en la práctica– en la posibilidad de encontrarlas en diferentes condiciones edafoclimáticas y sistemas de manejo. Lo anterior tiene mayor relevancia en las fincas agroecológicas, dado que responde a una racionalidad resultado de su relación más directa y cercana con aquellas especies que han hecho parte de sus sistemas de producción por mucho tiempo y que se expresa en el alto grado de agrobiodiversidad encontrado.

3.2.2. Agrobiodiversidad por hábitos de crecimiento de las especies vegetales

La identificación de las especies vegetales de acuerdo con su hábito de crecimiento, mostró la predominancia del crecimiento herbáceo, seguido del arbóreo y el arbustivo, y el número de especies por cada uno de ellos fue mayor en las FFAC (ver Figura 4).

Resultados similares son reportados por León (2006) en los hogares cafeteros orgánicos con los que él trabajó, en cuanto al orden de abundancia de las especies por su hábito de crecimiento; pues él observó que en el promedio por finca, las herbáceas duplicaron a las plantas arbóreas y arbustivas.

En esta investigación, la mayor cantidad de especies por hábito de crecimiento encontrada en FFAC, se corresponde con la diversidad específica reportada en ellas y con los tipos de sistemas y formas de cultivo que ellos realizan (agroforestales y policultivos).

Figura 4. Especies según hábito de crecimiento en las FFAC y FC

FC: Finca convencional FFAC: Finca Familiar Agroecológica Campesina

Fuente: Elaborado a partir de Suárez, A., 2014.

El mayor número de especies herbáceas en estas fincas se debe a que en ellas, además de las arvenses, están incluidas plantas que sirven como alimento, forraje, medicinales y fuente de fibra para elaborar artesanías. La representatividad de las arvenses obedece a la concepción que tienen los campesinos y que determina su manejo, que parte de no eliminarlas, sino de regular su población, al considerarlas como aliadas dentro del proceso productivo por contribuir a la conservación del suelo y el agua dentro de éste.

La importancia de las arvenses en sistemas agroecológicos en concepto de Blanco (2012), está por ser evaluada más ampliamente, pero respecto a la entomofauna asociada y su dinámica, se ha demostrado que la presencia de este tipo de plantas mantiene la composición de población entomológica presente y para el caso de los benéficos, tienen mayores posibilidades de encontrar abrigo, sitios para reproducción, refugios y presas alternativas.

En el caso de las FC, el mayor número de especies herbáceas coincide con la dominancia de la familia Compositae (Asteraceae) –ya referenciada anteriormente–, consecuencia de la aplicación de fertilizantes de síntesis química al suelo, que favorece su presencia y abundancia, gracias a que sus estrategias y mecanismos de competencia son mayores que los cultivos principales.

La mayor presencia de especies arbóreas en FFAC respecto a las fincas convencionales tiene relación con la importancia que dan los campesinos a este tipo de planta y su presencia como estrato superior y sombra de otros cultivos, aunado a otros múltiples servicios que prestan, entre ellos, el favorecer una gran agrobiodiversidad vegetal como la encontrada en este estudio. Como confirmación de lo anterior, Somarriba et al. (2004) mencionan que en las plantaciones de café con un dosel diversificado de árboles de sombra, se encuentra un mayor potencial de conservación de la biodiversidad que en las que están a pleno sol.

Entre las fincas evaluadas se destacan Villa María y Pura vida por albergar la mayor cantidad de especies arbóreas (70 y 38 respectivamente), que son la base de los sistemas agroforestales ecológicos establecidos y que se apegan a recomendaciones hechas por Altieri (2002) en relación con su diseño, al mencionar que uno de los principios básicos para que éstos sean sustentables, es la imitación en su estructura y función a los ecosistemas naturales propios de la región.

Un trabajo que clasifica también las especies encontradas en fincas cafeteras tradicionales en función de los hábitos de crecimiento, fue realizado por Asproinca (2012) en zonas de ladera del Noroccidente del departamento de Caldas, registrando 42 especies de árboles diferentes, identificados, como en nuestro caso, por la misma comunidad campesina e indígena, la cual valora su presencia e importancia dentro de sus predios.

3.2.3. Agrobiodiversidad por agrupaciones de uso

En la Figura 5 se presentan las especies de acuerdo con las agrupaciones de uso sugeridas por Leyva & Lores (2010): FER, alimentación humana; FE, alimentación animal; AVA, alimentación del suelo; y COM, no alimenticias.

Este resultado es muy importante, pues muestra cómo las FFAC albergan las agrupaciones de uso, para acercarse a la soberanía alimentaria y local de las familias, a la de sus animales, a la alimentación del suelo y a otras necesidades que involucran lo intangible para el ser humano (lo paisajístico, espiritual). Así, en estas fincas se expresa aquello en lo que, a juicio de Howard (2013), radica la importancia de la agrobiodiversidad:

[...] un importante capital natural o activo de los medios de vida de la gente pobre, pues tiene el potencial de contribuir a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos y en relación con este capital natural se encuentra el conocimiento local, capital humano y cultural, considerados activos que pueden contribuir a diferentes medios y estrategias de vida (p. 87).

Figura 5. Agrobiodiversidad en FFAC y FC por agrupaciones de uso según Leyva y Lores

Fuente: Elaborado a partir de Suárez, A. (2014).

Se observa así mismo que para todas las altitudes, el mayor número de especies pertenecían al grupo COM, seguida del grupo FER, que superaron a las FC, en 8 y 5 veces respectivamente. Se recuerda que estos grupos abarcan respectivamente, las especies de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias, estimulantes, flores y plantas ornamentales, maderables, cercas vivas y sombra, y a aquellas que sirven para la alimentación humana, las cuales, por condiciones de racionalidad y manejo en su mayoría, no están presentes en las fincas convencionales.

La importancia de estas dos agrupaciones según Leyva & Lores (2012) “se relaciona en el caso del primero con la diversidad que acompaña la espiritualidad humana a través de las medicinas, aromas, condimentos, estimulantes, flores y plantas ornamentales, señaladas como

imprescindibles en el agroecosistema” y en el segundo, “por su gran importancia como indicador de la agrobiodiversidad para la alimentación humana” (p.12).

En las FC se presenta una menor cantidad de especies en las diferentes agrupaciones de uso, pero sólo la de alimentación animal se puede considerar casi inexistente, lo cual se puede explicar en el énfasis que hacen estas fincas al componente vegetal y la falta de interés en incluir el componente pecuario. Particularmente, llama la atención en la finca Marsella la biodiversidad para mejorar las propiedades del suelo representada en la presencia de las malezas, las cuales son manejadas racionalmente por ellos dadas la condición de pendiente donde tienen sus cultivos y, como se mencionó en los resultados del Objetivo No. 1, constituye una práctica ambiental para el manejo y conservación del suelo.

3.2.4. Saber etnobotánico asociado a la agrobiodiversidad presente en las fincas

3.2.4.1. Usos de la agrobiodiversidad

Los usos más frecuentes de las especies vegetales sistematizados en 14 categorías (Tabla 16) permiten concluir que las familias de las FFAC registran entre 4 y 7 veces más usos que en las FC; en ellos están reflejadas su filosofía de vida y adaptación a las condiciones ambientales donde habitan. Sobresalen: alimentación, medicinal, madera, forraje, ornamental y protección del suelo.

Tabla 16. Usos de la Agrobiodiversidad en FFAC y FC.

Sistema de manejo/ASN	NÚMERO DE ESPECIES					
	FFAC <i>La Fortuna</i>	FC <i>La Marsella</i>	FFAC <i>Villa María</i>	FC <i>Chambimbal</i>	FFAC <i>Pura vida</i>	FC <i>La Moldavia</i>

Usos	1750m s.n.m.	1750m s.n.m.	1200m s.n.m.	1200m s.n.m.	980m s.n.m.	980m s.n.m.
Alimentación	45	18	69	12	90	18
Medicinal	57	4	31	0	31	18
Madera	15	1	23	0	0	0
Leña	3	0	10	0	4	0
Construcción	1	1	9	0	0	1
Artesanal	1	0	5	0	2	5
Forraje	31	0	19	0	38	1
Cerca viva	3	2	2	1	2	1
Sombra	5	17	8	1	4	1
Concentrados	0	0	0	0	7	0
Ornamental	11	3	17	4	46	12
Biopreparados	2	0	2	0	4	0
Protección del suelo	10	1	10	2	12	0
Ningún uso	1	35	16	8	7	4

Fuente: Elaboración propia

Martínez et al. (2011), en estudios en huertos indígenas Tzeltal en Chiapas, México, registraron 107 especies útiles a las familias, con usos sobresalientes de plantas con propósitos medicinales (40%), especies comestibles (33%), leña (8%), sombra principalmente para café (7%); plantas ornamentales, forraje y las especies usadas como barreras vivas.

Autores como Castellano (2011), plantean que para los sistemas productivos desarrollados y los medios de vida de los pobladores locales, las especies útiles cumplen un importante papel

al constituirse en su soporte y subsidio, ya que su ausencia determinaría costos de producción más altos y menores ingresos.

Caficultores afiliados a cooperativas en Nicaragua y El Salvador expresan que la agrobiodiversidad contribuyó a generarles medios de vida a través de la generación de productos para el consumo y la venta. Señalaron 7 tipos de uso de las plantas: alimentos, frutas, leña, medicinales, sombra, madera y plantas ornamentales (Méndez, 2013). Por su parte Toledo et al. (2008) encontraron que en los huertos familiares mayas Yucatecos, cuyo número de especies oscila entre 50 y 100, éstas se utilizan principalmente como alimento, pero también tienen usos medicinales, ornamentales, como leña, como fuente de néctar y polen para las abejas nativas e introducidas.

La importancia de la agrobiodiversidad para la alimentación es un resultado reiterativo en los diferentes análisis realizados en este trabajo. Esto ya ha sido sustentado en la racionalidad y fines de las familias que tienen fincas agroecológicas. De acuerdo con Funes-Monzote et al. (2004), la cantidad de productos alimenticios además, es un indicador de los niveles de biodiversidad logrados y una expresión cuantitativa de la autonomía alimentaria del productor, quien busca la máxima suficiencia en alimentos dentro del agroecosistema para satisfacer las necesidades de la unidad familiar y lograr cierto grado de autosuficiencia y diversificación de éste.

En nuestro estudio se observó que el cultivo de plantas medicinales (las cuales siempre hacen parte de los principales usos señalados) se relacionaba con aspectos referentes a la tradición cultural y al género, pues el manejo de este tipo de plantas es un aporte importante que a través del tiempo han hecho las mujeres en el predio. Según FAO (2005), las mujeres tienden a estar más involucradas en la economía del hogar, la cual comúnmente se relaciona con el uso de una diversidad mucho más amplia de especies para alimentación y medicina, las cuales son

comercializadas en mercados regionales o locales, este hecho posibilita captar ingresos que permiten complementar la dieta.

Una explicación más general del porqué se encuentran las plantas medicinales en diferentes expresiones de la agricultura familiar la ofrece Mafimisebi (2012), al afirmar que “este tipo de plantas son más accesibles y más fáciles de entender que la medicina alópata, también tienen un mayor grado de respeto al medio ambiente y son socio-culturalmente más aceptables y mejor adaptadas a las realidades locales” (p. 69).

En las FC el uso más frecuente de las especies es para alimento (Tabla 16), no propiamente para el consumo interno, si no para la venta, como se evidenció en el inventario de agrobiodiversidad, y corresponden, principalmente, a frutales y/o café. Hecho coincidente con los fines de comercialización propuestos por los propietarios de estos espacios.

En forma general, el uso dado a las especies representantes de la agrobiodiversidad presente en cada FFAC, convencional y para los diferentes pisos altitudinales, muestra que para las primeras, la alimentación, forraje, medicinal, madera y ornamental, son los usos más frecuentes, aunque los demás usos también se dan pero en menores valores. Y para las segundas, el denominado ningún uso, alimentación y ornamental son los más frecuentes, con excepción de lo reportado en la finca La Moldavia, en la cual el uso medicinal es importante.

Se puede asegurar entonces, que las fincas agroecológicas conservan un importante legado respecto a los usos tradicionales de las especies, lo cual evidencia que las familias conservan y mantienen saberes que heredaron de sus antecesores, cuyos beneficios han comprobado con la experiencia, la práctica cotidiana y el diálogo compartido. Mientras que en las fincas convencionales, el saber tradicional se relaciona con el que poseen los agregados o el propietario campesino que las manejan, e igualmente se ha ido perdiendo, ya que el conocimiento se centra

en el manejo de los cultivos principales y en las prácticas de manejo convencional (Suárez A., 2014, p. 87).

Respecto al conocimiento que poseen las comunidades, Semillas (referenciada por Álvarez & Yaguapaz, 2013) hace un llamado a la necesidad de cuidar y conservar esta importante relación y coevolución, la cual se encuentra amenazada:

La biodiversidad existe porque existen los pueblos. Arrasar con los pueblos gradualmente, liquidando los medios de vida, las formas tradicionales de vivir y producir, las lenguas que nombran con exactitud la diversidad, todo sumado constituye en conjunto el mayor peligro a la vida en el planeta. Los pueblos indígenas y tribales del mundo y en el caso de Colombia, las comunidades negras, campesinas (mestizas) y los pueblos indígenas, llevan consigo la otra parte inseparable de la diversidad, el conocimiento, que también está en riesgo (p. 19).

3.2.4.2. Partes utilizadas de las plantas

Respecto a las partes utilizadas de las plantas se puede decir que hay un conocimiento y saber mayor en las FFAC que en las FC, pues mientras en las primeras se usan entre 5 y 7 partes de las plantas, en las FC solo entre 2 y 6 partes (Tabla 16).

En las FFAC, en promedio, por especies, las partes más usadas son en orden descendente: toda la planta (63 especies), frutos (37 especies) y hojas (36 especies). Las de menor uso fueron: la semilla y la flor, con 9 y 2 especies, respectivamente. En relación a las flores de especies medicinales, la finca La Fortuna reporta que el diente de león, la marihuana y la caléndula son base para la elaboración de pomadas y champús que elabora la ama de casa.

Figura 6. Parte de las plantas utilizadas de las especies vegetales de agrobiodiversidad identificada en cada finca agroecológica y convencional

A: Agroecológica **C:** Convencional

Fuente: Elaborado a partir de Suárez, A. 2104)

La anterior explicación se puede apropiar al uso de toda la planta o de sus hojas, pues la mayoría de las reportadas pertenecen al grupo de las medicinales, sin olvidar que también están incluidas las especies de uso condimentario, aromático y ornamental, coincidiendo con la relevancia que para estas fincas tuvo la agrupación de uso complementario (COM).

Para las fincas convencionales hubo coincidencia con las anteriores ya que las partes más utilizadas fueron toda la planta (16 especies en promedio) y los frutos (14 especies en promedio) y las de menor uso fueron la semilla y la flor, reportadas para una especie en solo una de las tres fincas. Es de anotar que la información en este aspecto se obtuvo principalmente de las fincas La Moldavia y en algo de La Marsella, porque en el Chambimbal ésta fue mínima. Lo anterior se

explica recordando que para la primera finca el propietario es un campesino, mientras que para los otros dos son agregados, y en el caso del Chambimbal, era procedente de otra zona del país y su trabajo siempre lo ha hecho en función del manejo de monocultivos, bajo el modelo de Revolución Verde, por lo cual sus conocimientos en lo indagado eran muy pocos.

La FFAC en la cual se mencionaron más partes de la planta utilizadas fue Pura Vida (181), mientras que en las otras dos (Villa María y La Fortuna) los reportes fueron muy similares: 156 y 154 respectivamente. En este sentido, se identifica una relación directa entre la agrobiodiversidad presente en esta finca y el conocimiento sobre ésta, específicamente de las partes que de ellas son utilizadas.

Conocer qué partes de las plantas se pueden usar da una idea del saber de los campesinos frente a sus potencialidades, además es un signo de la importancia de este saber heredado. En concepto de Castellanos (2011), “el uso de las diferentes partes de las plantas para situaciones u objetivos específicos, indica un importante saber respecto a las potencialidades de las especies y los beneficios que proveen a las familias” (p.112). Asimismo, para este trabajo se podría decir que, considerando la experiencia en el manejo de su agrobiodiversidad, las personas que la manejan en Pura Vida, por su nivel educativo y conocimiento de la propuesta agroecológico campesina en otras regiones y países, han tenido y tienen más acceso a la información. Esto, unido a su interés, deriva en resultados como el obtenido.

Los resultados encontrados en las fincas manejadas por campesinos marca lo relevante de su conocimiento adquirido a través de la experiencia, fruto de su trabajo diario con las plantas, de lo recibido de sus antecesores y del compartir con otros campesinos y actores de la agricultura ecológica en los encuentros, giras o visitas que han recibido.

3.2.5. Coeficiente de importancia económica (CIE)

3.2.5.1. *Coeficiente de importancia económica de las especies (CIE) en FFAC y FC*

Autores como León (2006), consideran que la estimación del CIE de las especies, dados los aspectos que pondera, constituye un indicativo confiable tanto desde el punto de vista cultural como de la relación establecida por cada familia de agricultores con la agrobiodiversidad vegetal presente en cada finca y permite establecer cuáles de ellas son las más importantes para ellos.

Las especies que presentaron CIE superiores a 2 se incluyen en este análisis, aunque no estén en el rango óptimo referenciado por León (2006) entre 2,5 y 3. Esto teniendo en cuenta que los productores con los cuales se trabajó, justifican su inclusión con argumentaciones de peso, como se verá más adelante. La Tabla 17 muestra el listado de las especies que obtuvieron los valores más altos de CIE para las FFAC y FC.

El número de especies que dentro de la agrobiodiversidad de las FFAC se estiman como las más importantes, de acuerdo con el CIE fueron 27, mientras que en las FC fueron 6, siendo este un primer indicativo de lo importante que es para las familias propietarias de las primeras su conservación, consideración que no es importante en las convencionales y que los hace depender de unas pocas especies con los riesgos agronómicos, ambientales y económicos que esto implica.

Se destaca en las fincas agroecológicas la gran diversidad de especies que, integrando el conocimiento, lo económico y presencia en la finca a través de un coeficiente, expresan lo importante que son para las familias campesinas como base de su sostenibilidad económica, cultural y ambiental. Se encuentran especies con diferente hábito de crecimiento, ciclo vegetativo y usos diferentes, en contraste con las presentes en las FC donde todas son de ciclo semipermanente o permanente y con destino específico en su mayoría a ser comercializadas.

Tabla 17. CIE de especies encontradas en FFAC y FC

FFAC La Fortuna		FFAC Villa María		FFAC Pura Vida	
Especie	CIE	Especie	CIE	Especie	CIE
<i>Coffea arabica</i>	2,00	<i>Coffea arabica</i>	2,00	<i>Capsicum baccatum</i>	2,00
<i>Allium fistulosum</i>	2,00	<i>Eryngium foetidum</i>	2,00	<i>Bougainvillea glabra</i>	2,17
<i>Trichanthera gigantea</i>	2,00	<i>Annona muricata</i>	2,00	<i>Cajanus cajan</i>	2,33
<i>Musa paradisiaca</i>	2,17	<i>Pteridium aquilinum</i>	2,00	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	2,33
<i>Cúrcuma longa</i>	2,17	<i>Ficus maxima</i>	2,00	<i>Bidens pilosa</i>	2,50
<i>Colocasia esculenta</i>	2,17	<i>Citrus limon</i>	2,00	<i>Musa balbisiana</i>	2,50
<i>Erythrina edulis</i>	2,50	<i>Citrus reticulata</i>	2,00	<i>Gliricidia sepium</i>	2,83
<i>Musa balbisiana</i>	2,50	<i>Citrus aurantium</i>	2,00		
<i>Manihot esculenta</i>	2,50	<i>Cordia alliodora</i>	2,00		
<i>Citrus sinensis</i>	2,67	<i>Bidens pilosa</i>	2,33		
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	3,00				
FC La Marsella		FC El Chambimbal		FC La Moldavia	
<i>Coffea arabica</i>	2,00	<i>Annona muricata</i>	2,00	<i>Citrus limon</i>	1,67
<i>Trichanthera gigantea</i>	2,00			<i>Musa balbisiana</i>	1,67
<i>Musa balbisiana</i>	2,17				
<i>Musa paradisiaca</i>	2,17				

Fuente: Elaborado a partir de Suárez, A. (2014)

El CIE más alto (3,00) entre todas las FFAC y FC, correspondió a la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), en la FFAC La Fortuna, dados los múltiples usos –alimentación, medicinal y forraje–, su presencia en todos los lotes de la finca y su alta demanda en el mercado. Le siguen la

Citrus Sinensis con un CIE de 2,67, *Manihot esculenta*, *Musa balbisiana*, y *Erythrina edulis*, cada una con un CIE de (2,50), valor alcanzado por su alta presencia en la finca, buena demanda en el mercado agroecológico pero reportado con un solo uso.

En Villa María, el mayor CIE (2,33) correspondió a *Bidens pilosa*, una planta arvense que reviste importancia principalmente, porque se extiende por toda la finca y cumple una función biofísica como protectora del suelo; se usa para evitar el establecimiento de nematodos fitoparásitos y los daños severos colaterales que ocasionan; y se emplea con fines medicinales. Sin embargo, no adquiere el valor óptimo del coeficiente porque su demanda en el mercado es baja. En esta finca, las otras especies listadas alcanzan un valor de 2,00, encontrándose diferentes tipos de frutales como la *Annona muricata*, *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus aurantium*, de alta demanda en el mercado pero con un solo uso reportado y una población baja en la finca. Llama la atención, para esta finca, que las familias calificaron entre las especies más importantes algunos árboles (*Cordia Alliodora* y *Ficus máxima*) que aunque no se comercializan, tienen muchos usos y buena presencia en la finca. Esto ratifica resultados anteriores de esta investigación, en los cuales se destaca la importancia de los árboles como componentes fundamentales de las FFAC.

En la finca Pura Vida, la especie con mayor valor de CIE (2,83) es *Gliricidia sepium*, ya que se utiliza como leña, forraje (esta finca tiene un alto componente de producción de especies menores) y sombra, su importancia biofísica es alta debido a que se encuentra en toda la finca y es medianamente demandada en el mercado. Le siguen *Bidens pilosa* y *Musa balbisiana*, con un CIE de 2,5, explicándose este valor en el caso de la primera, en lo ya referenciado para la finca Villa María y para el segundo justificándose porque se constituye como base de la alimentación

familiar y animal, tiene uso medicinal, está distribuida en la finca predio y presenta alta demanda de comercialización.

En las FC, las especies con más alto valor de CIE correspondieron a aquellas consideradas como la base de su proceso productivo comercial *Musa paradisiaca* (2,17), *Musa balbisiana* (2,17), *Annona muricata* (2,00) y *Coffea arabica* (2,00), justificándose esto en su alta presencia en las fincas bajo monocultivo y gran demanda comercial pero con solo un uso.

La finca convencional La Moldavia presentó el CIE más bajo entre todas las fincas evaluadas para las *Citrus limon* y *Musa balbisiana* (1,67), debido a que los tres componentes de este indicador presentaban bajos valores, situación relacionada con las limitantes condiciones socioeconómicas en que estaba la familia de esta finca.

Presentándose coincidencia de algunos cultivos en las FFAC y en las FC, por ser considerados importantes (como es el caso de *Musa balbisiana*), vale la pena resaltar la diferencia en el CIE en cada una de ellas. En este sentido, en las fincas agroecológicas La Fortuna y Pura Vida se obtuvo un valor de 2,5, mientras en las fincas convencionales La Marsella y La Moldavia, fueron 2,17 y 1,67 respectivamente. Estas diferencias se explican principalmente por los usos reportados y permiten inferir en este caso la importancia etnobotánica de la especie.

Se puede concluir entonces que para las FFAC donde se calculó este coeficiente, su valor está sobre todo afectado especialmente por su demanda de comercialización (por ejemplo, *Cajanus cajan*, *Pseudelephantopus spicatus*), mientras en las FC le afecta el conocimiento de los usos que sobre la especie se reporten (por ejemplo, *Annona muricata*).

3.3. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE SUELOS

En la tabla 18 se presenta una síntesis de las condiciones de fertilidad de cada una de las FFAC, FC y RB donde se llevó a cabo la investigación, haciendo énfasis en aquellas propiedades físico-químicas esenciales para la interpretación de lo hallado en las otras variables evaluadas.

Como se puede observar, las condiciones de fertilidad de los sistemas ubicados en el mayor m s.n.m. muestran que tanto la FC como el RB se caracterizan en general por calificarse como baja dada las condiciones de pH (fuerte a extremadamente ácido), bajo contenido de materia orgánica y disponibilidad de los nutrientes. La FFAC aunque con este mismo nivel, marca diferencias en esas propiedades ya que su pH es moderadamente ácido, tiene un nivel medio de MO y textura franco arcillosa, lo cual favorece el acceso a los nutrientes por las plantas.

Con relación a los sistemas ubicados en la zona media, se presenta una situación similar a la encontrada en la zona alta, pero la calificación de fertilidad en este caso para la FFAC se califica como buena, mientras para la FC y RB es baja; esto, debido especialmente al buen contenido de MO y a poseer una textura franca, características adecuadas para la disponibilidad de nutrientes para la agrobiodiversidad que en ella se presenta.

Para la zona baja se reitera lo mencionado y la FFAC presenta también mejores condiciones siendo su fertilidad calificada como media, con un pH neutro adecuado para la disponibilidad de nutrientes, nivel medio de MO y textura franca, lo cual contrasta con los otros dos sistemas donde el pH es alcalino, la MO baja y las texturas son arenosa franca y franco arenosa, respectivamente para el RB y la FC.

Lo anterior para las FFAC, se puede relacionar con las prácticas implementadas en su manejo, todas tendientes a conservar el suelo a partir del incremento de materia orgánica, con las implicaciones que tiene esto sobre la acidez o alcalinidad del suelo y en la textura. Se puede

decir que para estas fincas, la propuesta agroecológica además de beneficios socioeconómicos genera contribuciones al ambiente, conservando su principal recurso, el suelo, y por tanto los servicios ecosistémicos que de él se derivan.

La captura de carbono y emisión de GEI por el suelo, se ven afectadas por los procesos de producción, son reguladas por factores ambientales como la humedad y la temperatura, así como por las propiedades del suelo, específicamente el pH, Eh, concentración de NO₃⁻ y NH₄⁺, humedad, textura y estructura, ya que algunas de ellas inciden de manera directa sobre la actividad de los microorganismos (Castro-Silva et al. y Merino et al., citados por Orozco y Mireles, 2014).

Tabla 18. Condiciones de fertilidad de los suelos de las FFAC, FC y RB.

A.S.N.M.	Sistema de Manejo	Condición de Fertilidad
1750m	FFAC La Fortuna	Fertilidad Baja: pH moderadamente ácido, adecuado para la disponibilidad de nutrientes, bajos niveles de P y medio de MO, buenos niveles de CIC, S, Zn y Fe; bajos contenidos Cu, posibles problemas con el Mn. Textura franco arcillosa.
	FC La Marsella	Fertilidad Baja: pH Fuerte a extremadamente Ácido, inadecuado para la disponibilidad de algunos nutrientes (macroelementos), bajos contenidos de MO y P; buenos contenidos de CIC, S, Cu y Fe; bajos contenidos Zn, posibles problemas con el Mn (Muy Alto). Textura Limosa.
	RB	Fertilidad Baja: pH inadecuado para la disponibilidad de algunos nutrientes (macroelementos); bajos niveles de P, CIC, Cu y Fe; buenos niveles de MO, Zn y S. Textura Franco Arenosa.
1200m	FFAC Villa María	Fertilidad Buena: pH ligeramente ácido, adecuado para la disponibilidad de nutrientes, buenos contenidos de MO, CIC, P y S, bajos contenidos de Cu y Fe, posibles problemas con el Mn. Textura Franca.
	FC Chambimbal	Fertilidad Baja: pH ligeramente ácido, adecuado para la disponibilidad de nutrientes, bajo contenido de MO y P; buenos niveles de CIC, Cu y S,

		bajo contenido de Fe y Zn; posibles problemas con el Mn. Textura Franca.
	RB	Fertilidad Baja: pH Moderadamente Ácido, medianamente adecuado para la disponibilidad de nutrientes, bajos niveles de P, MO, Zn y Fe; buenos niveles de CIC, Cu y S; posibles problemas con el Mn (Muy Alto).Textura Franco Arcillosa.
980m	FFAC Pura Vida	Fertilidad Buena: pH neutro, adecuado para la disponibilidad de nutrientes, datos atípicos de P (Muy Altos), nivel medio de MO y buenos CIC, S, Cu y Zn; bajos contenidos Fe, posibles problemas con el Mn. Textura Franca.
	FC La Moldavia	Fertilidad Baja: pH Alcalino inadecuado para la disponibilidad de algunos nutrientes (microelementos), bajos niveles de MO y P, buenos niveles de CIC, S, Cu, Zn; bajos contenidos de Fe; posibles problemas con el Mn. Textura Franco arenosa
	RB	Fertilidad Baja: pH Alcalino, inadecuado para la disponibilidad de algunos nutrientes (microelementos), posibles problemas relacionados con salinidad o sodicidad (dependiendo del catión que prevalece, como mala estructura o toxicidad), bajos niveles de P y MO, buenos niveles de CIC, Cu y S; bajos contenidos Fe y Zn; posibles problemas con el Mn. Textura Arenosa-franca.

Fuente: Elaboración propia.

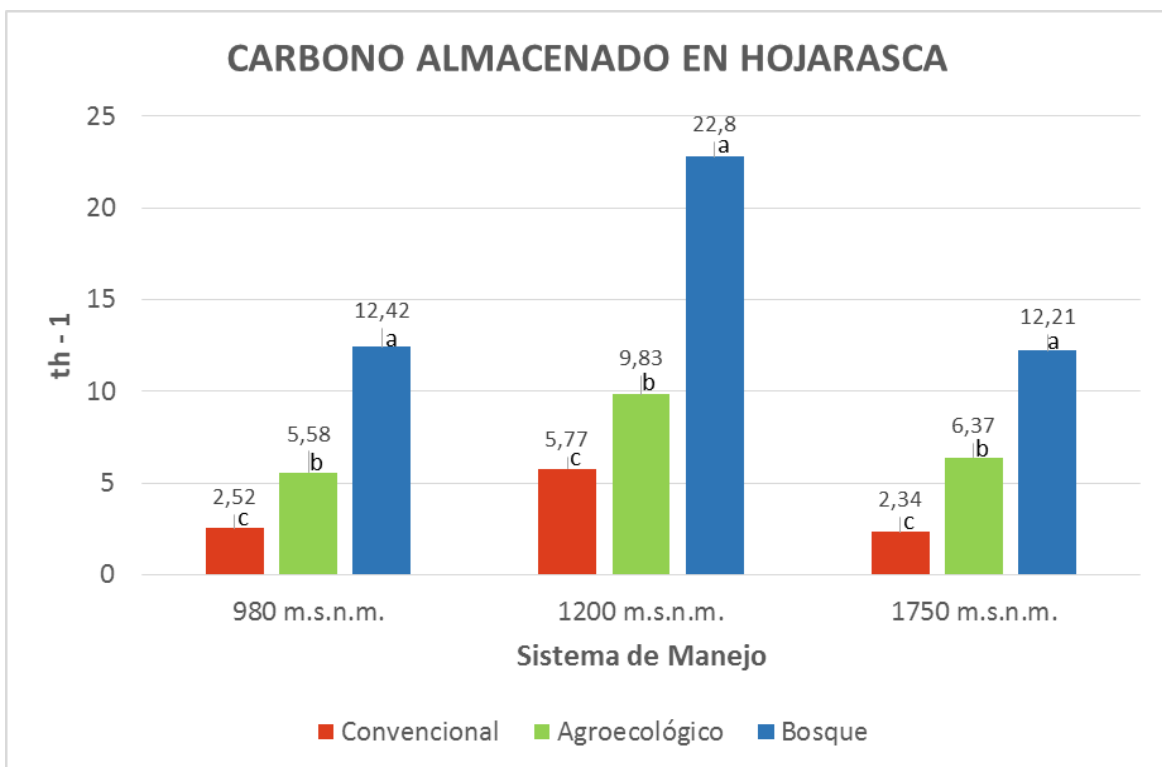
3.4. CAPTURA DE CARBONO EN LOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS EVALUADOS

3.4.1. Carbono almacenado en hojarasca (CAH)

El Anova para CAH mostró diferencias significativas entre todos los sistemas de manejo, pero no entre las diferentes alturas (ver Anexo I). La mayor se presenta entre los relictos de bosque y el sistema convencional, ya que estos almacenan en promedio 4,5 veces más C (15,81 t h⁻¹). Por su parte, el sistema agroecológico acumula en promedio 2,5 veces más C (7,25 t h⁻¹) que el promedio del convencional (3,50 h⁻¹) y aproximadamente la mitad del bosque (Figura 7).

Los resultados aquí obtenidos en los RB superan ampliamente los rangos reportados por Clark et al. (2001) para la captura de carbono en hojarasca de los árboles para diferentes bosques del trópico (0,9 y 6,0 t ha⁻¹), pero esto es de esperarse, dada la variedad de factores que pueden afectar este proceso, en el cual los principales son los climáticos como la precipitación, la temperatura y la humedad; sin embargo, también hay otros, más específicos, como la luz, la disposición de las hojas, el tipo de vegetación y la edad del sistema (Vargas & Varela, 2007).

Figura 7. CAH por altura y sistema de manejo



Fuente: Elaboración propia

En relación con las FFAC, lo encontrado tiene relación con la gran agrobiodiversidad presente en ellas y la composición de ella por especies de diferente hábito de crecimiento que libera permanentemente hojas y trozos de ramas. Según Casanova et al. (2011), lo anterior se

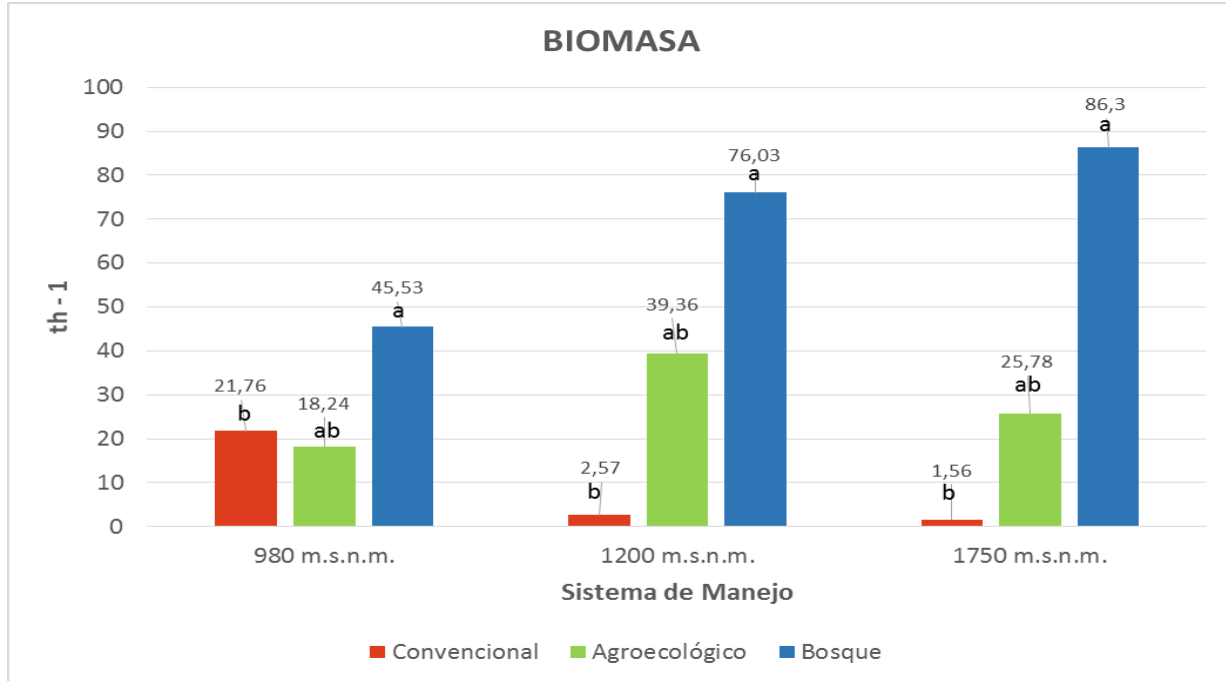
relaciona con el arreglo y complejidad de los cultivos, conclusión a la que llegó como resultado de su investigación, en la cual evaluaba la acumulación de carbono en la biomasa de hojarasca entre bancos forrajeros de especies leñosas (dos en monocultivo y uno mixto), encontrando que éste fue mayor en el banco de forraje mixto ($1.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$).

La importancia de la hojarasca como reservorio de carbono, la sustentan algunos autores en dos aspectos: ser la principal vía de entrada de los nutrientes en el suelo y constituir la base para el reciclado de la materia orgánica y los nutrimentos que alimentarán las plantas y la vida del suelo (Sánchez et al., 2008; Petit et al., 2009).

3.4.2. Carbono almacenado en Biomasa Arbórea (CAB)

Coincidiendo con el anterior resultado, el ANOVA para CAB mostró diferencias significativas entre sistemas de manejo, pero no se presentaron entre alturas (Anexo J). Estas diferencias se dan entre los RB y las FC, mas no con las FFAC, ni entre estas últimas con las FC. El sistema bosque almacenó en promedio $69,29 \text{ t C h}^{-1}$; 2,5 veces más que en las FFAC ($27,79 \text{ t C h}^{-1}$) y 8 veces más que en las FC ($8,63 \text{ t C h}^{-1}$) (Figura 8).

Figura 8. CAB por altura y sistema de manejo.



Fuente: Elaboración propia

Para Mera (2008), “Todo bosque almacena carbono en su biomasa, contribuyendo en forma pasiva al control del calentamiento global” (p. 9). Por ello, González plantea que,

la posibilidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la actividad forestal y su potencial para aumentar el secuestro de carbono con esto aumenta su importancia de esta y participación en las medidas orientadas a mitigar los efectos del cambio climático (p. 2).

La presencia en las FFAC del componente arbóreo con mucho tiempo de establecido (promedio 25 años) fue determinante en el almacenamiento de C en los dos compartimentos hasta ahora analizados. En la investigación, esto se hizo más evidente en la zona de mayor altura, donde los cultivos de café presentaban la misma edad. No obstante, en el primero se respetaron los árboles existentes, mientras en el segundo fueron eliminados. En consecuencia, el

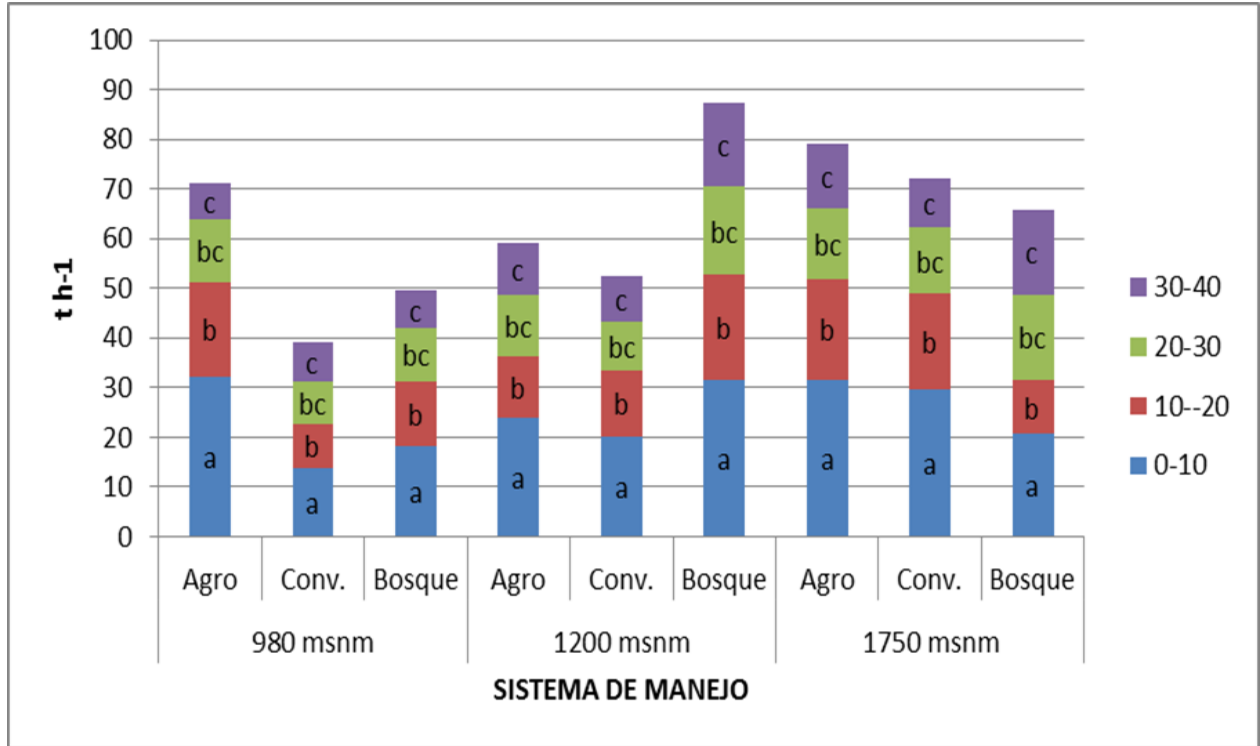
sistema convencional perdió el 94% del CAB y 63,3% del CAH comparado con el agroecológico (Mora, 2014).

La acumulación de biomasa y contenido de carbono en sistemas naturales y agroecosistemas son influenciados fuertemente por la hojarasca, puesto que junto con la necromasa funcionan como puente de transferencia de nutrientes y energía entre las plantas y el suelo, contribuyendo con esto a la formación, desarrollo, estabilidad y fertilidad de este último, además de ser su fuente principal de carbono para la síntesis del humus, motivo por el cual su inclusión en este estudio aporta en la aproximación al conocimiento de su papel como acumuladora de este gas (Vargas & Varela, 2007).

3.4.3. Captura de carbono orgánico en el suelo (COS)

Para el COS, de acuerdo con el ANOVA (Anexo K), se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de profundidad y la altitud, mientras en los sistemas de manejo y la combinación niveles de profundidad x sistemas de manejo, no las hay (Figura 9).

Figura 9. COS en cada nivel de profundidad para los diferentes sistemas de manejo y alturas



A1: 980m s.n.m A2: 1200m s.n.m. A3: 1700m s.n.m.

En cuanto a las profundidades, se encontraron diferencias significativas entre la menor profundidad (0-10) con respecto a cada una de las demás profundidades, e igualmente entre la profundidad 30-40cm y 10-20cm. Al obtener valores negativos en la diferencia de promedios se evidencia que los niveles de COS disminuyen con la profundidad, lo cual coincide con resultados encontrados por Carvajal et al. (2009).

Para los diferentes sistemas evaluados, se encontró que en los primeros 10cm se acumula el mayor porcentaje del total determinado para todas las profundidades. Así, para las FFAC almacenó el 38,84%, para las FC el 41,9% y para los RB el 34,7%. Acosta et al. (2009) destaca la importancia del suelo por permitir la mayor acumulación de carbono en los ecosistemas terrestres y en especial den los forestales, encontrándose de manera general que la mayor parte

de él se encuentra en las capas que están más cerca de la superficie.

Para las diferentes altitudes se encontraron diferencias significativas entre el COS de los sistemas ubicados a menor altura (zona plana) con respecto a las otras dos y las diferencias son negativas, lo que indica que éste es más alto a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar. Esto también fue reportado por Carvajal et al. (2009), al evaluar este mismo compartimento del C en diferentes paisajes andinos colombianos bajo diferentes usos del terreno.

Adicionalment, el mayor contenido de C, a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, está asociado con el pH de los suelos, los cuales tienden a disminuir como se observó en el análisis de fertilidad realizado. Álvarez et al. (2014), para explicar lo anterior, destaca el importante papel que a mayor altura tienen los procesos de erosión y transporte de materiales sobre la dinámica de acidificación del suelo y la acumulación del carbono, lo que se presenta, según ellos, por la reducción de la actividad de los microorganismos sobre la materia orgánica y su incorporación con la fracción mineral del suelo.

Aunque no hubo diferencias significativas desde la estadística entre los diferentes sistemas de manejo, se observa que hay mayor acumulación en promedio de COS en el RB (69,77) y FFAC (67,55 t C h⁻¹), mientras que para las FC este contenido fue de 54,5 t C h⁻¹. De acuerdo con Oliva & García (citados por Rodríguez et al., 2009), para los sistemas naturales la acumulación del COS se da ya sea por el aporte que ofrece el mantillo o a partir de la biomasa radicular y la velocidad de la descomposición de éstos es afectado por las poblaciones microbianas o la composición del material vegetal.

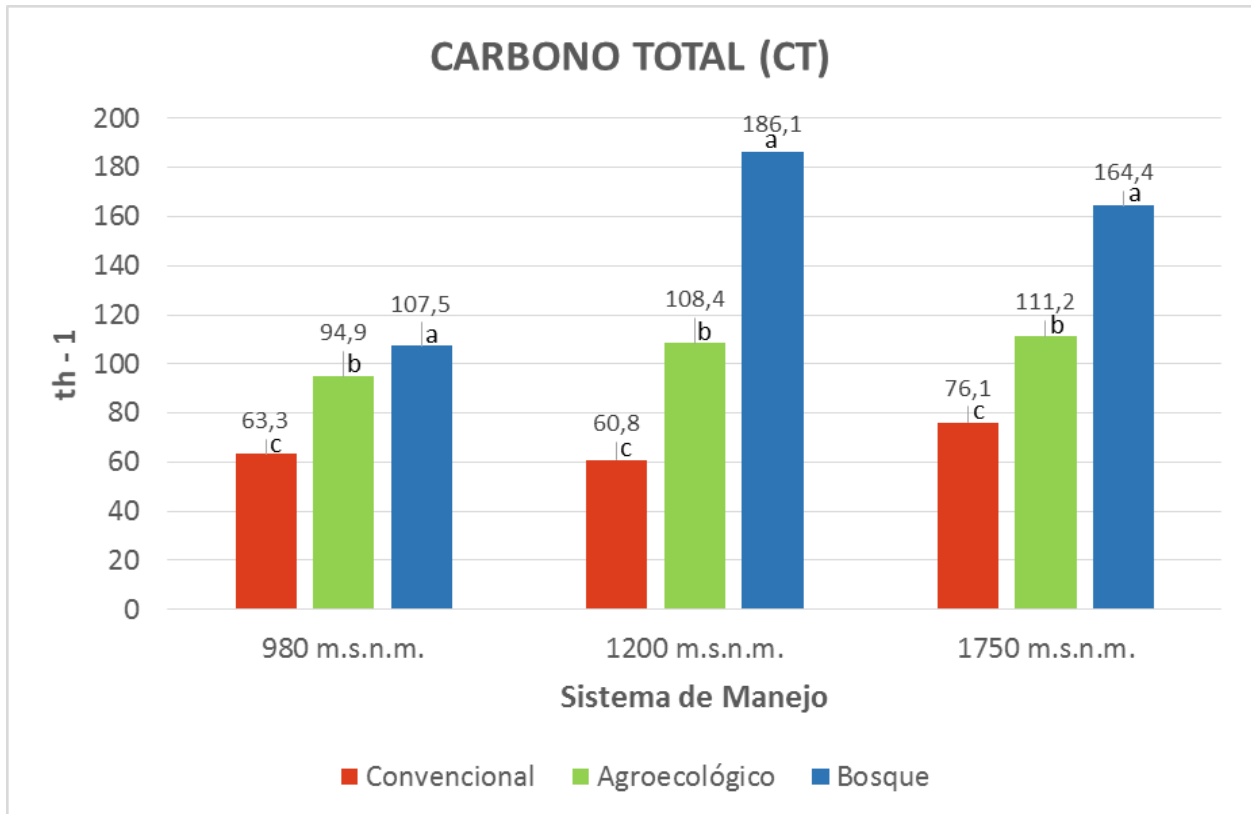
El COS es un indicador indirecto de la calidad de los suelos y está estrechamente vinculado con la cantidad de materia orgánica (Alvarado et al., 2013), la cual, según Hergoualc'h et al. (2012), se acumula en mayor proporción a mayor altura sobre el nivel del mar y en general en las

primeras capas del suelo, debido al aporte de necromasa, restos de poda y a la mortalidad y exudados de las raíces superficiales.

3.4.4. Carbono total (CT) en FFAC y FC

El CT de acuerdo con el ANOVA (Anexo L), no presenta diferencias significativas entre los niveles de altura, pero sí entre los tres sistemas de manejo entre sí (Figura 10). El RB almacena en promedio 152,65 t C h⁻¹, seguido del acumulado en las FFAC (104,82 t C h⁻¹) y en último lugar las FC (66,74 t C h⁻¹).

Figura 10. Almacenamiento de Carbono total por sistemas de manejo y altitudes



Fuente: Elaboración propia

En coincidencia con los resultados presentados por Casanova-Lugo et al. (2011), en un estudio realizado en Michoacán, México, se reportan que las existencias de carbono total en bosques ($222.9 - 266.9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) fueron mayores que en tierras con fines agrícolas ($82.7-90.8 \text{ t C}\cdot\text{ha}^{-1}$). Respecto a las FFAC, Ávila et al. (2001) mencionan resultados similares a los hallados en esta investigación para el carbono total en sistemas agroforestales y los explican en términos de su complejidad y antigüedad, lo cual también aplica para nuestro caso.

Los resultados de las FC son producto del modelo de producción y su tendencia a desproteger el suelo eliminando su cobertura y dejándolo expuesto, lo que causa que, de ser el reservorio más estable de C, pase a convertirse en un emisor, debido al efecto de los procesos de erosión o lixiviación (Ordóñez et al., 2008).

Según lo hallado es evidente que los sistemas agroforestales de las FFAC tienen el potencial de almacenar casi el doble de carbono orgánico que los sistemas convencionales, resultado ya mencionado por Hager (2011) y Soto-Pinto (2010) en sistemas similares en Centroamérica.

La mayor proporción del carbono total encontrado en las FFAC y FC, correspondió al COS, 66% y 82% respectivamente, coincidiendo estos resultados en el caso de las fincas agroecológicas con lo reportado por Lal (2005) para sistemas agroforestales y en el caso de los sistemas convencionales, con lo registrado por Ávila et al (2001) y Hergoualc'h et al (2012). Esta situación evidencia el gran potencial que tienen los suelos como sumideros de carbono, porque constituyen a nivel global uno de los más importantes acumuladores, llegando a 2.300 pg , lo cual es más de tres veces el carbono presente en la atmósfera (Nair, 2009).

La mayor acumulación de carbono total en los RB y el ser este un indicador de aquel que se capta tanto en la vegetación como en el suelo, ha sido encontrada en otras investigaciones

permitiendo aseverar que para estos sistemas naturales son los que mayor cantidad de este elemento almacenan, de esta manera cumplen una importante función en el intercambio de CO₂ entre la biosfera y la atmósfera (Jaramillo, 2004).

El IPCC (2000), en relación con la captura de CO₂ en plantas y suelos, menciona que mejores prácticas en el uso de la tierra puede significar mayor potencial en la absorción de este gas. Por su parte, el Grupo de Trabajo sobre Sumideros y Agricultura del Programa Europeo sobre Cambio Climático (*European Climate Change Programme*, por sus iniciales en inglés, ECCP, 2004), confiere a la agricultura ecológica, de acuerdo con las prácticas que se apliquen, un potencial de captación de CO₂ de 0 a 1,98 toneladas por hectárea y año.

3.5. GASES DE EFECTO INVERNADERO

3.5.1. Emisión de CO₂ en el suelo

El ANOVA para CO₂ no mostró diferencias significativas ni entre los sistemas de manejo ni entre los niveles de altura (Anexo M). No obstante lo anterior al observar la figura 11, se encuentra que para los diferentes sistemas de manejo, las FFAC emiten en promedio menos CO₂ (151,611 ug/m²/h), seguido del RB (285,213 ug/m²/h) y las FC (605,664 ug/m²/h), lo que indica que estas últimas emiten hasta un 400% más de carbono que las agroecológicas. Los resultados encontrados sobrepasan lo mencionado por Patiño-Zúñiga et al. (2009), quienes aseveran que la emisión de CO₂ de suelos cultivados es 1,2 veces mayor que en suelos sin manejo, relacionado esto último con diferentes perturbaciones propias del laboreo.

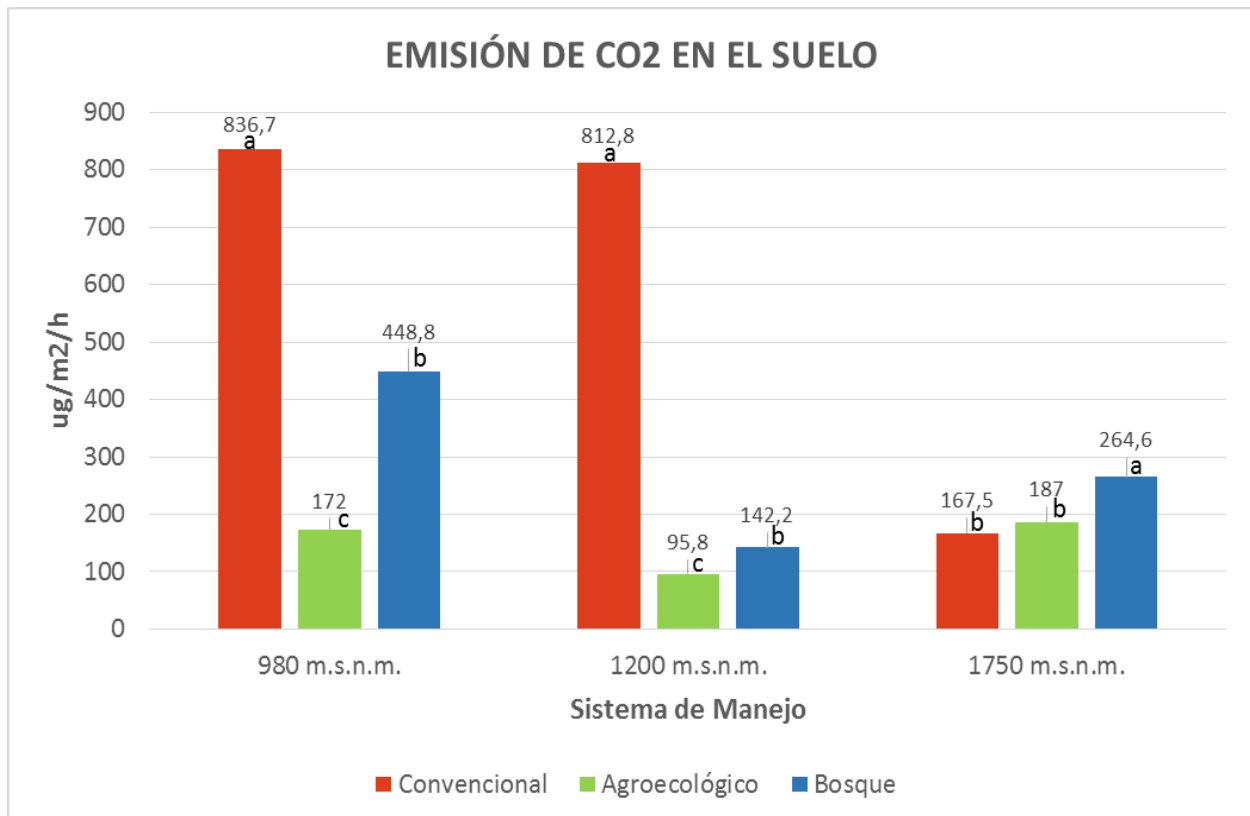
La mayor emisión de carbono en los sistemas convencionales según García et al. (2012) está relacionada directamente con diferentes mecanismos y para este estudio se relacionan con:

- a) la utilización de combustible fósil en diversas actividades tales como b) laboreo del

suelo, B) aplicación de abonos y plaguicidas, c) el uso de insumos químicos – plaguicidas y abonos químicos, que incorporan grandes cantidades de energía en su fabricación y transporte; y c) el consumo de la materia orgánica del suelo.

Estos mismos autores y como sustento a lo encontrado en las FFAC, mencionan algunas consideraciones y prácticas que contribuyen a la captura de carbono, las cuales son realizadas por los campesinos en sus fincas: mínima remoción del suelo, uso de abonos verdes y cultivos de cobertura, aplicación de abonos orgánicos, reforestación de áreas agrícolas subutilizadas y, establecer sistemas agroforestales.

Figura 11. Emisión de CO₂ en los Sistemas de Manejo para las tres alturas



Fuente: Elaboración propia.

Evidencias similares en la cuales se registró disminución de la emisión de CO₂, a medida que se implementaban nuevas prácticas de agricultura ecológica, como el manejo de estiércol y la aplicación de abonos orgánicos y viales, han sido reportadas por Gómez (2014) en su estudio en cuatro fincas agroecológicas durante un periodo de 10 años,

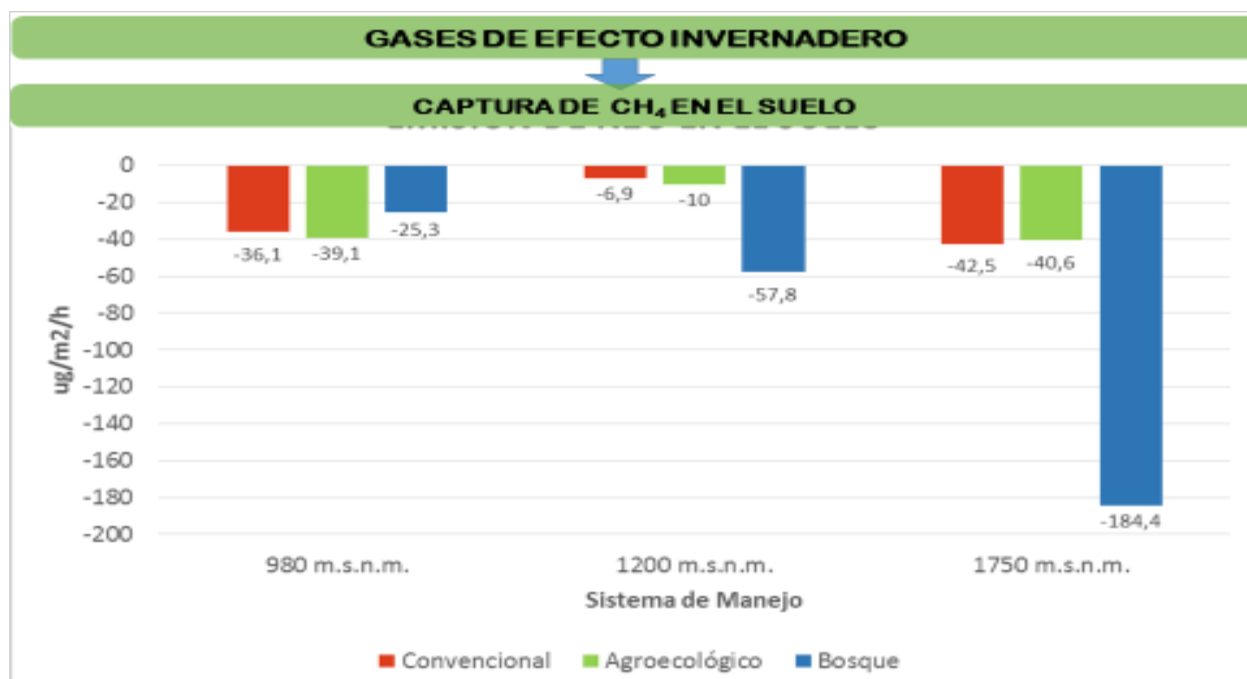
Frente al papel que juegan las fincas agroecológicas en la emisión de Carbono, De Molina Navarro et al (2007) documentaron el impacto que significa la transformación de fincas convencionales a agroecológicas en España y mencionan que éstas se reducen entre 40% y 60%, en función del no uso de fertilizantes fosfóricos y potásicos y de alimentos concentrados.

En concepto de Pimienta et al. (2007), “cualquier actividad que tenga efecto positivo sobre la capacidad de un área dada para almacenar y capturar carbono, podría ser considerada potencialmente como una opción para reducir el CO₂ de la atmósfera”, siendo esto reflejado por los resultados obtenidos en esta investigación, donde las FFAC además de ser las que más C capturan, son también como veremos más adelante, las que menos lo emiten.

3.5.2. Captura de CH₄ en el suelo

El CH₄ de acuerdo con el ANOVA (Anexo N), no presenta diferencias significativas entre los niveles de altura ni entre los tres sistemas de manejo. La Figura 12, permite ver que en todos los casos los resultados son negativos, lo que indica un flujo de la atmósfera al suelo, ubicando a todos los sistemas en las diferentes alturas como sumideros de metano, siendo los RB los que presentan en promedio mayor capacidad de capturar este gas en las tres alturas (89,266 ug/m²/h), triplicando lo alcanzado por las FC (28,503 ug/m²/h) .

Figura 12. Captura de CH₄ en los Sistemas de manejo para las tres alturas.



Fuente: Elaboración propia

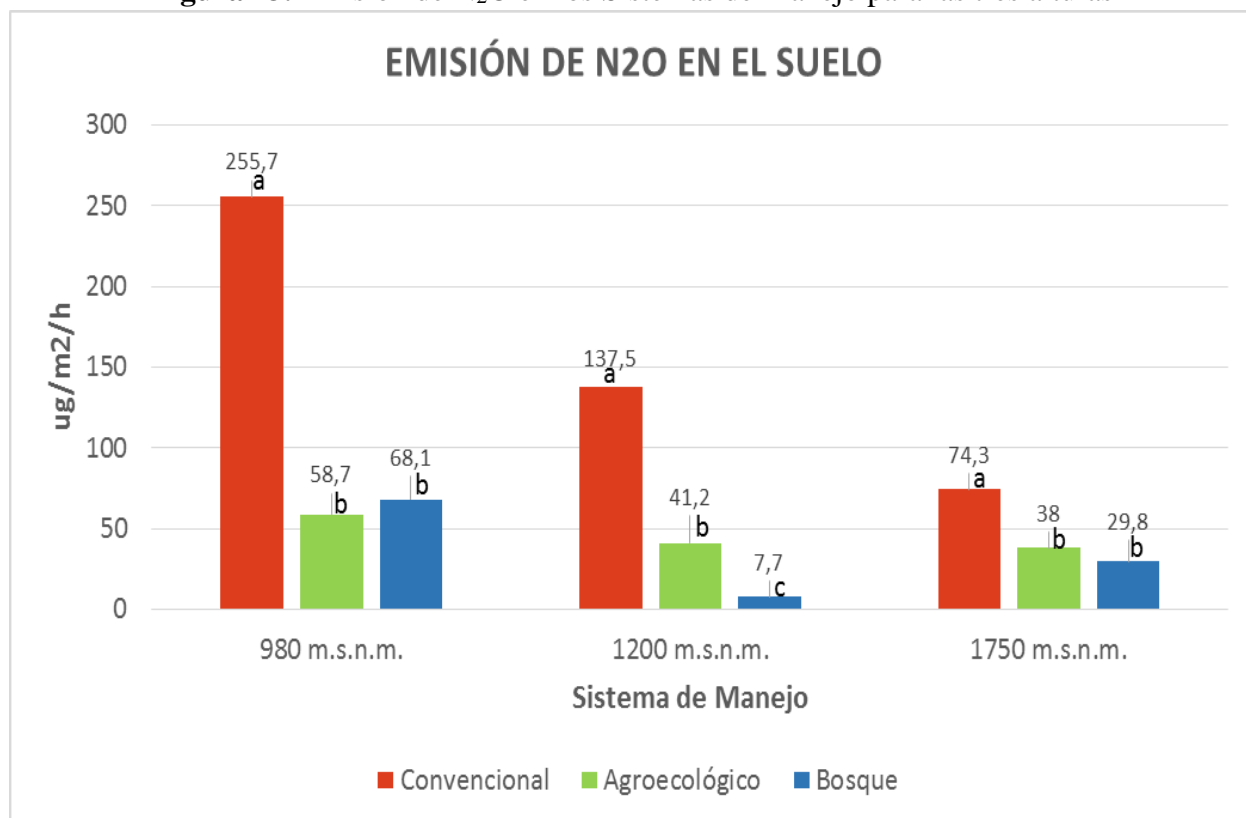
Encontrar que todos los sistemas de manejo evaluados se comportaron como sumideros corresponde a la apreciación de Vergara et al. (2014), quienes mencionan que el suelo cumple un importante papel en este sentido y que, de no darse la concentración en la atmósfera de este gas sería el doble. Igualmente y para explicar los resultados aquí obtenidos, estos autores expresan que los sistemas orgánicos, por no utilizar fertilizantes nitrogenados de síntesis, no afectan la oxidación del CH₄ de los suelos, como sí ocurre en la agricultura convencional, lo que ocasiona una menor absorción de este gas. Otras prácticas por ellos mencionados, que se realizan en las FFAC, también contribuyen a la disminución de emisiones de este gas y tienen que ver con el manejo pecuario. Entre ellas están: alimentar los animales, especialmente los rumiantes con base en pastos, forrajes y con mínima participación de granos en sus raciones.

Aunque Kotschi & Müller-Säman (2004) afirman que los efectos de la agricultura ecológica se dan de manera general, en términos de una reducción significativa en la emisión de CO₂ y N₂O y en menor medida en el caso del CH₄, para nuestro caso todos los sistemas evaluados actuaron como sumideros y los mayores valores se obtuvieron en las FFAC, lo cual refuerza su importancia.

3.5.3. Emisión de N₂O en el suelo

El ANOVA para emisiones de N₂O mostró diferencias significativas entre todos los sistemas de manejo, pero no entre las diferentes alturas (Anexo O). Así la cantidad de gas emitido por los RB y las FFAC fue menor y difirieron estadísticamente del de las FC, mas no entre ellos. En todas las alturas, las fincas convencionales registran los mayores niveles promedio de emisión de N₂O (155.84 ug/m²/h) que triplican a los de las FFAC (45.96 ug/m²/h) y cuadruplica el de los RB (35.17 ug/m²/h) (Figura 13).

Figura 13. Emisión de N₂O en los Sistemas de Manejo para las tres alturas



Fuente: Elaboración propia.

La explicación de la menor emisión de N₂O en las FFAC se fundamenta en la racionalidad con que se lleva a cabo el proceso productivo, en el cual las necesidades de nitrógeno se suplen potenciando la fijación de nitrógeno atmosférico o al balance de nutrientes del agroecosistema mediante el uso de diversos tipos de abonos orgánicos, no se utilizan abonos sintéticos y se ajustan las necesidades nutritivas a la producción (García et al. 2008, Altieri, 2011).

La no presentación de diferencias significativas entre RB y FFAC muestra lo benéfico que resulta en términos de menores emisiones de N₂O este sistema de manejo y su contribución a la mitigación del cambio climático, lo cual está sustentado en diferentes prácticas que al interior de las fincas se realizan: cobertura viva y muerta, rotación de cultivo donde incluyen las leguminosas, uso de abonos orgánicos y alternativas no químicas de control de plagas, entre

otras. Esto implica la eliminación del uso de fertilizantes nitrogenados y plaguicidas químicos, y con esto, la reducción de la cantidad de óxido nitroso que se produce como resultado de su uso.

(González & Ortiz, 2010).

Siendo el uso de fertilizantes de síntesis química una de las prácticas comunes en las FC, parte de las grandes emisiones de N_2O se justifican en esta práctica que involucra el uso de nitrogenados (urea principalmente), con sus consecuentes pérdidas. Capa, D. et al. (2015) encontraron como resultado de su ensayo por 2 años, que las aplicaciones de dosis altas y medias de fertilizantes (NPK) en el cultivo de café, determinaron emisiones acumuladas mayores de este gas, comparada con las encontradas por la aplicación de dosis bajas, medias y altas de abono orgánico, las cuales mostraron diferencias significativas desde la estadística.

4. RESULTADOS DESDE UNA MIRADA HOLÍSTICA: FINCAS FAMILIARES AGROECOLÓGICAS CAMPESINAS, AGROBIODIVERSIDAD Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El concepto de servicios ecosistémicos se reconoció a partir del informe escrito por el grupo de científicos que hicieron parte de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (*Millenium Ecosystem Assessment*, por su sigla en inglés, MEA), en el cual alarmaron sobre su preocupante situación. Ellos definieron estos servicios como “aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas” (EM, 2005).

Comprender que estos también se generaban en los agroecosistemas, fue fruto de investigaciones y discusiones que lo sacaron a la luz, que les permitieron profundizar sobre cómo los ecosistemas y agroecosistemas establecen relaciones que afectan o favorecen la generación de sus respectivos servicios ecosistémicos. Al respecto, Dale & Polasky (2007) mencionan que éstos se relacionan al menos de tres formas:

- (1) Los agroecosistemas generan servicios ecosistémicos benéficos tales como retención de suelos y producción de alimentos;
- (2) Los agroecosistemas reciben servicios ecosistémicos benéficos tales como polinización de ecosistemas no agrícolas y
- (3) Servicios ecosistémicos de sistemas no agrícolas pueden ser impactados por prácticas de la agricultura (p. 288).

Diversos autores aseveran que los agroecosistemas ecológicos por los principios y prácticas que aplican y la racionalidad con que se hacen, son los más cercanos a los sistemas naturales y que en ese orden de ideas generan más y mejores servicios agroecosistemicos que los

sistemas convencionales. En este contexto, el autor propone la siguiente definición para generar discusión y contribuir al avance teórico y a las investigaciones sobre el tema:

Los servicios agroecosistemicos son beneficios que la sociedad obtiene de los agroecosistemas a través de sus funciones y procesos. Son aquellos que contribuyen al sostenimiento de la vida en lo local, regional, nacional y mundial, aportando en la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad y permitiendo la valoración de los conocimientos y culturas asociados a ellos para así proveer bienes y servicios a la humanidad.

Para esta investigación se siguió manejando el concepto de servicios ecosistémicos y se compartió en las diferentes actividades que con ellos se llevaron a cabo, con el fin de contribuir a su apropiación como base de la investigación. Evidencia y resultado de esto es el debate dado a este concepto en relación a su denominación y a aspectos de política global en el marco del calentamiento global. Así, presentarlos como como “servicios”, abre la puerta a que los países contaminadores les pongan precio, en el mismo contexto de los denominados “bonos de carbono”, con lo cual algunos de los miembros de la REDMAC no están de acuerdo.

En cuanto a la denominación y en una muestra de su empoderamiento, al interior de la Red propusieron que más que hablar de “servicios” se hablara de “beneficios de la agricultura ecológica familiar campesina”, puesto que se dan de forma espontánea y natural en sus fincas, mientras que tratarlos como servicios daba la idea de un ofrecimiento comercial de ellos.

La generación de ideas, la claridad de argumentos y la exposición de nuevas interpretaciones que aportarán, modificarán o cambiarán el concepto compartido, fueron muestra clara de que aunque no figure como un objetivo específico de la tesis, se había logrado propiciar su inclusión en el lenguaje y quehacer de los miembros de la REDMAC, lo cual se sigue

haciendo y sigue a la espera de una posición consensuada por parte de ellos, en sus tiempos y dinámicas propias. En palabras del coordinador de la REDMAC,

Se ha logrado visibilizar para nosotros como agricultores, algo que estaba en nuestras fincas pero muchas veces por estar ocupados en otras cosas no las vemos, ya es nuestra decisión que haremos con ese conocimiento, pero lo cierto es que tiene mucha importancia para la Red (Suárez 2014, p. 6).

Los resultados de esta investigación permiten aseverar que las FFAC son el espacio de vida en el territorio y dentro del paisaje, que cumple con los principios, prácticas, diseños y racionalidades requeridos para que servicios ecosistémicos como la conservación de la agrobiodiversidad y mitigación del cambio climático, sean generados.

En las Figura 14 se puede observar el diagrama que permite integrar los resultados de esta investigación, tanto en función de las FFAC como de las FC, y llevar a cabo las comparaciones respectivas. Adicionalmente, la discusión a realizar argumenta por qué los agroecosistemas ecológicos aquí considerados, se constituyen en espacios de vida para custodiar la agrobiodiversidad y contribuir al enfriamiento del planeta y cómo estos aspectos están integrados gracias a la visión holística y sistémica que de manera intuitiva tienen los campesinos.

Además de los resultados propios de la investigación, las FFAC permitieron establecer otros que atañen también a la agroecología y que responden a inquietudes sociológicas sobre cuál es el estilo de vida de las familias que practican la agricultura ecológica y cómo a partir de ellas se contribuye a la creación de tejido social.

Así, en este contexto, evidenciamos que estas fincas contribuyen y expresan, lo que rescatado de las tradiciones indígenas andinas se denomina “el buen vivir o el vivir bien”, aplicable a las familias y a sus comunidades, lo cual según Albo (2010).

[...] implica el acceso y disfrute de los bienes materiales en armonía con la naturaleza y las personas, la dimensión humana de la realización afectiva y espiritual y el entender que las personas no viven aisladas, sino en familia y en un entorno social y de la naturaleza. No pudiéndose Vivir Bien, si se daña la naturaleza (p.57).

Figura 14. Comparación para todas las variables entre FFAC y FC



Fuente: Elaboración propia

La Figura 14 permite observar en las FFAC, la aplicación de los principios implícitos del buen vivir y las claras diferencias con las FC en todas las variables evaluadas, lo cual ya fue discutido, para cada una de ellas, en la presentación de los resultados. Esto ubica las fincas

estudiadas en lo que en concepto de la Secretaría General de la Comunidad Andina, se define como Agricultura Familiar Agroecológica Campesina:

[...] aquella que se caracteriza por utilizar principalmente mano de obra familiar; tiene una marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural (ecológico) y su propio agroecosistema; trabaja a una escala de producción pequeña y altamente diversificada; desarrolla tecnologías propias y adaptadas a su condición ecológica, social y cultural; propicia justicia social y equidad; y, está inmersa en la dinámica de desarrollo de su comunidad y región (CAN, 2011 p.11).

La posibilidad de que las fincas agroecológicas, propicien el sostenimiento del núcleo familiar como base de la construcción de un tejido social vinculado al campo, es otro resultado a destacar y llama la atención que en las fincas que hicieron parte del estudio, esto sea una constante. También se resalta el papel de la mujer como miembro activo y decisorio, como en el caso de la finca La Fortuna, en el cual la señora María Antonia lidera procesos organizativos locales y se hace cargo de la venta de los alimentos ofrecidos en el mercado. Pocos estudios que involucren estos aspectos se han desarrollado en Colombia, siendo necesario llevarlos a cabo para fundamentar más ampliamente lo encontrado, así como las implicaciones sociales que esto deriva, ante una realidad que nos muestra la falta de relevo generacional y la poca visibilización de la mujer en el sector rural.

Los aportes a la soberanía alimentaria familiar y local en este estudio (Figura 14) se evidenciaron a partir de la alta agrobiodiversidad encontrada en las fincas. Empero es necesario realizar investigaciones que documenten más específicamente cantidades y calidades, tanto en las fincas como en los mercados. Con relación a estos últimos y en el contexto de los ciclos cortos para acceder a los alimentos, vale la pena mencionar que la REDMAC contribuye en este

aspecto con los once mercados que tienen sus asociaciones, establecidos en el departamento del Valle del Cauca.

La Vía Campesina manifiesta que en cuanto a la soberanía alimentaria, se debe dar prelación en la oferta de alimentos en los mercados locales a los productores, para propiciar el surgimiento de esto y favorecer un desarrollo endógeno, que tenga como base la economía familiar. Lo anterior, permite que las comunidades gestionen y participen en el diseño de políticas de producción, distribución y consumo de alimentos, creando canales cortos de comercialización, reduciendo o eliminando las intermediaciones y permitiendo precios justos, tanto para el productor como para el consumidor (Machín et al., 2010).

Un estudio realizado por Mora (2014) en uno de los mercados de la red Asoproorgánicos, reporta que los volúmenes de venta mensual son alrededor de 13 toneladas de 110 alimentos, ofertados de manera fresca o transformada e incluye gran diversidad de frutas y hortalizas, más otros productos como leche, encurtidos, quesos y de panadería. La relevancia de este estudio radica en que además de dar a conocer la cantidad de alimentos ofertados, pone en evidencia la necesidad de profundizar en investigaciones sobre su calidad, comenzando a realizar evaluaciones nutraceuticas, campo que en nuestro país y para la agroecología apenas se empieza a abordar.

La garantía de la soberanía alimentaria familiar y local, está asociada a que en las fincas, los procesos productivos se manejen bajo criterios de sostenibilidad, de tal modo que los recursos naturales en que se sustentan –agua, suelo, bosques y el mismo ambiente– sean mínimamente impactados. Las FFAC con las cuales se trabajó son evidencia de estas consideraciones, por lo que aquí nos centraremos en aquellos recursos que constituyen la base de la producción agrícola –las semillas–, dada su importancia como expresión de la coevolución

cultivo-campesino y, en los últimos tiempos, motivo de férrea resistencia ante las multinacionales que las quieren hacer de su propiedad (Semillas, 2010).

Las semillas son esenciales en las vidas autónomas de las comunidades indígenas, negras y campesinas, pues sin ellas no sería posible la agricultura y todo lo que se deriva de ella. Según Montecinos, (2012) esto se ha entendido por todos los pueblos cultivadores del mundo desde hace miles de años, de modo que proteger, conservar las semillas y facilitar el acceso a ellas ha sido un principio ético para diferentes culturas, religiones, clases sociales e ideologías.

En la actualidad, el reto más grande que tienen los defensores de las semillas de los diferentes sectores, es conservarlas en manos de los campesinos, en sus comunidades. La AFAC es una forma ideal de hacerlo, como lo demuestran diferentes experiencias al respecto y la reciente apertura por la REDMAC de la *Casa de las semillas*, como una estrategia colectiva propia de defender este valioso recurso:

Hoy día en todo el mundo las organizaciones sociales hemos entendido que uno de los desafíos prioritarios hacia el futuro, es defender la semilla, como garantía de nuestra alimentación y para liberarnos de las cadenas corporativas que están decidiendo por nosotros: qué, quién y cómo se puede producir y consumir alimentos (Vélez, 2015, p. 7).

En la misma línea de la consideración anterior se encuentran los recursos zoogenéticos, frente a los cuales se constató en esta investigación con relación a las razas criollas de gallinas ponedoras, que las FFAC representan también un espacio de conservación, lo cual cobra gran importancia dada la dependencia que tiene el campesino de las tres mejoradas comerciales que hay disponibles para este fin. Acevedo & Angarita (2012), con base en trabajos con las razas criollas, resaltan su importancia y mencionan sus principales características:

Su ciclo productivo y reproductivo es relativamente corto, pero prolongado en el tiempo, por lo que se puede disponer de carne, huevos y crías de manera constante. Tienen gran rusticidad y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y mantener sus ciclos productivos y reproductivos estables; alta capacidad adaptativa. Gran habilidad para obtener su alimento y aprovecharlo de manera eficiente al estar provistas de un sistema digestivo que les permite almacenar y triturar una gran variedad de productos. También facilidad para su manejo en condiciones de no confinamiento. Tradicionalmente han sido manejadas por los productores rurales, con los cuales se obtienen resultados significativos en cuanto a producción, reproducción y manejo sanitario, y gran variedad de razas con diversidad de posibilidades, que permite a los productores seleccionarlas por intereses particulares de productividad (por ejemplo, razas con tendencia a la producción de huevos, carne, o mayor habilidad materna) o adaptabilidad (mayor resistencia a plagas y enfermedades) (p.129).

La participación comunitaria en las FFAC es un aspecto identificado al indagar sobre la trayectoria histórica de las familias propietarias de las fincas, expresada en su vinculación y participación en estos espacios, tanto a nivel local como a nivel regional (Figura 14), surgido de la iniciativa propia, fortalecido por la presencia de diferentes instituciones y ONG que propiciaban la formación de organizaciones en sus diferentes niveles. La formación de la REDMAC es resultado de esto, como expresión real del tejido social que había propiciado las experiencias previas y en respuesta a la situación de abandono estatal, que en algún momento puso en peligro la existencia de los mercados agroecológicos.

Esta red constituye un referente como organización de segundo nivel en el ámbito agroecológico campesino, tanto a nivel nacional como internacional. Adicionalmente, es una

evidencia del empoderamiento generado a partir de la práctica de la agricultura ecológica. En concepto de Cárdenas, G (2009), la organización es uno de los productos importantes de la agroecología expresado en,

la construcción de sujetos políticos con capacidad de organización y movilización social, el fortalecimiento de esquemas internos de organización comunitaria y de toma de decisiones en aspectos relacionados con el manejo de sus fincas, la generación de condiciones de seguridad y soberanía alimentaria, la conservación de sus bienes naturales (agua, suelos, biodiversidad), el acceso a salud, educación y vivienda digna para sus familias y la consolidación de propuestas autónomas de comercialización local e internacional (p. 2).

A la luz de lo anterior y con respecto a la agrobiodiversidad, se puede decir que las condiciones técnico-productivas, socioeconómicas y ambientales mencionadas para las FFAC se convierten en un espacio favorable para su expresión (Figura 14) y que además del aumento de la productividad agrícola y la seguridad alimentaria, contribuye a la calidad de la nutrición que mejora por el consumo de una mayor diversidad de alimentos, especialmente en frutas y verduras, incrementa los ingresos y los medios de sustento de la población rural y contribuye a reducir la pérdida de especies y la erosión genética (Stupino et al., 2007, Altieri, 2009).

Se destaca también la diversidad expresada en el número de familias encontradas en las fincas y principalmente aquellas donde se encuentran un sinnúmero de especies que son base para la alimentación humana o animal, como es el caso de las Poáceas y de las Fabáceas, que adicionalmente, realizan fijación biológica de nitrógeno, se utilizan como abono verde y sus residuos son fuente de nutrientes o cobertura muerta en el suelo.

La importancia de la agrobiodiversidad para la alimentación es un resultado reiterativo en los diferentes análisis realizados en este trabajo. Este elemento ya ha sido sustentado en la racionalidad y fines de las familias que tienen fincas agroecológicas. Igualmente, la cantidad de productos alimenticios es un indicador de los niveles de biodiversidad logrados y es una expresión cuantitativa de la autonomía alimentaria del productor, quien busca la máxima suficiencia en alimentos dentro del agroecosistema para satisfacer las necesidades de la unidad familiar y lograr cierto grado de autosuficiencia y diversificación de éste (Muñoz y Funes Monzote, 2001).

Además de la agrobiodiversidad para la alimentación, se subraya en la investigación lo que Leyva (2010) denomina *diversidad que acompaña la espiritualidad humana*, en la que se encuentran las plantas medicinales y ornamentales, en cuyo manejo tiene un papel preponderante la mujer. Según FAO (2005), las mujeres tienden a estar más involucradas en la economía del hogar, que comúnmente se relaciona con el uso de una diversidad mucho más amplia de especies que las relacionadas con la alimentación y que incluyen las medicinales u ornamentales, las cuales son ofrecidas en mercados regionales o locales.

El conocimiento asociado a la agrobiodiversidad es consecuente con su abundancia en las FFAC, lo que las fortalece aún más en su papel de custodios de ella. Así, éstas conservan un importante legado respecto a los usos tradicionales de las especies y partes de las plantas utilizadas manteniendo saberes que heredaron de sus antecesores, cuyos beneficios han comprobado con la experiencia, la práctica cotidiana y el diálogo compartido (Suárez 2014, p. 87).

Respecto a este importante papel de las familias campesinas, Semillas (citada por Álvarez & Yaguapaz, 2013), hace un llamado a la necesidad de cuidar y conservar esta importante relación y coevolución la cual se encuentra amenazada:

La biodiversidad existe porque existen los pueblos. Arrasar con los pueblos gradualmente, liquidando los medios de vida, las formas tradicionales de vivir y producir, las lenguas que nombran con exactitud la diversidad, todo sumado constituye en conjunto el mayor peligro a la vida en el planeta. Los pueblos indígenas y tribales del mundo y en el caso de Colombia, las comunidades negras, campesinas (mestizas) y los pueblos indígenas, llevan consigo la otra parte inseparable de la diversidad, el conocimiento, que también está en riesgo.

Dentro de la agrobiodiversidad encontrada y en función de su hábito de crecimiento, llama la atención la arbórea que, aunque no fue la más abundante, en términos del diseño y funcionamiento de los agroecosistemas evaluados es fundamental. En este sentido, autores como Gliessman (2002) y Nair (1998) mencionan que el árbol altera el ambiente de luz mediante la sombra, lo cual afecta, a su vez, la humedad y evapotranspiración, las ramas y hojas proveen hábitats para una diversidad de vida animal, favorecen el mantenimiento de la calidad del aire y de un clima favorable, la protección de las funciones hidrológicas y la provisión de agua de calidad para el consumo, la generación y mantenimiento de los suelos y su fertilidad, la protección de la diversidad biológica, la polinización de cultivos económicamente importantes, el control biológico de plagas agrícolas, la provisión de madera y de una amplia gama de productos no maderables, recursos genéticos usados en programas de mejoramiento de cultivos y muchos otros beneficios sociales, culturales, espirituales, estéticos, recreativos y educativos.

Otro aspecto que sustenta la presencia de árboles en las fincas agroecológicas es la racionalidad de respeto a toda forma de vida en ellas de las familias propietarias. Éstos ofrecen hábitat y alimento a muchas especies de aves silvestres, reportándose hasta 56 especies de ellas en la evaluación hecha en tres predios de asociados a la REDMAC (Ríos, 2014).

Finalmente y como una manifestación importante de la adaptabilidad de cultivos y arvenses a diferentes alturas y sistemas de manejo, la identificación de especies comunes entre todas las fincas (agroecológicas y convencionales) puede constituirse en información importante sobre aquellas que pueden constituir la base genética y material en este aspecto, y que en el contexto del cambio climático sirvan para ajustar sistemas diversificados agropecuarios ya establecidos o diseñar nuevos.

La agrobiodiversidad presente como árboles, arbustos, herbáceas, cultivos o arvenses, bajo diferentes formas de siembra en policultivo o agroforestería, más las otras prácticas aplicadas en las fincas agroecológicas, contribuyen a procesos sobre y bajo el suelo que inciden en la captura de carbono o emisión de gases efecto invernadero (Medina et al., 2008).

En nuestro caso, los resultados encontrados en las FFAC comparados con las FC muestran su capacidad como almacenadoras de C en todos los compartimentos evaluados: biomasa arbórea, biomasa herbácea y carbono orgánico del suelo (Figura 14). Siendo los resultados anteriores, consecuencia de las prácticas de manejo y la agrobiodiversidad (como sistema agroforestal) registradas en las FFAC, se discutirán cuáles factores o procesos contribuyeron a ellos, ofreciendo así una mirada sistémica de los principales resultados de la investigación.

La captura de carbono en ecosistemas y agroecosistemas se da en dos compartimentos principales: el suelo (COS) y en la biomasa arriba del suelo, estimándose que en el primer caso puede variar entre 60 y 115 t ha⁻¹, mientras en el segundo oscila para bosques primarios y

secundarios entre 60 y 230 y entre 25 y 190 t ha⁻¹, respectivamente (Andrade et al., 2008, Brown et al., 1997). En términos del ciclo de carbono, las plantas son las responsables, a través de la fotosíntesis, de captar el que está en la atmósfera, mientras que en el suelo se da el proceso de reciclaje y almacenamiento, con alta participación de los microorganismos (Andrade et al., 2008).

En los sistemas agroforestales, la biomasa arriba del suelo está representada en la diversidad de especies de plantas con diferentes hábitos de crecimiento y ciclos vegetativos que, debido a sus procesos naturales y estrategias de manejo, liberan hojas, ramas, tallos y raíces que por procesos macro y micro biológicos van a formar, finalmente, la materia orgánica, lo cual aporta a la constitución del segundo compartimento. La conformación detallada de la agrobiodiversidad y la racionalidad que conlleva, ya ha sido considerada en el desarrollo del Objetivo No. 2 de esta tesis, por eso profundizaremos en lo relacionado la materia orgánica.

Esta propiedad del suelo es vinculante con el contenido de carbono que en él se puede encontrar y en función de ella se pueden explicar los resultados encontrados en las FFAC. El proceso de evolución de la materia orgánica tiene que ver con la vegetación a través de la entrada de los residuos y la composición de las plantas, el clima (temperatura y humedad), las propiedades del suelo (pH, contenido y mineralogía de las arcillas, textura), así como con las prácticas de fertilización que tienen efecto sobre la producción de las plantas y por ende en la cantidad de biomasa aportada al suelo (FAO, 2002).

De acuerdo a lo mencionado, las diferencias encontradas entre sistemas de manejo para este estudio, se pueden relacionar específicamente con las prácticas de fertilización con base en abonos orgánicos y compost, pero también otras como el manejo de arvenses, uso de biopreparados, mínima alteración de la vegetación y del suelo, las cuales posibilitan un almacenamiento estable de carbono a largo plazo (Nair, 2004).

Vale la pena recordar, por la pertinencia para este trabajo, que además de la potencialidad que tienen los sistemas agroforestales para almacenar carbono y ayudar a mitigar el CO₂, tienen importantes aportes para el desarrollo autónomo de las comunidades campesinas por los beneficios sociales y ambientales que prestan, contribución a la soberanía alimentaria, garantía en la tenencia de la tierra, aumento de los ingresos agrícolas, restauración, mantenimiento y aumento de la biodiversidad y de las reservas hidrológicas, y reducción de la erosión y reducción del agotamiento de los recursos naturales ya existentes (Casanova et al. 2011, Shibu 2009, Petit et al. 2009).

Lo encontrado en esta investigación muestra, a nivel de las FFAC, un óptimo manejo de la diversificación dentro de ellas, aspecto que finalmente deriva en otros importantes beneficios para las fincas y la familia que la maneja. Uno de ellos y de mucha relevancia es la reducción significativa de la vulnerabilidad del agroecosistema (Nicholls y Altieri, 2012). Esta reducción según Vandermeer et al. (citado por Altieri & Nicholls, 2013) se explica las siguientes razones:

- a. La biodiversidad incrementa la función del ecosistema pues diferentes especies juegan roles distintos y ocupan nichos diversos,
- b. En general hay más especies que funciones por lo que existe redundancia en los ecosistemas, y
- c. Son precisamente aquellos componentes que aparecen redundantes en un tiempo determinado, los que se tornan importantes cuando ocurre un cambio ambiental. Así cuando se producen cambios ambientales, la redundancia construida por varias especies, permiten al ecosistema continuar funcionando y proporcionando los servicios ecosistémicos (p. 105).

Lo mencionado genera en los agroecosistemas una propiedad emergente que es la resiliencia (resistencia del sistema a la perturbación), la cual para esta investigación (diferentes tipos de manejo y alturas sobre el nivel del mar) y dada la gran diversidad agrícola encontrada es

posible prever que se expresa en las FFAC, ya que muchas de las diferentes especies encontradas cumplirán la misma función (especies redundantes) aportando a su resiliencia y su continuidad en el tiempo.

En este orden de ideas, la presencia de las especies redundantes permite que, ante cambios ambientales, las fincas y las familias que las manejan continúen funcionando para seguir resistiendo. En una evidencia clara de la relación entre resiliencia del agroecosistema y la resiliencia familiar o en un contexto más amplio entre resiliencia ecológica y social. La importante relación entre estos tipos de resiliencia mencionados, la aclara Adger (citado por Altieri y Nicholls, 2103) al explicar que:

La capacidad de construir resiliencia en un agroecosistema depende del contexto socio-cultural (nivel de organización, gobernación, conocimiento tradicional, etc.) que lo nutre y de la capacidad de reaccionar, movilizarse y de adaptarse a los cambios de los grupos humanos que los manejan (p.107).

En la actualidad, el cambio climático es la principal causa de disturbios en los procesos de producción agrícola. Los campesinos que practican la agricultura ecológica no son ajenos a ellos, pero evidencias, como el manejo de la agrobiodiversidad, están relacionadas con la resiliencia a desastres climáticos y han sido documentadas a partir de diferentes estudios.

Ejemplo de lo anterior, es lo que Nicholls & Altieri (2012) mencionan como encontrado en las fincas de laderas centroamericanas después del paso del huracán Mitch, en granjas cafetaleras de México posterior al huracán Stan, y en predio de agricultores de Cuba azotados por el huracán Ike, donde gracias a que practicaban la diversificación (el uso de cultivos de cobertura, el cultivo intercalado y la agroforestería, por ejemplo) sufrieron menos daños que sus vecinos dedicados al monocultivo. En el caso de los cubanos tuvieron pérdidas del 50% mientras en fincas

convencionales llegaron al 90 o 100%. Además, los predios con agricultura ecológica recuperaron su productividad más rápidamente.

El incremento del contenido de materia orgánica en el suelo es una estrategia clave en la búsqueda de la resiliencia, pues según Nicholls, C. et al. (2013), mejora la capacidad de almacenamiento y retención de agua del suelo para épocas de sequías y aumentando la infiltración, para evitar la erosión por el agua durante lluvias intensas. Igualmente, Sánchez de Prager et al. (2013) mencionan que al haber buen contenido de materia orgánica se podrán presentar hongos micorrícicos simbióticos importantes porque favorecen la absorción de nutrientes y agua en condiciones secas, aumentando la resistencia de la planta ante la sequía.

La importancia de la resiliencia para agroecología la resumen Córdoba y León Sicard, (2013) a continuación:

Comprender las características generales de manejo y las lógicas culturales de los agroecosistemas resilientes, puede ser la base para diseñar sistemas agrícolas más adaptados, reducir los impactos negativos del cambio y la variabilidad climáticas en la productividad de sistemas agropecuarios, buscar la disminución de las pérdidas económicas, controlar inundaciones, reducir la erosión y los movimientos en masa y evitar los problemas que puedan causar en la seguridad alimentaria de las poblaciones.

A la luz de la discusión realizada es necesario reconocer el papel esencial que para la sociedad y el ambiente y aún para el planeta, cumple la agroecología y principalmente quienes la llevan a la práctica: los diferentes representantes de la agricultura familiar. Los resultados encontrados son una contribución y un avance en el camino de visibilizar desde lo científico, los aportes que realizan desde la generación de los servicios ecosistémicos evaluados, pero es

necesario seguir profundizando en su estudio y abordar muchos otros que son de similar o mayor importancia a los aquí tratados.

La articulación campesino-academia toma gran relevancia en el contexto actual de crisis ambiental, energética y humanitaria, en la cual la agroecología se constituye como la principal alternativa y mediante el diálogo saberes es posible, con base en la experiencia de los campesinos, diseñar agroecosistemas sostenibles y resilientes. Pero además de esto, es indispensable la generación de políticas públicas que apoyen, para todos sus actores, el desarrollo y fortalecimiento de este paradigma, que en el contexto del posconflicto que viene para el país tiene mucho que aportar.

En dichas políticas, la agricultura familiar tiene que ser reconocida por sus contribuciones al país a través de la historia, y más la agroecológica que se muestra como una opción en la construcción de tejido social por parte de aquellos trabajadores anónimos que no sólo construyen soberanía y seguridad alimentaria mediante de la comida que producen, sino que al comprender que son parte de la naturaleza, han asumido su protección desbordando su ámbito rural para llegar a lo urbano, en una concepción que supera lo local y se extiende a lo global.

5. CONCLUSIONES

- Las FFAC que hicieron parte de esta investigación a través de sus prácticas de manejo, principios de vida, conocimientos autóctonos y valores culturales, favorecen la generación de los servicios ecosistémicos evaluados en esta tesis. Las FC, por su racionalidad productivista propia del modelo de revolución verde, presentan condiciones que limitan la generación de dicho servicios.

- Las FFAC presentan mayor Agrobiodiversidad con respecto a las FC, evidenciada a través de la presencia de alto número especies y familias de plantas, así como del conocimiento asociado a ellas expresado en los diferentes usos que les dan y las partes que utilizan.

- El manejo agroecológico de las fincas y la alta Agrobiodiversidad que éstas presentan contribuyen a una mayor captura de carbono en los diferentes compartimentos evaluados, permiten que sus suelos emitan menos CO₂ y N₂O y capturen más CH₄ que las FC, aportando así a la mitigación del cambio climático.

6. RECOMENDACIONES

- El desarrollo de la investigación en las FFAC permitió identificarlas como espacio de investigaciones en el tema de servicios ecosistémicos, pero dada la realidad que significa el cambio climático y la relación con los evaluados, y el diseño de sistemas resilientes y sostenibles, esto debe constituir prioridad en el futuro próximo.

- Acompañar a la REDMAC en la validación de la metodología utilizada para caracterizar las FFAC, el diagnóstico participativo agroecológico (DPA), de tal manera que se pueda complementar o modificar y se consolide como instrumento para este fin.

- Profundizar y aportar al conocimiento agroecológico alrededor de la agrobiodiversidad en las FFAC, abordando las siguientes posibles líneas de investigación:

- Agrobiodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Agrobiodiversidad funcional.
- Diversidad genética.
- Agrobiodiversidad y resiliencia ecológica.
- Agrobiodiversidad y resiliencia socioeconómica.
- Agrobiodiversidad y sistemas agroforestales.
- Valoración y uso de recursos filogenéticos en FFAC.
- Agrobiodiversidad y etnobotánica.
- Metodologías e indicadores para evaluar agrobiodiversidad.

- Replicar la investigación hecha a nivel de más FFAC, con el fin de contribuir a la consolidación de los resultados aquí obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, A. & Angarita, A. (2012). Agroecología aplicada a las condiciones del trópico húmedo. Convenio SENA, Propenbos. Bogotá. Recuperado en <https://www.google.com.co/search?q=Agroecolog%C3%ADa+aplicada+a+las+condiciones+del+tr%C3%B3pico+h%C3%BAmedo&oq=Agroecolog%C3%ADa+aplicada+a+las+condiciones+del+tr%C3%B3pico+h%C3%BAmedo&aqs=chrome..69i57.503j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.
- Acosta, M., Carrillo, F. & Díaz, M. (2009). Determinación del carbono total en bosques mixtos de *Pinus patula Schl. Et Cham*, TERRA Latinoamericana, Vol. 27, Núm. 2, Universidad Autónoma de Chapingo, 105-114 pp. Recuperado en https://scholar.google.es/scholar?q=Determinaci%C3%B3n+del+carbono+total+en+bosques+mixtos+de+Pinus+patula+Schl.+Et+Cham&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5
- AFAC Colombia. (2010). Agricultura Familiar Agroecológica Campesina: Presente y futuro, Memorias. Taller Buga, Valle del Cauca.
- Albo, X. (2010). Suma Qamaña, Convivir Bien, ¿Cómo medirlo? Diálogos, Año 1, No. 0, (Agosto). Recuperado en <http://www.alainet.org/es/active/47004#sthash.qL81TzKW.dpuf>
- Altieri, M.A. (1995). El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. En (Cadenas Marín, A., ed.) Agricultura y desarrollo sostenible. MAPA. Madrid. pp. 151-203. Recuperado en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/569_8.pdf

- Altieri, M. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordal-Comunidad. Recuperado en <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Altieri, M. (2009). Agroecología, pequeñas fincas y soberanía alimentaria. *Ecología Política*, (38), 25-35. Recuperado en <http://www.revistaeconomicacritica.org/sites/default/files/revistas/n10/4.pdf>
- Altieri, M. (2009). Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) Medellín, Colombia. Recuperado en <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Vertientes-del-pensamiento-agroecologico.pdf>
- Altieri, M., Funes, M. F., Petersen, P., Tomic, T. & Medina, C. (2011). Sistemas agrícolas ecológicamente eficientes para los pequeños agricultores. Foro Europeo de Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Sistemas-agroecologicos-eficientes-para-campesinos.pdf>
- Altieri, M. & Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*. Recuperado en <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-respuestas-al-cambio-climatico/cambio-climatico-y-agricultura-campesina-impactos>
- Andina, C. (2011). Agricultura familiar agroecológica campesina en la comunidad andina. Una opción para mejorar la seguridad alimentaria y conservar la biodiversidad, Secretaría General de la Comunidad Andina, AECID, Perú. Recuperado en http://www.comunidadandina.org/Upload/2011610181827revista_agroecologia.pdf.

- Andino, A. D. A. I. (2002). Secretaría General de la Comunidad Andina. Documentos de las Reuniones del Consejo Presidencial Andino (1989–2002), Lima. Recuperado en http://www.normasnet.com/normasa_pdf/2006/des657de2006.pdf
- Andrade, H.J., Brook, R. & Ibrahim, M. (2008). Growth, production and carbon sequestration of silvopastoral systems with native timber species in the dry lowlands of Costa Rica. *Plant and Soil*, 308 (1-2). Recuperado en http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclsd/documents/wk1_c6_radomski.pdf
- Angarita, A., Acevedo, A., Franco, K., Mendoza, E. & León, M. (2013). Metodología participativa para el diagnóstico de la agricultura familiar en la red agroecológica campesina del municipio de Subachoque-Cundinamarca. *Revista Inventum*, (15). Recuperado en <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/view/548>
- Ángel, D., Sánchez, A., Constanza, Suárez, D. & Cañón, L. (2014). Diagnóstico Predial Agroecológico (DPA): Una propuesta metodológica para la caracterización de Fincas Familiares Agroecológicas Campesinas (FFAC).
- Anyaegbunam, C., Mefalopulos, P., Moetsabi, T., Aquino, C. E., Brathwaite, C., Ardila, J. & Hewitt, J. (2008). Diagnóstico participativo de comunicación rural: comenzando con la gente (manual) (No. E50-1091). IICA, San José (Costa Rica). Recuperado en <http://www.fao.org/docrep/011/y5793s/y5793s00.HTM>
- Araya, M. (2009). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas Una mirada hacia América Latina y el Caribe. CEPAL. FAO. IICA. Recuperado en <http://www.fao.org/docrep/019/i3702s/i3702s.pdf>
- Astier, M. & Masera, O. (1997). Documento de trabajo 17. Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS).

- Ávila Vargas, G. (2000). Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas de café bajo sombra, café a pleno sol, sistemas silvopastoriles y pasturas a pleno sol. CATIE, Turrialba, CR. Recuperado en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0254E/A0254E.PDF>
- Ávila, G., Jiménez, G., Beer, J., Gómez, M. & Ibrahim, M. (2001). Almacenamiento, fijación de carbono y valoración de servicios ambientales en sistemas agroforestales en Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 30: 32-35. Recuperado en <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/5765>
- Balvanera, P. & Avalos, H. C. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*, (84), 8-15pp. Recuperado en https://scholar.google.com.co/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=Balvanera+y+Cotler+2007+servicios+ecosist%C3%A9micos
- Barrera-Bassols, N. & Toledo, V. M. (2008). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial, Barcelona, 230 pp. Recuperado en <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/memoria-biocultural.pdf>
- Beer, J., Harvey, C., Ibrahim, M., Harmand, J. M., Somarriba, E. & Jiménez, F. (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas*, 10(37-38), 80-87. Recuperado en https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=Somarriba+et.+al,+1996+agrobiodiversidad
- Berdegú, J. & Larraín, B. (1987). *Cómo trabajan los campesinos: Grupo de Investigaciones Agr.* Recuperado en <http://www.lapaginadelprofe.cl/sociologia/campesinos/Campesinos.htm>

- Blanco, Y. (2012). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos tropicales*, 28(2), 21-28. Recuperado en <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>
- Blanco, Y. & Leyva, A. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *cultivos tropicales*. 28(2), 21-28. Recuperado en <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>
- Bonilla, E. & Rodríguez, P. (1997). Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Ediciones Uniandes. Bogotá.
- Boyd, E., Watson, R. T., Noble, I. R., Bolin, B., Ravindranath, N. H., Ravomdranath, N. H. & Dokken, D. J. (2001). Land use, land use change, and forestry: special report of the intergovernmental panel on climate change. Recuperado en <http://www.ipcc.ch/pub/reports.htm>
- Brown, S. (1997). Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. Vol. 134. Food & Agriculture Org. Recuperado en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uv-ISEzvitwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Estimating+Biomass+and+Biomass+Change+of+Tropical+Forests&ots=OBu4Sp7UIL&sig=wcxkVkg627t5EFQYebVkd_cNWjU#v=onepage&q=Estimating%20Biomass%20and%20Biomass%20Change%20of%20Tropical%20Forests&f=false
- Caetano, C. M., Cuellar, R. D. P., Juajibioy, J. L. M., Ávila, L. N. V., Nunes, D. G. C. & de Pazdiora, B. R. C. N. (2015). Mejoramiento participativo: herramienta para la conservación de cultivos subutilizados y olvidados. *Acta Agronómica*, 64(3sup), 307-327. Recuperado en http://168.176.5.108/index.php/acta_agronomica/article/view/50550/55112

- Callo-Concha, D., Krishnamurthy, L. & Alegre, J. (2002). Secuestro de carbono por sistemas agroforestales amazónicos. *Revista Chapingo: Ciencias Forestales y Medio Ambiente*, 8, 101-106. Recuperado en <http://www.chapingo.mx/noticias/img/revistas/articulos/doc/6dfdf16e5476c511f9e70c3204811d5e.pdf>
- Cameron, T. (2002). 2002: the year of the ‘diversity–ecosystem function’ debate. *TRENDS in Ecology & Evolution*, 17(11), 495-496. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534702026186>
- Campos, J. J., Alpízar, F., Louman, B., Parrotta, J. & Madrigal, R. (2006). Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. Mery, G; Alfaro, R; Kanninen, M; Lobovikov, M. *Forest in the Global Balance-Changing Paradigms*. Viena, Austria, IUFRO World Series, 17, 97-116. Recuperado en <http://www.sidalc.net/REPDOC/A0858E/A0858E.PDF>
- Cardona Trujillo, H. (2011). Gestión de los servicios ecosistémicos que presta la flora de los agroecosistemas de la cuenca del Río La Vieja, Eje Cafetero, Colombia. Recuperado en <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/1094>
- CAN. (2011). *Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina. Una opción para mejorar la seguridad alimentaria y conservar la biodiversidad*. Secretaria General de la Comunidad Andina. 54p. Recuperado en http://www.comunidadandina.org/Upload/2011610181827revista_agroecologia.pdf
- Capa, D., Pérez, A. & Masaguer, A. (2015). Efecto de la fertilización mineral y orgánica en el cultivo de café sobre la emisión de óxido nitroso al ambiente y productividad del cultivo en la provincia de Loja (Ecuador). *Red Científica de Mitigación de Emisiones de GEI en el Sector Agroforestal abstracts*. Madrid, pp. 23-25.

- Carvajal, A. F., Feijoo, A., Quintero, H. & Rondón, M. A. (2009). Carbono orgánico del suelo en diferentes usos del terreno de paisajes andinos colombianos. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 9(3), 222-235. Recuperado en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27912009000300005&script=sci_arttext&tlng=e
- Casado, G. G. & Mielgo, A. A. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Revista Ecosistemas*, 16(1). Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/135>
- Casanova-Lugo, F., Petit-Aldana, J. & Solorio-Sánchez, J. (2011). Los sistemas agroforestales como alternativa a la captura de carbono en el trópico mexicano. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 17(1), 133-143. Recuperado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-32312011000100013&script=sci_arttext
- Castellanos, L. (2011) Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá - Colombia); una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad *Ambiente y sociedad*. Vol.14, No.1 São Paulo. Recuperado en http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2011000100004&script=sci_arttext
- CEPAL, IICA (2011). *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: Una Mirada hacia América Latina y el Caribe 2011-2012*. San José: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado en <http://www.fao.org/docrep/019/i3702s/i3702s.pdf>
- Cerdan, C. (2007). Conocimiento local sobre servicios ecosistémicos de cafeticultores del Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca, Costa Rica. Tesis de grado para la obtención del título de Magíster Scientiae en Agricultura Ecológica. Catie Turrialba, Costa Rica. Recuperado en <http://216.224.175.122:8080/handle/11554/908>

- Cerrada, P. (2014) Análisis de sistemas de producción agroecológica y sus implicaciones económicas en explotaciones campesinas de la Región Sierra de Ecuador (Tesis de Maestría). Universitat Politècnica de València, España. Recuperado en <http://www.upv.es/entidades/CCD/infoweb/ccd/info/U0657936.pdf>
- Clark, D. A., Brown, S., Kicklighter, D. W., Chambers, J. Q., Thomlinson, J. R. & Ni, J. (2001). Measuring net primary production in forests: concepts and field methods. *Ecological applications*, 11(2), 356-370. Recuperado en [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/1051-0761\(2001\)011%5B0356:MNPPIF%5D2.0.CO;2/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/1051-0761(2001)011%5B0356:MNPPIF%5D2.0.CO;2/abstract)
- Constanza, R. (1997). La economía ecológica de la sostenibilidad: invertir en capital natural. En *Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del informe Brundtland* (pp. 103-114). Trotta. Recuperado en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=576936>
- Correa, M. A., Trujillo, T. E. & Frausin, B. G. (2015). Inventario de la flora del campus de la Universidad de la Amazonía, municipio de Florencia (Caquetá–Colombia). *Momentos de ciencia*, 2(2). Recuperado en <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/120>
- CVC & FUNAGUA. (2010). Aunar Esfuerzos Técnicos y Económicos para Realizar el Análisis Preliminar de la Representatividad Ecosistémica, a Través de la Recopilación, Clasificación y Ajuste de Información Primaria y Secundaria con Rectificaciones de Campo del Mapa de Ecosistemas de Colombia, para la Jurisdicción del Valle del Cauca.
- Dale, V. H. & Polasky, S. (2007). Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services. *Ecological economics*, 64(2), 286-296. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907003035>

- De Molina Navarro, M. L. G., Mielgo, A. M. A. & Casado, G. I. G. (2007). La agricultura ecológica en España desde una perspectiva agroecológica. *Revista Española de estudios agrosociales y pesqueros*, (214), 47-73. Recuperado en http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_REEAP/r214_2.pdf
- De Schutter, O. (2010). *Agroecology and the right to food*. United Nations. December. Recuperado en <http://leisaindia.org/wp-content/uploads/2014/07/LEISA-India-June-2014-Page-18-19.pdf>
- Del Vitto, L. A. & Petenatti, E. M. (2009). Asteráceas de importancia económica y ambiental: Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *Multequina*, 18(2), 87-115. Recuperado en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-73292009000200003&script=sci_arttext
- Dufumier, M. (2014). Agriculturas familiares, fertilidad de los suelos y sostenibilidad de los agroecosistemas. En Hidalgo, F. Houtart, F. Lizárraga, P. (Ed.) *Agriculturas campesinas en Latinoamérica Propuestas y desafíos* (pp. 55-64). Quito: Editorial IAEN. Recuperado en <http://www.alainet.org/es/active/79947>
- Durston, J. & Miranda, F. (2002). *Experiencias y metodología de la investigación participativa*. CEPAL. Recuperado en <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/S023191.pdf?sequence=1>
- ECCP. (2004). *Working Group Sinks Related to Agricultural Soils. Final Report*. Programa Europeo sobre el Cambio Climático (ECCP). Europa. Recuperado en http://ec.europa.eu/clima/policies/eccp/second/docs/finalreport_agricsoils_en.pdf

- Escobar C.A y Del Vallin A. (2000). Metodología para la evaluación de sostenibilidad en sistemas de producción orgánico (MESSO). Especialización en Agroecología. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira.
- EM (Evaluación de Ecosistemas del Milenio). 2005. Ecosystems and human wellbeing: synthesis. Island Press, Washington, DC. (Disponible también en: www.millenniumassessment.org/).
- Estrada, N., Osorio, C. I. R., Altieri, L. A. & Angel, M. (2013). Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático (No. 630.277 A281agr). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES): Medellín, Colombia. Recuperado en <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/REDAGRESlibro1.pdf>
- Expósito, M., Gesa, V., Quezada, L. & Valdez, L. (2001). Preparación y Ejecución de Talleres de Capacitación Una Guía Práctica. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Republica Dominicana. 104 p. Recuperado en http://biblioteca.clacso.edu.ar/Republica_Dominicana/ccp/20120731051903/prepara.pdf
- Fajardo, M. D. et al. (2003). El Campesinado en la Economía y la Sociedad Colombiana, 1990 – 2002 en el marco del proyecto "Viabilidad y reconstrucción del sector rural colombiano. Algunas bases para una propuesta para el desarrollo y la convivencia pacífica". Recuperado en <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espy=2&ie=UTF-8#q=el+Campesinado+en+la+Econom%C3%ADa+y+la+Sociedad+Colombiana,+1990+%E2%80%93+2002+en+el+marco+del+proyecto+%22Viabilidad+y+reconstrucci%C3%B3n+del+sector+rural+colombiano>

- FAO & BID. (2007). Políticas para la agricultura familiar en América Latina. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile. Recuperado en <http://services.iadb.org/wmsfiles/products/Publications/35555762.pdf>
- Ferreira, O. (2008). Flujos de gases de efecto invernadero, potencial de calentamiento global y evaluación de emergía del sistema agroforestal Quesungual en el sur de Lempira, Honduras. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado en <http://www.bdigital.unal.edu.co/2280/1/7006503.2008.pdf>
- Funes-Monzote F. R., Monzote, M., van Bruggen, A. & Eladio, J. (2004). Indicadores agroecológicos para la clasificación de sistemas de producción integrados y especializados. Proceedings II Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica (SIGA 2004), Cuba, pp. 123-124.
- García, W., Angel D. I., Añasco, A. & Gutierrez, G. (2012) Conservación de Agrobiodiversidad y del Conocimiento Asociado a ella, en una Finca Familiar Agroecológica Ubicada en la Zona Urbana del Municipio de Andalucía, Valle Del Cauca. Colombia. Sin publicar.
- Galán, Á. L. & Pérez, A. L. (2012). Nuevos índices para evaluar la agrobiodiversidad. Agroecología, 7(1), 109-115. Recuperado en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/171061>
- Garay, L. J., Barberi, F. & Cardona, I. (2010). Impactos del TLC con Estados Unidos sobre la economía campesina en Colombia. En: Forero, Jaime (editor). El campesinado colombiano. Entre el protagonismo económico y el desconocimiento de la sociedad. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado en <http://ilsa.org.co:81/node/460>

- García, A., Laurín, M., Llosá, M. J., Gonzálvez, V., Sanz, M. J. & Porcuna, J. L. (2008). Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional. *Agroecología*, 1, 75-88. Recuperado en <http://revistas.um.es/index.php/agroecologia/article/viewArticle/169>
- Geilfus, F. (2009). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado en <http://repiica.iica.int/docs/B0850e/B0850e.pdf>
- Gómez, S. (2010) Caficultura Orgánica E Identidades En El Suroccidente De Colombia. El Caso de la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia, Acoc –Café Sano. Trabajo de Grado presentado para optar al Título de Magíster en Antropología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 191 p. Recuperado en <https://core.ac.uk/download/files/334/11053353.pdf>
- Gómez, W. (2009). Diagnóstico y planificación de fincas con enfoque agroecológico Federación Nacional de Cooperativas Agropecuarias y Agroindustriales, Fenacoop, R. L. Managua, Nicaragua.
- Goncalves, A. L. R. (2006). La importancia de los sistemas agroforestales en la mitigación de los gases con efecto invernadero: la experiencia del Centro Ecológico en la región de Torres, Sur de Brasil. *Aportes*, Costa Rica, No. 132 p. 6-10. Recuperado en <https://www.google.com.co/search?q=La+importancia+de+los+sistemas+agroforestales+en+la+mitigaci%C3%B3n+de+los+gases+con+efecto+invernadero%3A+la+experiencia+de+l+Centro+Ecol%C3%B3gico+en+la+regi%C3%B3n+de+Torres%2C+Sur+de+Brasil.&oi=La+importancia+de+los+sistemas+agroforestales+en+la+mitigaci%C3%B3n+de+los+gases+con+efecto+invernadero%3A+la+experiencia+del+Centro+Ecol%C3%B3gico+en+la+r>

[egi%C3%B3n+de+Torres%2C+Sur+de+Brasil.&aq=chrome..69i57.456j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](http://www.inca.edu.cu/inca/files/congresos/2010/CDMemorias/memorias/ponencias/talleres/CGA/ra/CGA-P.05.pdf)

González, M., González, C. & Ortiz, C. (2008) Relación del Uso del Suelo, Las Prácticas Agrícolas y la Biodiversidad con la Emisión de Gases de Efecto Invernadero y la Eficiencia Energética en Fincas Agroecológicas. Recuperado en <https://ediciones.inca.edu.cu/inca/files/congresos/2010/CDMemorias/memorias/ponencias/talleres/CGA/ra/CGA-P.05.pdf>

González, E. (2002). Agrobiodiversidad Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable Atn/Jf-5887/Rg, Can-Bid “Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino”, Maracay, Venezuela, Enero. 2002. 121 p.

González de Molina, M. (2011). Introducción a la Agroecología. Valencia: Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Recuperado de https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Cuaderno_tecnico_agroecologia_pag-prot.pdf

González, S. & Meléndez, L. A. (2013). Efectos del cambio climático en las formas de vida de campesinos indígenas y sus respuestas adaptativas. Investigación ambiental Ciencia y política pública, 5(1). Recuperado en <http://biblat.unam.mx/es/revista/investigacion-ambiental-ciencia-y-politica-publica/articulo/efectos-del-cambio-climatico-en-las-formas-de-vida-de-campesinos-indigenas-y-sus-respuestas-adaptativas>

Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V. E. & Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Revista Ecosistemas, 16(1). Recuperado en <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>

- Greenpeace, A. (2007) Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambio climático 2007 Informe de síntesis. Recuperado en https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- Hagar, J., Barrios, M., Bolaños, M., Merlo, M., Moraga, P., Munguia, R., Ponce, A., Romero, S., Soto, G., Staver, C., de Virginio, E. (2011). Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America. *Agroforestry Systems* 82(3): 285-301.
- Hergoualc'h, K., Blanchart, E., Skiba, U., Hénault, C. & Harmand, J. M. (2012). Changes in carbon stock and greenhouse gas balance in a coffee (*Coffea arabica*) monoculture versus an agroforestry system with *Inga densiflora*, in Costa Rica. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 148(15), pp.102-110. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880911003987>
- Ibrahim, M., Chacón, M., Cuartas, C., Naranjo, J., Ponce, G., Vega, P. & Rojas, J. (2013). Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Recuperado en <http://www.cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/Articulos/almacenamiento%20de%20carbono%20en%20el%20suelo%20y%20la%20biomasa%20arborea.pdf>
- IFOAM. (2010). Federación Internacional De Movimientos De Agricultura Orgánica. El rol de los pequeños agricultores en la agricultura orgánica. Documento borrador para consulta a la membresía.
- IFOAM. (2013). Sistemas Participativos de Garantía, Estudios de caso en América Latina. Recuperado en http://www.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/la_case_studies_color_print_fc_0.pdf

- Jiménez, J. & Azzu, N. (2007). La Biodiversidad Agrícola para la seguridad alimentaria, la nutrición y la calidad de vida Componentes, servicios ecológicos, contexto internacional. Taller Virtual, Nicaragua, Costa Rica, 101-131pp. Recuperado en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/k0094s/k0094s10.pdf>
- Kinzig, A. P., Pacala, S. W. & Tilman, D. (2001). The functional consequences of biodiversity: empirical progress and theoretical extensions (Vol. 33). Princeton University Press. Recuperado en <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=OdQmsqyDACAC&oi=fnd&pg=PP2&dq=The+Functional+Consequences+of+Biodiversity:+Empirical+Progress+and+Theoretical+Extensions&ots=Z2kD6OGeJa&sig=YhNSupGq3u4T8KtB21qYZQJlemI#v=onepage&q=The%20Functional%20Consequences%20of%20Biodiversity%3A%20Empirical%20Progress%20and%20Theoretical%20Extensions&f=false>
- Kotschi, J. & Müller-Säman, K. (2004). The Role of Organic Agriculture in Mitigating Climate Change, A Scoping Study. IFOAM. Bonn. Recuperado en <http://www.environmentportal.in/files/ClimateStudy%20IFOAM%20Screen.pdf>
- Krarup, C. & Moreira, I. (1998). Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago. Recuperado en: http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498
- La CAN. (2012). La CAN en cifras 2012. Lima, Secretaría General de la Comunidad Andina. Recuperado en [https://www.google.com.co/search?q=el+uso+del+taller+como+actividad+pedag%C3%B3gica+guevara+y+sanchez&oq=el+uso+del+taller+como+actividad+pedag%C3%B3gica+guevara+y+sanchez&aqs=chrome..69i57.7226j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8#q=La+secretaria+de+la+CAN++\(2012\)+](https://www.google.com.co/search?q=el+uso+del+taller+como+actividad+pedag%C3%B3gica+guevara+y+sanchez&oq=el+uso+del+taller+como+actividad+pedag%C3%B3gica+guevara+y+sanchez&aqs=chrome..69i57.7226j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8#q=La+secretaria+de+la+CAN++(2012)+)

- Kurkalova, L., Kling, C. L. & Zhao, J. (2004). Multiple benefits of carbon-friendly agricultural practices: empirical assessment of conservation tillage. *Environmental Management*, 519-527pp. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s00267-003-9109-2>
- Laguna, R. R., Pérez, J. J., Calderón, Ó. A. A., Garza, E. J. T. & Zárate, R. R. (2009). Estimación de carbono almacenado en el bosque de pino-encino en la Reserva de la Biósfera el Cielo, Tamaulipas, México. *Ra Ximhai*, 5(3), 317-327. Recuperado en http://uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-15articulosPDF/06%20CARBONO_EN_BOSQUE.pdf
- Lal, R. (2005). Forest soils and carbon sequestration. *Forest Ecology and Management*, 220, 242–258. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112705004834>
- La Vía Campesina. (2011). La agricultura campesina sostenible puede alimentar al mundo. Recuperado de http://www.ecoportal.net/Temas-Especiales/Desarrollo-Sustentable/La_agricultura_campesina_sostenible_puede_alimentar_al_mundo
- Leal, N. (2007). Contribución al Estudio de los Sistemas de Producción Campesinos del Municipio de Ocaña: El caso de la Cooperativa Multiactiva Agroecológica Agrovida Limitada. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Recuperado en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ecologia/tesis09.pdf>
- León, T y Altieri, M. 2010. Enseñanza, investigación y extensión en agroecología: la creación de un programa latinoamericano de agroecología. En: *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. León, T y Altieri M. Eds. Pp 11- 52.
- León, J. (2006). Estrategias de vida en familias cafeteras y su relación con la riqueza etnobotánica de fincas en el departamento de Caldas, Colombia. *Livelihoods strategies of coffee planting families and the wealth of ethno botanical farms in the department of*

- Caldas Colombia (No. Thesis L579est). CATIE, Turrialba, Costa Rica. Recuperado en http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5295/Estrategias_de_vida_en_familias_cafeteras.pdf?sequence=1
- Lermanó, M. J., Sarandón, S. J., Tamagno, L. N. & Maggio, A. D. (2015). Evaluación de la agrobiodiversidad funcional como indicador del “potencial de regulación biótica” en agroecosistemas del sudeste bonaerense. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 114(3), 1-14. Recuperado en <http://sistemas.compras.agro.unlp.edu.ar/revista/index.php/revagro/article/view/294>
- Leyva, A. & Lores, A. (2012). Nuevos Índices Para Evaluar La Agrobiodiversidad. *Agroecología* 7, 109-115pp. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/171061>
- Lores, A., Leyva, A. & Tejeda, T. (2008). Evaluación espacial y temporal de la agrobiodiversidad en los sistemas campesinos de la comunidad “Zaragoza” en La Habana. *Cultivos Tropicales*, 29(1), 3-10. Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362008000100001&script=sci_arttext&tlng=pt
- Machín Sosa, B. R. J., Lozano, A. M. Á. & Rosset, D. R. (2010). Revolución agroecológica el movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba: cuando el campesino ve, hace fe. Recuperado en http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/20080/original/Revolucion_Agroecologica.pdf?1453289094
- Mafimisebi T. E., Oguntade, A. E., Fajemisin, A.N. & Aiyerali, O. P. (2012). Local Knowledge and socio-economic determinants of traditional medicines’ utilization in livestock health management in southwest Nigeria. *Journal of Ethnobiology and ethnomedicine*. Recuperado en: <http://www.ethnobiomed.com/content/8/1/2>

- Martínez, R. (2004). Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. Revista de Ciencias Sociales. Universidad de Costa Rica. Recuperado en <http://revistacienciasociales.ucr.ac.cr/wp-content/revistas/103-104/07-MARTINEZ-93-102.pdf>.
- Martínez-Torres, M. E. & Rosset, P. M. (2014). Diálogo de saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology. Journal of Peasant Studies, 979-997pp. Recuperado en https://www.academia.edu/5817512/Di%C3%A1logo_de_saberes_in_La_V%C3%ADa_Campesina_food_sovereignty_and_agroecology_by_Mar%C3%ADa_Elena_Mart%C3%ADnez-Torres_and_Peter_M._Rosset._Journal_of_Peasant_Studies_2014
- Martínez Zepeda, V. (2012). Mujer, manejo de la agrobiodiversidad y su relación con los medios de vida en dos localidades del municipio de San Juan Cancuc, Chiapas, México. Recuperado en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A10250e/A10250e.pdf>
- Mena, V. (2008). Relación entre el carbono almacenado en la biomasa total y la composición fisionómica de la vegetación en los sistemas agroforestales con café y en bosques secundarios del Corredor Biológico Volcánica Central-Talamanca, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. SC. P. Recuperado en <http://216.224.175.122:8080/handle/11554/3813>
- Millennium Ecosystem Assessment, MEA. (2005). Our human planet summary for decision makers. Island Press, Washington D.C. 109pp. Recuperado de <http://www.millenniumassessment.org/en/Reports.html>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR et al. (2006). Plan Frutícola Nacional, Valle del Cauca, tierra de frutas., Santiago de Cali. Recuperado en http://www.frutasyhortalizas.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_18_DIAGNOSTICO%20FRUTICOLA%20NACIONAL.pdf

- Ministerio del Ambiente. (2010). Compensación por servicios ecosistémicos: Guía de monitoreo de impactos. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiayacu y Almendra de San Martín, Perú 108pp. Recuperado en http://redpeia.minam.gob.pe/admin/files/item/4d7e952694cf9_Guia_de_monitoreo_compensacion_por_servicios_ambientales_.pdf
- Medina, F. (2008). Mitigación del cambio climático mediante técnicas de la agricultura ecológica en España. In Actas del VIII Congreso de SEAE: Cambio climático, biodiversidad desarrollo rural sostenible IV Congreso Iberoamericano de Agroecología y II Encuentro Internacional de Estudiantes de Agroecología y Afines. Bullas, Murcia, 16-20 de septiembre. Recuperado en <http://orgprints.org/29721/1/actas-bullas-vd.pdf#page=136>
- Montes, C. & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Revista Ecosistemas, 16(3). Recuperado en <http://ocw.um.es/ciencias/avances-ecologicos-para-la-sostenibilidad-de-los/lectura-obligatoria-1/leccion11/evaluacion-ecosistemas-milenio.pdf>
- Mora, J. (2014). Informe Técnico Joven Investigador e Innovador Proyecto: Evaluación de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero en Sistemas Agroforestales y su Aporte a la Mitigación del Cambio Climático. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, 32pp.
- Mosier, A. R. & Schimel, D. S. (1991). Influence of agricultural nitrogen on atmospheric methane and nitrous oxide. Chemistry and Industry (United Kingdom). Recuperado en <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=GB9123020>
- Muñoz, N. L. (2007). Contribución al Estudio de los Sistemas de Producción Campesinos del Municipio de Ocaña: el Caso de la Cooperativa Multiactiva. Recuperado en <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ecologia/tesis09.pdf>

- Nair, P. K., Kumar, B. M. & Nair, V. D. (2009). Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*.
- Jaramillo, V. (2004). El ciclo global del Carbono. In: Cambio climático: una visión desde México. INE/SEMARNAT. México, D.F. 16-27pp. Recuperado en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jpln.200800030/abstract>
- Nicholls, C. (2010). Contribuciones agroecológicas para renovar las fundaciones del manejo de plagas. *Agroecología*. Recuperado en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160521/0>
- Nicholls, C. & Altieri, M. Á. (2011). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. *Agroecología*. Recuperado en <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160641/140511>
- Ordóñez, J.A.B. (2008). Emisiones y captura de carbono derivadas de la dinámica de cambio en el uso del suelo en los bosques de la Región Purépecha, tesis doctoral, Instituto de Ecología, unam, Posgrado en Ciencias Biomédicas, UNAM, México, 140pp.
- Orozco-Hernández, M. E. & Mireles-Lezama, P. (2014). Carbono en ambientes biofísicos y productivos. Línea base sobre cambio climático. Recuperado en <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/6661>
- Ortiz Ceballos, G., Mendoza, V., de la Cruz, M., Briseño, M., Alfonso, M., Trujillo Ortega, L. & Ojeda Ramírez, M. M. (2004). El agroecosistema café: crisis de mercado y sustentabilidad. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Instituto de Recursos Naturales, Programa de Agroecosistemas Tropicales. Recuperado en https://scholar.google.com.co/scholar?q=Ortiz-Ceballos+%282004%29&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5

- Osorio, N. W. (2006). Muestreo de suelos. Universidad Nacional de Colombia, Recuperado en <http://www.unalmed.edu.co/~esgeocien/documentos/muestreo.Pdf>.
- OXFAM. (2009). Invertir en la pequeña agricultura es rentable, como dirigir la inversión en la agricultura. Recuperado en <http://www.oxfamintermon.org/es/documentos/17/07/09/invertir-en-pequena-agricultura-es-rentable-como-dirigir-inversion-en-agricultur>
- Paleologos, M. F., Flores, C. C., Sarandon, S. J., Stupino, S. A. & Bonicatto, M. M. (2008). Abundancia y diversidad de la entomofauna asociada a ambientes semi-naturales en fincas hortícolas de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Revista Brasileira de agroecología, 3(1). Recuperada en <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/7449>
- Petit, A.J., Casanova, F. y Solorio, F.J. (2009). Asociacion de especies arbóreas forrajeras para mejorar la productividad y el reciclaje de nutrimentos. Agricultura Técnica en México, 107-116pp. Recuperado en <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/36127>
- Pimienta de la Torre, D. D. J., Domínguez Cabrera, G., Aguirre Caldreón, Ó., Hernández, F. J. & Jiménez Pérez, J. (2007). Estimación de biomasa y contenido de carbono de Pinus cooperi Blanco, en Pueblo Nuevo, Durango. Madera y Bosques, 13(1). Recuperado en <http://www.redalyc.org/html/617/61713104/>
- Pineda, L., Ortiz-Ceballos & Sánchez-Velásquez, L. R. (2005). Los cafetales y su papel en la captura de carbono: un servicio ambiental aún no valorado en Veracruz. Madera y Bosques 11(2): 3-14pp.
- PNUD 2011. (2011). Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH, PNUD, Colombia. Recuperado en <http://www.undp.org/>

content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-resumen_ejecutivo_indh2011-2011.pdf

Pretty, J. N. & Hine, R. (2001). Reducing food poverty with sustainable agriculture: A summary of new evidence. Colchester: University of Essex. Recuperado en http://iatp-web.us/iatp/files/Reducing_Food_Poverty_with_Sustainable_Agricul.pdf

Ramírez, C. H. I., Hurtado, J. M. C., Rendón, J. L., Ospina, M. L., Fernández, M. G., Ramírez, J. E. G. & Commons, L. C. (2015). El Café y el Ciclo del Carbono. Recuperado en <http://www.agrolearning.com/educacion/file.php/124/materialEstudio/CafeYCicloCarbono.pdf>

Red de mercados agroecológicos del Valle del Cauca. (2011). Folleto divulgativo. 6p.

Regalado, F. (2014). La familia que conquistó al mundo. Revista Mito Cultura. No. 32. Recuperado en <http://revistamito.com/la-familia-de-plantas-que-conquisto-al-mundo/>

Retamal, R. (2008). Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras. Recuperado en http://biblioteca.catie.ac.cr/cursocuenas/documentos/SerieTecnicaCuenas/Retamal_et_al_2009_Metodologia_para_valorar_la_oferta_de_servicios_ecosistemicos_asociados_al_agua_de_consumo_humano_Copan_Ruinas_Honduras.pdf

Ríos del Río, O. (2014). Conservación de gallinas criollas en FFAC Pura Vida. Andalucía. Valle del Cauca Colombia. Trabajo de grado Zootecnia. Universidad nacional de Colombia, Palmira SP.

Rügnitz, M., Chacón, M. & Porro, R. (2009). Guía para la Determinación de Carbono en Pequeñas Granjas. 1ed. Lima, Perú: Agroforestal Mundial (ICRAF) / Consorcio Iniciativa

- Amazónica (IA).79 p. Recuperado en http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/boletines/boletin4_2010/docs/guiapropiedadesrurales.pdf
- Salmón, Y., Funes-Monzote, F. R. & Martín, O. M. (2012). Evaluación de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica " Las Palmitas" del municipio Las Tunas. Pastos y Forrajes, 35(3), 321-332pp. Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000300008
- Sanchez, C., López, G., Chávez, M. & Ortega, Y. (2008). Acumulación y descomposición de la hojarasca en un pastizal de Panicum maximum y en un sistema silvopastoril asociado con Leucaena leucocephala. Zootecnia Tropical, 26(3), 269-273. Recuperado en <http://bioline.org.br/request?zt08044>
- Sevilla, G.E. (2004). La Agroecología como Estrategia Metodológica de Transformación Social. Documento Electrónico. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos de la Universidad de Córdoba. España. Recuperado en https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/la_agroecologia_comoEduardo-Sevilla.pdf
- Sheck, S. R. (2006). Fincas ganaderas ecológicas en América Latina. Mercados Ambientales. Costa Rica.
- Schejtman, A. (2008). Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina. Presentado en: Diálogo Rural Iberoamericano: Crisis Alimentaria y Territorios Rurales (San Salvador, SV, septiembre). Recuperado en http://rimisp.org/wp-content/uploads/2013/05/Alcances_agricultura_familiar_ALatina_AlejandroSchejtman1.pdf
- Schneider, S (2014). La agricultura familiar en América Latina. Un nuevo análisis comparativo. Centro latinoamericano para el desarrollo Rural 36 p.

- Shibu, J. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems*, 76: 1–10.
- Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P. & Scholes, B. (2007). Policy and technological constraints to implementation of greenhouse gas mitigation options in agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1), 6-28. Recuperado de <http://oa.upm.es/4535/>
- Somarriba, E., Harvey, C.A., Samper M., Anthony F., González J., Staver C. & Rice R.A. (2004). Biodiversity conservation in neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations. In: Schroth G., Fonseca G., Gascon C., Vasconcelos H., Izac A.M. and Harvey C. (Eds). *Agroforestry and Conservation of Biodiversity in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington, pp. 198-226. Recuperado en <http://www.sidalc.net/repdoc/A2422e/A2422e.pdf>
- Soto-Pinto, L., Perfecto, I., Castillo-Hernandez, J. & Caballero-Nieto, J. (2000). Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 80(1–2): 61-69pp. Recuperado en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880900001341>
- Strem, J.C. (2013). Propuesta para el Aprender, Haciendo del Módulo de Recursos Naturales del Colegio Técnico Profesional de Pital, Costa Rica. Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Noviembre, 228pp. Recupero <http://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1988>
- Stupino, S. A., Ferreira, A. C., Frangi, J. & Sarandón, S. J. (2007). Agrobiodiversidad Vegetal en Sistemas Hortícolas Orgánicos y Convencionales (La Plata, Argentina). *Revista Brasileira*

- de Agroecología, 2(1). Recuperado de <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/6306/4613>
- Suárez, A. (2014) Evaluación de la Agrobiodiversidad en fincas campesinas agroecológicas y convencionales en el centro del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Tesis Magíster en Ciencias Biológicas Línea de Investigación: Recursos Fitogenéticos Neotropicales. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. 146pp.
- Thomet, M. (2009). Experiencia de conservación de la biodiversidad a través de la recuperación del modelo local de producción de la kinwa mapuche (*Chenopodium quinoa* Willd). Revista Geográfica de Valparaíso, Nespacial, 42. Recuperado en http://www.minagri.gob.ar/site/desarrollo_rural/producciones_regionales/01_origen_vegetal/07_quinoa/documentos/la_kinwa_mapuche_recuperacion_de_un_cultivo_para_la_alimentacion.pdf
- Toledo, V. M., Bassols, N. B., Frapolli, E. G. & Chaires, P. A. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos, México. Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América, 33(5), 345-352pp. Recuperado en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2988697>
- Toledo, V. M. (2005). La Memoria Tradicional: La importancia agroecológica de los saberes locales. En: LEISA Revista de Agroecología: Ecoagricultura cultivando con la Naturaleza. Vol.20 N.4: 16-19pp. Recuperado en http://www.edtech.ku.edu/new/lessons/english/conservation/media/La_memoria_tradicional.pdf
- Torremocha, E. (2012). Los Sistemas Participativos de Garantía. Herramientas de Definición de Estrategias. Agroecológicas. Agroecología, 6, 89-96pp. Recuperado en <http://revistas.um.es/groecologia/article/view/160701/140571>

- Trujillo, W. & Correa, M. (2012). Plantas usadas por una comunidad indígena coreguaje en la amazonía colombiana. *Caldasia*, 32(1). Recuperado en <http://168.176.5.108/index.php/cal/article/view/36189>
- Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Alvarez, E. & Devia, W. (2005). Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 277-310pp. Recuperado en http://www.ecotonos.org/wp-content/uploads/2014/10/Vallejo_Joyas_etal_2005_EstablecimientoParcelas.pdf
- Van der Ploeg, J. D. (2010). Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios. Serie Perspectivas Agroecológicas. Editorial ICARIA. 429 pp.
- Varela, M. (2010). Evaluación de sistemas de producción agroecológicos incorporando indicadores de sostenibilidad en la sabana de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Recuperado en <http://www.bdigital.unal.edu.co/8822/1/905019.2010.pdf>
- Vargas, L. & Varela, A. (2007). Producción de hojarasca de un bosque de niebla en la reserva natural La Planada, Nariño, Colombia. *Revista Universitas Scientarium*. Edición Especial 1 (Vol. 12): 35-49pp. Recuperado en <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/4872>
- Vázquez, L. L. & Matienzo, Y. (2010). Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas. Curso-taller nacional “Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana”. Programa de Agricultura Urbana y Suburbana. Ministerio de la Agricultura. INISAV-INIFAT. Ciudad de La Habana. Recuperado en <http://doctoradoagroecologia2010>.

pbworks.com/f/INISAV+Metodolog%C3%ADa+para+la+clasificaci%C3%B3n+r%C3%A1pida+de+la+biodiversidad+.pdf

- Vega, M. (2005). Planificación agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles, alto Beni, Bolivia. (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica. Recuperado en http://www.worldcocoafoundation.org/wp-content/uploads/files_mf/vegajativa2005.pdf
- Vélez, G. (2015). Las semillas patrimonio de los pueblos, en manos de los agricultores: Acciones sociales para enfrentar el colonialismo corporativo de las semillas en Colombia. Grupo Memorias de los encuentros nacionales de la Red Semillas Libres de Colombia. Grupo Semillas. 107pp.
- Venegas, R. & Siau, G. (1994). Conceptos, principios y fundamentos para el diseño de sistemas sustentables de producción. En: Agroecología y Desarrollo. N°7. 15-28pp. Recuperado en <http://buitrigo.com.ve/Gustavo/descargas/conceptos%20y%20principios.pdf>
- Vergara, W., Ríos, A., Trapido, P. & Malarín, H. (2014). Agricultura y Clima Futuro en América Latina y el Caribe: Impactos Sistémicos y Posibles Respuestas Banco Interamericano de Desarrollo División de Cambio Climático y Sostenibilidad División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural, y Administración de Riesgos por Desastres. Documento De Debate No. IDB-DP-329. 20pp. Recuperado en https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5806/Agricultura%20y%20Cambio%20Climatico%20IDB-DP-329_es.pdf?sequence=2
- Yepes, A., Navarrete, D., Duque, A., Phillips, J., Cabreara, K., Álvarez, E., García, M. & Ordoñez, M. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales,

IDEAM. Bogotá D.C., Colombia. 162pp. Recuperado en http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Protocolo+para+la+estimaci%C3%B3n+nacional+y+subnacional_1.pdf

Villanueva, C. & Sepúlveda, L. (2011). Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería (No. CATIE ST IT-387). CATIE, Turrialba, Costa Rica. Recuperado en http://www.fontagro.org/sites/default/files/stecnico/pub_libro_manejo_agroecologico.pdf

Yong, A. (2010). La biodiversidad florística en los sistemas agrícolas. Cultivos Tropicales, 31(4), 00-00. La Habana. Octubre-Diciembre. 10pp. Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-9362010000400012&script=sci_arttext&tlng=en

ANEXOS

Anexo A. Diagnóstico predial agroecológico. Cuestionario base

1. DATOS DEL PRODUCTOR

Nombre del agricultor: _____

Teléfono/Celular: _____

Nivel de escolaridad: _____

Afiliación a una forma organizativa: _____

Estado civil: _____

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FINCA

Nombre de la Finca: _____

Vereda: _____ Corregimiento: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Extensión: _____

Tenencia de la Tierra

Propietario () Arrendador () Otros () cual. _____

Condiciones Climáticas

Precipitación anual (mm): _____ Temperatura media (°C): _____

Altitud (m.s.n.m.): _____ Topografía: _____

otros factores: _____

Periodos de Verano _____

Periodos de Invierno _____

Humedad relativa (%): _____

3. MAPA DE LA FINCA (Elaborar un esquema)

4. HISTORIA O TRAYECTORIA DE LA FINCA (Desde cuando la tiene : pasado-presente: como está ahora –futuro: Como la sueña en el futuro)

5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

pH predominante : _____

Problemas de humedad: _____

6. Subsistemas (lotes a partes de la finca con una explotación determinada) e información general de ellos

Lote No	Área	Descripción (cultivos y/o animales)	Para que utiliza la producción	Otras observaciones
1				
2				
3.....				

7. DATOS ESPECIFICOS DE CADA UNO DE LOS CULTIVOS SEMBRADOS

Nombre del Cultivo: _____

Área sembrada o No de plantas: _____

Origen Semillas: Comercial () Propia () Intercambio ()

Método conservación semillas: _____

Distancia de siembra: _____

Densidad de siembra: _____

Viveros:

Extensión: _____ Capacidad: _____

Plantas multiplicadas en el _____

Techado: _____ Libre exposición: _____ otro método: _____

8. LOS CULTIVOS SE ENCUENTRAN ASOCIADOS A ESPECIES ARBOREAS O ARBUSTIVAS?

SÍ ()

No ()

Nombre cultivo	Nombre especie arbórea o arbustiva

9. ASOCIACION O ROTACIÓN DE CULTIVOS

Sí ()

No ()

¿

Descripción de la asociación o rotación	¿En que semestre del año las siembra?	¿Por qué?

10. ¿SIEMBRA CULTIVOS DE COBERTURA? Sí () No ()

¿Cuáles? _____

11. LISTADO DE INSUMOS ORGANICOS USADOS

Producto	Nombres.	¿En qué cultivo(s) los aplica?	Tiempo o frecuencia de aplicación en los cultivos	Objetivo
Abonos				
Insecticidas				
Fungicidas				
Herbicidas				
otros				

12. PRÁCTICAS CULTURALES

Labor	Manual	Mecánica	Tipo de implemento
Preparación terreno			
Manejo de arvenses			
Abonamiento			
Aporques			
Riego			
Otros			

13. CARACTERISTICAS SUELO

Color	Textura	Contenido M.O.	Otras Observaciones

14. CONSERVACIÓN SUELO

¿Qué problemas se presentan en sus suelos? _____

Prácticas para evitar la erosión: _____

Materiales utilizados: _____

Procedimiento utilizado: _____

15. ¿PRODUCE ABONO ORGÁNICOS?

¿Con qué materiales y métodos?: _____

16. CANTIDAD DE ABONOS ORGANICOS EN LA FINCA

Tipo	Cantidad
Lombricompost	
Compost	
Abonos verdes	
Enmiendas	
Estiércol	
Otros	

17. TIPO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

¿De dónde es el agua que se utiliza?: _____

¿Costo del servicio?: _____

¿Utiliza riego?: Sí () No ()

Tipo de riego: por gravedad () Aspersión () Goteo ()

Frecuencia y duración riego: _____

18. MANEJO DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

19. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Instalaciones

Cantidad	Tipo	Uso

Equipos

Cantidad	Tipo	Uso

20. MANEJO FITOSANITARIO

Plaga o Enfermedad	Cultivo	Parte afectada	Que utiliza para controlarla

21. ACTIVIDADES COSECHA Y POSCOSECHA

Actividad	Cultivo	Época	Rdto por plaza o ha	Rdto esperado	Gasto	Venta

22. FINANCIAMIENTO (Créditos, subsidios, familiar)**23. ALMACENAMIENTO E IDENTIFICACIÓN**

Tipo Producto almacenado: Orgánico () Convencional () Ambos ()
 Sitios de almacenamiento: _____

Capacidad de almacenamiento: _____

Diferenciación de productos (métodos): _____

Tipo de empaque: _____

Distintivo utilizado: _____

Control de plagas/limpieza de sitios de almacenamiento: _____

Aplica algún insumo final al producto: _____

24. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN (Destino final, comprador, pago y forma pago) _____**25. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA**

Motivación:

¿Por qué ingreso a la agricultura orgánica?:

_____ ¿A
 qué se dedicaba antes?: _____

Núcleo familiar (composición): _____

¿Utiliza mano de obra?: familiar () vecinos () trabajadores ()

Temporales () permanentes ()

Cantidad: _____

Actividad económica (principal y secundaria): _____

¿Siembra cultivos de pan coger?: Si () No ()
 Cultivos (cantidad): _____
 Condiciones de trabajo: vivienda () alimentación () otros ()
 Meses contratación: _____
 Origen ingresos: _____
 Vinculación a organizaciones: _____
 Presencia Institucional: _____
 Costo jornal y predios en la zona: _____

Actividad predominante en la zona: _____

26. MANEJO PECUARIO

Especie	Raza	Cantidad	Manejo	Edad
Vacunos				
Porcinos				
Pollos				
Ponedoras				
Especies menores				
Curí, conejo				
Abejas				
Otros				

27. LISTADO DE PRODUCTOS USADOS EN LA TENENCIA ANIMAL

Alimentos	Nombre producto	Tipo animales	Dosis	Fechas
Concentrados				
Estimulantes apetito				
Estimulante crecimientos				
Conservantes				
Colorantes				
Suplementos vitamínicos				
Hormonas				
Purgantes				
Medicamentos				

28. TÉCNICAS PARA SACRIFICIO _____

29. FORMA COMERCIALIZACIÓN ANIMALES

Comprador: _____
 Precios: _____
 Transporte: _____

30. ASISTENCIA VETERINARIA: Sí () No ()

31. USO DE LAS EXCRETAS Y RESIDUOS DE LA PRODUCCION PECUARIA _____

32. ASPECTOS ECONÓMICOS

Egresos e ingresos

Cultivo	Costos producto	Precio venta
Producción animal	Costos producto	Precio venta

33. EXISTEN OTROS INGRESOS FAMILIARES

34. ¿COMPRA INSUMOS ORGANICOS A OTRAS FINCAS? ¿CUALES? ¿Cual es el costo aproximado de estos?

35. PERFIL DE LA FINCA

36. PROBLEMAS GENERALES DE LA FINCA

37. FORTALEZAS DE SU FINCA

Anexo B. Formato de inventario de agrobiodiversidad

FICHA DE INVENTARIO DE AGROBIODIVERSIDAD

Tesis de maestría de Angela Constanza Suárez Patiño- Maestría en Ciencias Biológicas Línea de investigación en R.F.G.N- Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira
 "Evaluación de la Agrobiodiversidad en fincas campesinas agroecológicas y convencionales en el centro del departamento del Valle del Cauca, Colombia". Estudios de caso.

Nombre de la finca _____ Fecha: _____

N	Nombre común	Nombre científico	Hábito de crec			Usos										Sistema de cultivo					D.C									
			H	A	Arb	A	Me	M	Le	Co	Ar	F	C.V	S	Conc.	Or	Bio	P.s	M	Mi	Hue	Li	Ma	Se	3	2	1	0		
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														
15																														
16																														
17																														
18																														
19																														
20																														
21																														
22																														
23																														
24																														

1. Hábito de crecimiento: herbáceas, arbóreas, arbustivas.
2. Usos: Alimenticias, medicinales, madera, leña, construcción, artesanal, forraje, cerca viva, sombra, concentrados, ornamentales, biopreparados, protección del suelo,
3. Sistema de cultivo: Monocultivo, mixto, huerto, linderos, materas o recipientes, canastillas, provenientes del bosque.
4. DC: Demanda de comercialización que expresa el potencial de comercialización de la especie: 3 alta muy demandada; 2 media medianamente demandada; 1 baja poco demandada; 0 inexistente, según la clasificación emitida por el productor.

Anexo C. Formato de inventario de saber etnobotánico

FICHA DE RECONOCIMIENTO DE SABER ETNOBOTANICO
 Tesis de maestría de Angela Constanza Suárez Patiño- Maestría en Ciencias Biológicas Línea de investigación en R.F.G.N- Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira
 "Evaluación de la Agrobiodiversidad en fincas campesinas agroecológicas y convencionales en el centro del departamento del Valle del Cauca, Colombia"- Estudios de caso.

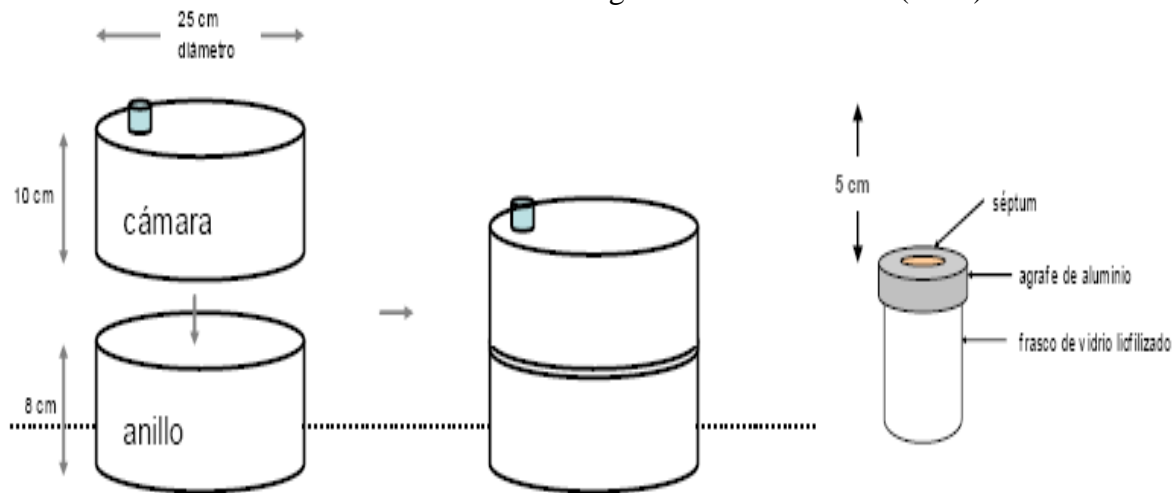
N.	Nombre común	Nombre científico	Nombre de la finca										Fecha:								
			F	Se	Ho	Fl	Ta	R/B	To	C	FF	En	Con	Re	Cru	Inf	Tra	M.Ca	Fr	Ba	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					

1. Parte utilizada: fruto, semilla, hojas, flores, tallo, raíz o bulbo y toda la planta.
2. Forma de preparación: cocida, fruta fresca, ensalada, condimento, refresco, cruda, infusión, transformado, infusión, masticación cataplasma, fricciones, baños.

Anexo D. protocolo de muestreo de Gases Efecto Invernadero

- a. Instalación de anillos en las parcelas: Se ubicaron los anillos de PVC (diámetro 25 cm, altura 8 cm) en las parcelas (Figura A). La parte inferior de los anillos se entierra 5 cm en el suelo. Los anillos deben permanecer en las parcelas durante todo el estudio.
- b. Muestreo de gases: Al momento del muestreo, se colocará la cámara de PVC sobre el anillo previamente instalado en la parcela (Figura A). La parte superior de la cámara posee una tapa de goma o septum de 1 cm de diámetro, por la cual se tomarán las muestras de aire, utilizando una jeringa de plástico con válvula adaptada.

Figura A: Componentes de la cámara en la técnica de la cámara cerrada y frascos de vidrio a utilizar en el muestreo de gases. Fuente Ferreira (2008)



Por cada cámara, se tomarán muestras de 15ml de aire en los tiempos 0, 10, 20 y 30 minutos a partir de la instalación de la cámara, luego se eliminarán 5 ml y los restantes 10 ml se transferirán a frascos de vidrio de 12 ml, a los que previamente se les ha hecho vacío por medio de un liofilizador. Estas muestras posteriormente serán enviadas al laboratorio.

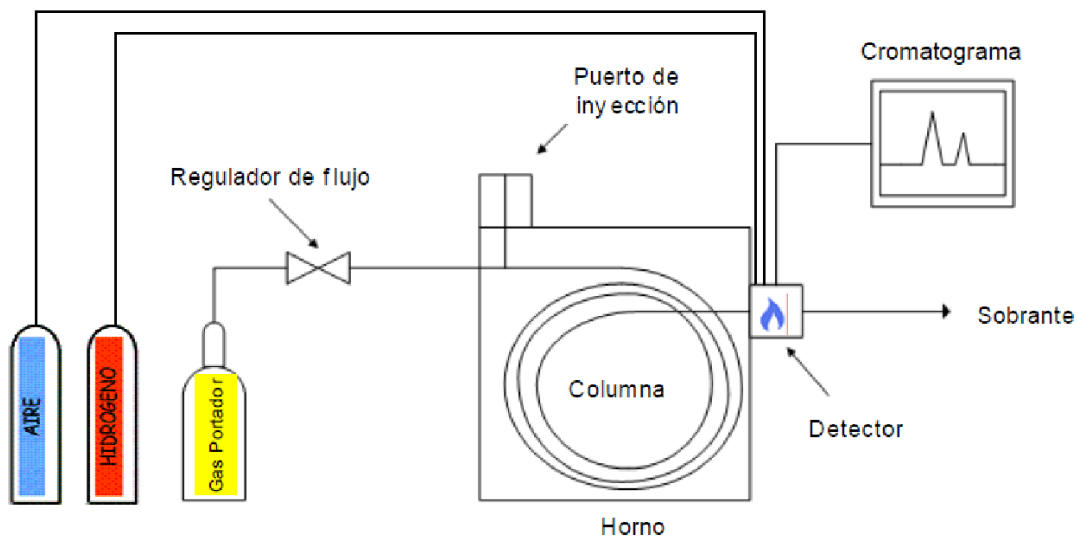
Para la preparación de frascos liofilizados se utiliza un septum de un material impermeable al metano y agrafes de aluminio de 20 mm, los cuales se colocarán herméticamente sobre el septum para sellar efectivamente el frasco y evitar pérdida de la muestra.

- c. Registro de temperatura y muestreo de la humedad del suelo: la temperatura dentro de la cámara cerrada se tomará ubicando el termómetro digital en el segundo agujero con tapa de goma adaptado que posee la cámara. En la primera cámara de cada parcela se registrará la temperatura en °F (a los 0, 10, 20 y 30 minutos).
A un lado de cada cámara se toma una muestra de suelo para determinar la humedad del suelo, sometiéndose al horno por 24 horas a 105 °C.
- d. Identificación de las muestras: para facilitar el registro de los resultados obtenidos y el manejo de las muestras, los frascos se identifica con un código con la información: cámara, parcela, tiempo (0, 10, 20, 30 minutos) y fecha de muestreo.

- e. Procesamiento de muestras en el laboratorio: las muestras de aire se envían al laboratorio para la determinación de las concentraciones de N_2O y CH_4 , para lo cual se utilizó un cromatógrafo de gases Shimadzu® GC-14A con detectores FID y ECD. Se hizo uso de una válvula de 14 puertos y 2 posiciones para inyectar las muestras vía un loop de gas de 3 ml y para redirigir la corriente de gas hacia el detector ECD, justo después de que se ha alcanzado el pico de metano con el detector FID. Se utiliza un mecanismo neumático operado eléctricamente para precisar el tiempo de cambio en la válvula (Rondón, 2000) (Figura B).

Para operar el cromatógrafo de gases, se emplea el programa Class VP de Shimadzu® que permite controlar el mecanismo de cambio en la válvula, procesar las señales generadas por los detectores y calcular las concentraciones (en ppm) de los gases en relación a los estándares.

Figura B: Diagrama del cromatógrafo de gases a utilizar en la determinación de concentraciones de CH_4 Y N_2O . Fuente Ferreira (2008).



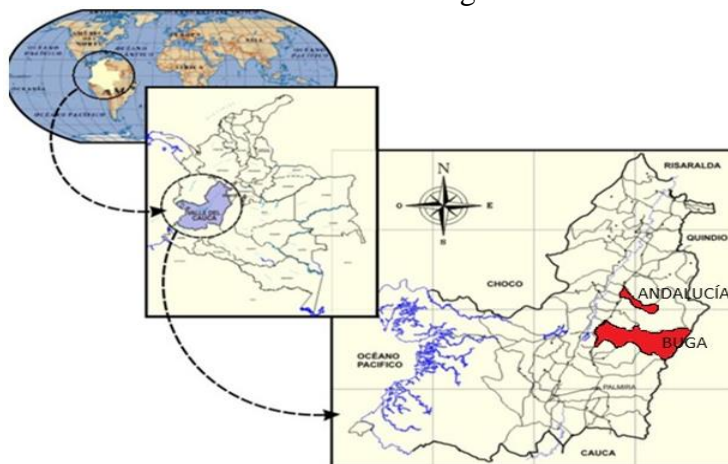
Para transferir las muestras de aire desde los frascos de vidrio hacia el cromatógrafo de gases, se utilizará una jeringa de vidrio de 5 ml para inyectar 4 ml vía el loop de 3 ml. Para determinar el CO_2 se emplea un analizador de este gas modelo S151 con tecnología infrarroja el cual deberá ser previamente calibrado con estándares Scotty balanceados con Nitrógeno. Se usará sílica gel para retener humedad y una trampa de NaOH, para asegurar que el CO_2 proveniente del aire quede atrapado y solo el CO_2 de la muestra ingrese al equipo y así asegurar que no exista sobreestimación en la cuantificación.

- f. Determinación de los flujos de gases de efecto invernadero: Se toma la diferencia en concentración entre el minuto 30 y el minuto 0 para calcular la tasa de flujo de cada cámara. Para tal fin, se comprueba la relación de linealidad en las concentraciones de N_2O y CH_4 de las 4 muestras de cada cámara, refiriéndose al menos tres puntos en línea para validar el flujo.

Si se presentan valores negativos estos representan flujos netos desde la atmósfera al suelo y si se dan positivos indican una emisión neta del suelo hacia la atmósfera.

Las concentraciones de N_2O y CH_4 a ser registradas en el cromatógrafo, las temperaturas en $^{\circ}F$ a tomarse en las parcelas, las dimensiones de la cámara de muestreo y la ecuación de los gases, serán procesados en una hoja electrónica para obtener los flujos netos de metano y el óxido nitroso (Rondón, 2000).

Anexo E. Características principales de los municipios de Buga y Andalucía , donde se desarrolló la Investigación



Municipio		Buga	Andalucía
Extensión Km ²		832.0	170.0
Temperatura promedio ° C		24	25
A.S.N.M.		969 a 4210	1000 a 1800
Población	Urbana	99.458	14.000
	Rural	16.488	4.100
Actividad Económ.		Servicios, comercio, industria, ganadería y agricultura	Agricultura y Ganad.
Cultivos principales		Café, caña de azúcar, plátano, hortalizas frutales.	Caña de azúcar, café, cacao, plátano, frutales y maíz.
Ecosistemas presentes		<ul style="list-style-type: none"> - Arbustales matorrales medio muy seco en montaña fluvia-gravitacional - Arbustales y matorrales medio seco en lomerío estructural-erosional - Bosque cálido seco en planicie aluvial - Bosque cálido seco en piedemonte aluvial - Bosque inundable cálido seco en planicie aluvial - Bosque cálido seco en piedemonte coluvio-aluvial - Bosque frío húmedo en montaña fluvio-gravitacional - Bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional - Bosque frío muy húmedo en montaña fluvio-gravitacional - Bosque muy frío húmedo en montaña fluvio-gravitacional - Herbazales y pajonales - Herbazales y pajonales muy frío muy húmedo en montaña fluvio-glacial 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbustales y matorrales medio seco en lomerío estructural-erosional - Bosque cálido seco en planicie aluvial. - Bosque cálido seco en piedemonte aluvial - Bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional

Fuentes: Convenio No 256 de 2010 de la CVC, <http://www.guadalajaradebuga-valle.gov.co/indicadores.shtml>, <http://andalucia-valle.gov.co/indicadores.shtml>

Anexo F. Características principales de las FFAC pre-seleccionadas para realizar la investigación

➤ *Condiciones climáticas y propiedad de la tierra*

Las fincas están ubicadas entre los 980 y 1750m s.n.m., con temperaturas entre los 12 °C y los 29 °C y precipitaciones entre 900mm y 1900mm. Su extensión varía desde 0.68 hasta 12 ha. Según ILSA (2011), estas áreas de tierra se consideran de pequeños agricultores: “3 o 5 hectáreas se consideran minifundios, hasta 20 hectáreas pequeños productores y hasta 50 hectáreas para los medianos y, de ahí en adelante, se consideran como grandes fincas o explotaciones”. El 100% de las familias son propietarias de sus fincas, aspecto a destacar y de importancia para su autonomía y avance en la propuesta agroecológica.

➤ *Trayectoria histórica de las fincas*

De las 14 fincas, 9 llevan más de 20 años practicando la agricultura ecológica y el resto está en diversos rangos por debajo de este tiempo, algunas de ellas después de un periodo de transición. De hecho, una de ellas considera que están todavía en esta etapa, dado que por condiciones económicas requirió de un crédito dentro de un programa de renovación del cultivo de café, que le exige la utilización de insumos de síntesis química o siembra en monocultivo.

Prácticas de manejo agronómico.

➤ *Manejo y conservación de semillas*

Se encontró que los campesinos utilizan semillas provenientes del intercambio entre ellos y semillas compradas que pueden ser adquiridas a otros agricultores de la misma región. El 86% utilizan semillas propias (conservadas en las fincas) y en menor cantidad (14%) están los campesinos que intercambian semillas con los amigos y conocidos.

➤ *Sistemas de cultivo y de crianza*

La biodiversidad de cultivos, incluye frutales, hortalizas, musáceas, café (*Coffea arabica*), cacao (*Theobroma cacao*), pancoger, aromáticas, condimentarias y medicinales, entre otras especies. Los campesinos crían animales de diferentes especies: desde ganado vacuno hasta gallinas, cuyes, conejos, teniendo al menos dos de ellas en la finca.

Los cultivos son sembrados de manera asociada, intercalada o en rotación involucrando cultivos perennes y transitorios los cuales hacen parte de los sistemas agroforestales bajo las diferentes tecnologías de aplicación, ejemplos de estos son las siembras de árboles de sombrío como guamo *Inga Spuria*, guanábano (*Annona Muricata*), aguacate (*Persea americana*), zapote (*Manikara Zapota*) entre otros, acompañados en los siguientes estratos de café, (*Coffea arabica*), plátano, (*Musa balbusiana*), yuca (*Manihot esculenta*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y frijol de vara (*Phaseolus vulgaris*), policultivos que según los campesinos son benéficos para prevenir ataques de insectos o microorganismos y/o como práctica de conservación de suelos.

Los campesinos no consideran necesario la siembra de cultivos específicos para cobertura del suelo y su protección dada la gran agrobiodiversidad presente en sus fincas y el manejo que dan a las arvenses con criterio conservacionista, lo cual hacen desde la labor de regulación de su presencia, usando solo machete y no arrancándolas de raíz.

➤ *Manejo de organismos que afectan los cultivos*

En todas estas fincas son usados insumos de origen natural para el manejo de organismos que afectan los cultivos, tanto en siembra en el campo como en pos cosecha, principalmente se valen de plantas, de las cuales conocen sus propiedades insecticidas o fungicidas tales como el romero (*Rosmarinus officinalis*), la altamisa (*Ambrosia cumanensis*), el tabaco (*Nicotina tabacum*). Ocasionalmente y ante aumentos severos de las poblaciones de insectos dañinos, compran insumos de tipo biológico donde se destacan aquellos que tiene como base la bacteria *Bacillus thuringiensis* y los hongos *Metharhizium* y *Bouveria*.

➤ *Producción de abonos*

En las fincas visitadas, la elaboración de abonos propios de tipo orgánico es una práctica cotidiana. 94% de ellas hacen abonos ya sean líquidos o sólidos tales como: compost, gallinaza, lombricompost, microbiol, microorganismos eficientes (ME), compost tipo indol, súper magro, entre otros (Suárez A, 2014). Solo en una de las fincas se encontró que aunque producían sus abonos orgánicos, lo complementaban con la aplicación de fertilizantes de síntesis química, por presión y exigencia de la entidad que apoyaba (técnica y financieramente) la siembra de su principal cultivo, el café y su negativa de acceder a realizar esta práctica solo con abonos orgánicos.

➤ *Prácticas culturales y de conservación del suelo*

Las prácticas culturales y de conservación de suelos realizadas obedecen a los conocimientos tradicionales, producto de la experiencia de trabajo en sus cultivos y a algunas de las capacitaciones sobre el tema. Involucran el uso de herramientas manuales como el machete y el barretón que facilitan labores como el descopado, desbellotado, aporcamiento, deshojado y muchos otros, que aportan a mejorar las condiciones del cultivo.

Las plantas acompañantes o arvenses se manejan con criterios conservacionistas haciendo regulación de ellas para dejarlas como cobertura viva o regulándolas con machete y usando lo cortado como cobertura muerta. Dado que la mayoría de los predios están en zona de piedemonte o ladera, el control de la erosión hídrica se hace mediante la siembra en curvas a nivel y siembra de barreras vivas con raíces profundas, como por ejemplo el pasto King grass (*Pennisetum Typhoides*) o la citronela (*Cymbopogon nardus*).

➤ *Manejo del agua y el bosque*

Las fincas visitadas, por estar la mayoría en zona de ladera cuentan con diversas fuentes de agua cañadas y/o nacimientos, las cuales son manejadas y cuidadas por los campesinos dada su importancia para el suministro doméstico y riego, en su mayoría por el sistema de aspersión.

En cuanto a los bosques, en algunos de los predios se tienen relictos de bosque donde se encuentran los nacimientos de agua. Independiente de estar o no en su finca, tienen un criterio conservacionista y de manejo sostenible de estos, dada su representación en función del recurso hídrico, la conservación de animales silvestres y la producción de especies maderables o de construcción útiles a las familias campesinas.

➤ *Manejo de excretas y aguas residuales*

En las fincas donde existe la integración de los componentes agrícolas y pecuarios se aprovechan

las excretas de los animales para la elaboración de abonos orgánicos o de compost, realizando un manejo adecuado de ellas. En todas ellas existen pozos sépticos para la disposición y manejo de aguas residuales, solo en tres (3) hay biodigestores, resultado de la participación en proyectos donde tenían su construcción como principal objetivo, además de solucionar la problemática de los estiércoles provenientes de la cría de cerdos.

➤ *Información socioeconómica*

Las familias que se encuentran en las fincas son de tipo nuclear o ampliada. Para el primer caso que constituyó el 55% de las fincas a las que se les aplicó el DPE, el núcleo estaba constituido por el padre y la madre pudiendo ser el tercero un hijo o un sobrino. El otro 45% fueron familias ampliadas con sus diferentes variaciones padre, madre, hijos y/o nietos y/o tíos y/o abuelos.

El nivel de educación de la mayoría es de primaria (78,5%) y el resto puede llegar hasta el bachillerato, lo que permite un nivel muy básico de lecto-escritura pero que se ha fortalecido a través de las diferentes capacitaciones de tipo no formal, ofrecidas por asociaciones de las que hacen parte o por la gestión de estas ante entidades públicas o no gubernamentales.

Las familias de campesinos seleccionados inicialmente hacen parte de los procesos organizativos locales y en segunda instancia de REDMAC, desde hace 10 años como mínimo. Ocho (8) de los once (11) apoyan los mercados locales municipales, a donde llevan sus excedentes cada ocho días.

➤ *Transporte y comercialización de los productos*

Como se mencionó, los excedentes de alimentos producidos en las fincas se comercializan en los mercados campesinos agroecológicos municipales, generando un sistema de mercadeo y de relación con el consumidor, con particularidades para cada uno de los mercados de la REDMAC.

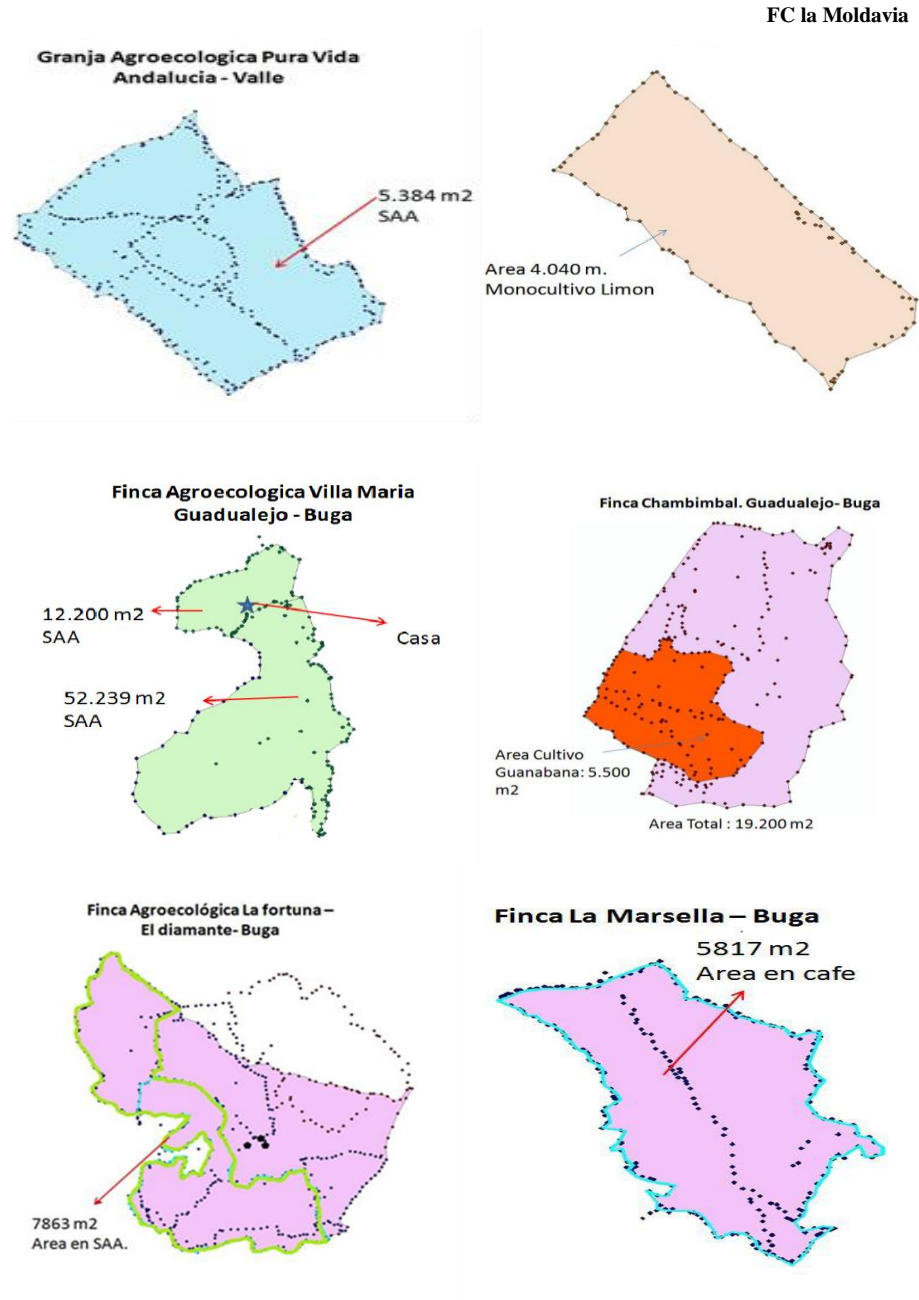
La movilización de los alimentos a vender se hace en buses públicos o “chivas” que pasan cerca a sus fincas desde muy tempranas horas de la mañana, aunque algunos optan por venir desde la noche anterior al día del mercado en diferentes tipos de transporte y alojarse donde amigos y familiares.

Excepcionalmente y debido principalmente a dificultades en el transporte, dos o tres familias venden a intermediarios directamente en sus fincas. Pero la generalidad es venderle directamente al “amigo consumidor”, como se denomina en el argot de estos mercados a aquellas personas que demandan los productos de sus fincas.

➤ *Registros de producción y contabilidad.*

El manejo de registros que permitan tener clara información de cuanto se gasta en los diferentes subsistemas (cultivos y/o animales) que hacen parte de las fincas y de cuanto ingresa por concepto de ventas, es deficiente en el 86% de las fincas a las que se les hizo el DPE, por lo tanto la contabilidad de ingresos y egresos y el balance económico del ejercicio de producir alimentos es difícil de calcular. Las razones de esto se sustentan en su nivel de formación educativa y en palabras de ellos “la no disponibilidad de tiempo” para hacer esta labor.

Anexo G. Mapas de las FFAC seleccionadas para llevar a cabo la investigación



Anexo H. Agrobiodiversidad específica y por familias en FFAC y FC (Suárez A. 2014)

Inventario de agrobiodiversidad presente en la finca La Fortuna, Vereda El Diamante, municipio de Buga, Valle del Cauca			
N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Achira	<i>Canna indica</i> L.	<i>Cannaceae</i>
2	Aguacate nativo	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>
3	Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i> L.	<i>Compositae</i>
4	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
5	Alpiste	<i>Brassica rapa</i> L.	<i>Brassicaceae</i>
6	Altamisa	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	<i>Asteraceae</i>
7	Amansa machos	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	<i>Acanthaceae</i>
8	Amor seco	<i>Desmodium sp</i>	<i>Fabaceae</i>
9	Anamú	<i>Petiveria alliacea</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>
10	Antorcha	<i>Musa coccinea</i> Andrews.	<i>Musaceae</i>
11	Anturio	<i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex André.	<i>Araceae</i>
12	Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	<i>Apiaceae</i>
13	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	<i>Fabaceae</i>
14	Azucena o Lirio	<i>Lilium candidum</i> L.	<i>Liliaceae</i>
15	Balso tambor	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake.	<i>Fabaceae</i>
16	Banano	<i>Musa acuminata</i> Colla	<i>Musaceae</i>
17	Batatilla	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	<i>Convolvulaceae</i>
18	Bore	<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don.	<i>Araceae</i>
19	Botón de Oro	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray.	<i>Asteraceae</i>
20	Cadillo	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	<i>Poaceae</i>
21	Café	<i>Coffea arabica</i> L.	<i>Rubiaceae</i>
22	Caléndula	<i>Calendula officinalis</i> L.	<i>Compositae</i>
23	Camargo	<i>Verbesina nudipes</i> S.F.Blake	<i>Compositae</i>
24	Caña Agraria	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn	<i>Melastomataceae</i>
25	Caña panelera	<i>Saccharum officinarum</i> L.	<i>Poaceae</i>
26	Cañaguate	<i>Costus sp</i>	<i>Costáceas</i>
27	Cebolla larga	<i>Allium fistulosum</i> L.	<i>Amaryllidaceae</i>
28	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	<i>Meliaceae</i>
29	Cerraja	<i>Launaea intybacea</i> (Jacq.) Beauverd.	<i>Asteraceae</i>
30	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i> Micheli .	<i>Fabaceae</i>
31	Chagualo	<i>Clusia sp</i>	<i>Clusiaceae</i>
32	Chicharrón de loma	<i>Calea glomerata</i> Klatt.	<i>Asteraceae</i>
33	Chilco negro	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	<i>Compositae</i>
34	Chilca	<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill.) Cabrera	<i>Compositae</i>
35	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i> Mill.	<i>Annonaceae</i>
36	Churimo	<i>Inga edulis</i> Mart.	<i>Fabaceae</i>
37	Cicuta	<i>Conium maculatum</i> L.	<i>Apiaceae</i>

38	Cidra papa	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	<i>Cucurbitaceae</i>
39	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	<i>Apiaceae</i>
40	Citronella	<i>Cymbopogon</i> sp	<i>Poaceae</i>
41	Confrey	<i>Symphytum officinale</i> L.	<i>Boraginaceae</i>
42	Coneja	<i>Stachys byzantina</i> K.Koch.	<i>Lamiaceae</i>
43	Corazón herido	<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) Miyabe	<i>Polygonaceae</i>
44	Cúrcuma	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Zingiberaceae</i>
45	Destrancadera	<i>Salvia splendens</i> Sellow ex Schult.	<i>Lamiaceae</i>
46	Diente de León	<i>Taraxacum campylodes</i> G.E.Haglund.	<i>Asteraceae</i>
47	Doncel	<i>Berberis stuebelii</i> Hieron.	<i>Berberidaceae</i>
48	Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	<i>Rosaceae</i>
49	Encenillo	<i>Weinmannia</i> sp	<i>Cunoniaceae</i>
50	Espalitaria	<i>Pilea hyalina</i> Fenzl.	<i>Urticaceae</i>
51	Flor amarillo- Vainillo	<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby.	<i>Fabaceae</i>
52	Flor de Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	<i>Malvaceae</i>
53	Fríjol cargamanto	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	<i>Fabaceae</i>
54	Fríjol de árbol	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	<i>Fabaceae</i>
55	Gallinas ponedoras	<i>Gallus domesticus</i>	<i>Phasianidae</i>
56	Gramalote	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>
57	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	<i>Passifloraceae</i>
58	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	<i>Poaceae</i>
59	Guamo	<i>Inga coruscans</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>
60	Guasca	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Asteraceae</i>
61	Guasco-Carbonero	<i>Calliandra medellinensis</i> Britton & Killip	<i>Fabaceae</i>
62	Guayaba común	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>
63	Helecho de peña o marranero	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	<i>Dennstaedtiaceae</i>
64	Helecho gigante	<i>Balantium antarcticum</i> (Labill.) C. Presl.	<i>Dicksoniaceae</i>
65	Hierba buena	<i>Mentha spicata</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
66	Hierba de arriero	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	<i>Asteraceae</i>
67	Hierba de sapo	<i>Eryngium heterophyllum</i> Engelm.	<i>Apiaceae</i>
68	Hierba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	<i>Solanaceae</i>
69	Hortensia	<i>Hydrangea</i> sp.	<i>Hydrangeaceae</i>
70	Insulina	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis.	<i>Vitaceae</i>
71	Lágrimas de San Pedro	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	<i>Poaceae</i>
72	Lengua de suegra	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	<i>Asparagaceae</i>
73	Lengua de Vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	<i>Polygonaceae</i>
74	Limón pajarito	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck.	<i>Rutaceae</i>
75	Limón Rugoso	<i>Citrus hystrix</i> DC.	<i>Rutaceae</i>
76	Limón thaiti	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle.	<i>Rutaceae</i>

77	Limoncillo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	<i>Poaceae</i>
78	Lirio rojo	<i>Hippeastrum puniceum</i> (Lam.) Voss.	<i>Amaryllidaceae</i>
79	Lulo	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	<i>Solanaceae</i>
80	Mafafa	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	<i>Araceae</i>
81	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	<i>Poaceae</i>
82	Mandarino	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	<i>Rutaceae</i>
83	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
84	Marrubio	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	<i>Compositae</i>
85	Manzana Criolla	<i>Malus pumila</i> Mill.	<i>Rosaceae</i>
86	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	<i>Compositae</i>
87	Manzanillo o Caspio	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	<i>Anacardiaceae</i>
88	Marihuana	<i>Cannabis sativa</i> L.	<i>Cannabaceae</i>
89	Mentol	<i>Mentha piperita</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
90	Mochila de Indio		
91	Mora con tuna	<i>Rubus glaucus</i> Benth.	<i>Rosaceae</i>
92	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	<i>Acanthaceae</i>
93	Naranja común	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
94	Niguito	<i>Miconia micropetala</i> Cogn.	<i>Melastomataceae</i>
95	Nogal	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	<i>Boraginaceae</i>
96	Oregano	<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
97	Oreja de Ratón	<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	<i>Araliaceae</i>
98	Orquídea Cattleya	<i>Cattleya spp</i>	<i>Orchidaceae</i>
99	Papayuela	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC.	<i>Caricaceae</i>
100	Papunga	<i>Bidens pilosa</i> L.	<i>Compositae</i>
101	Pasto Guatemala	<i>Tripsacum laxum</i> Nash.	<i>Poaceae</i>
102	Paridera	<i>Salvia palifolia</i> Kunth	<i>Lamiaceae</i>
103	Pasto Imperial común	<i>Axonopus scoparius</i> (Flüggé) Kuhlm.	<i>Poaceae</i>
104	Pasto King Grass	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	<i>Poaceae</i>
105	Pasto nudillo liso	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	<i>Poaceae</i>
106	Pasto puntero	<i>Andropogon bicornis</i> L.	<i>Poaceae</i>
107	Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	<i>Poaceae</i>
108	Penicilina	<i>Alternanthera brasiliensis</i> (L.) Kuntze	<i>Amaranthaceae</i>
109	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	<i>Apiaceae</i>
110	Plátano	<i>Musa balbisiana</i> Colla	<i>Musaceae</i>
111	Pollos para carne		
112	Pronto Alivio	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P. Wilson	<i>Verbenaceae</i>
113	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
114	Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	<i>Rutaceae</i>
115	Sábila	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f	<i>Xanthorrhoeaceae</i>
116	Sagú	<i>Maranta arundinacea</i> L.	<i>Marantaceae</i>

117	Salvia Morada	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae
118	San Jacinto	<i>Zephyranthes carinata</i> Herb.	Amaryllidaceae
119	Sanguinaria	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze	Amaranthaceae
120	Sarpoleta	<i>Polygala</i> sp.	Polygalaceae
121	Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L.	Adoxaceae
122	Siempre viva	<i>Commelina</i> sp	Commelinaceae
123	Sígueme	No determinada	Apocináceas/Asclepiadóideas
124	Suelda con suela	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker	Compositae
125	Tapón	<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae
126	Teresita	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng	Lythraceae
127	Tomate (Chonto y Cherry)	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Solanaceae
128	Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Solanaceae
129	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Lamiaceae
130	Toronjil	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae
131	Uchuva	<i>Physalis peruviana</i> L.	Solanaceae
132	Valeriana	<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	Compositae
133	Begonia	<i>Begonia</i> sp	Begoniaceae
134	Venadillo	<i>Conyza filaginoides</i> (DC.) Hieron	Compositae
135	Venturosa	<i>Lantana</i> sp	Verbenaceae
136	Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	Verbenaceae
137	Yacón	<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H.Rob.	Compositae
138	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae
139	Yuyo quemao	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass	Compositae
140	Zanca de garza	<i>Pycurus lanceolatus</i> (Poir.) C.B.Clarke	Cyperaceae
141	Zapallo	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne.	Cucurbitaceae

Inventario de agrobiodiversidad presente en la finca de Edgar Valencia, Vereda El Diamante, Municipio de Buga, Valle del Cauca.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
2	Amor seco	<i>Desmodium</i> sp	Fabaceae
3	Anón	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae
4	Aromo	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Fabaceae
5	Arrayán nativo	<i>Myrcianthes</i> sp.	Myrtaceae
6	Arvense tallo morado	Especie no identificada	
7	Balso blanco	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Malvaceae
8	Balso tambor	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake.	Fabaceae
9	Banano	<i>Musa acuminata</i> Colla	Musaceae
10	Batatilla	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Convolvulaceae

11	Cadillo lanudo	<i>Desmodium sp.</i>	<i>Poaceae</i>
12	Café	<i>Coffea arabica</i> L.	<i>Rubiaceae</i>
13	Camargo	<i>Verbesina nudipes</i> S.F.Blake	<i>Compositae</i>
14	Caña agria	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn	<i>Melastomataceae</i>
15	Cañaguante	<i>Costus sp</i>	<i>Costáceas</i>
16	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i> Micheli .	<i>Fabaceae</i>
17	Chagualo	<i>Clusia sp</i>	<i>Clusiaceae</i>
18	Chaparro	<i>Curatella americana</i> L.	<i>Dilleniaceae</i>
19	Chilco macho	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	<i>Compositae</i>
20	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i> Mill.	<i>Annonaceae</i>
21	Cola de caballo	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.	<i>Equisetaceae</i>
22	Colchón de pobre	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	<i>Lycopodiaceae</i>
23	Corazón de buey	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent	<i>Araceae</i>
24	Corazón herido	<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) Miyabe	<i>Polygonaceae</i>
25	Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i> L	<i>Piperaceae</i>
26	Curubo silvestre	<i>Passiflora mixta</i> L.f.	<i>Passifloraceae</i>
27	Doncel	<i>Berberis stuebelii</i> Hieron.	<i>Berberidaceae</i>
28	Drago	<i>Croton mutisianus</i> Kunth	<i>Euphorbiaceae</i>
29	Escoba dura	<i>Sida acuta</i> Burm.f	<i>Malvaceae</i>
30	Espalitaria	<i>Pilea hyalina</i> Fenzl.	<i>Urticaceae</i>
31	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	<i>Poaceae</i>
32	Guamo churimo	<i>Inga coruscans</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>
33	Guamo macheto	<i>Inga densiflora</i> Benth.	<i>Fabaceae</i>
34	Guasca	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Asteraceae</i>
35	Guayabo común	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>
36	Helecho gigante	<i>Balantium antarcticum</i> (Labill.) C. Presl.	<i>Dicksoniaceae</i>
37	Helecho marranero	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	<i>Dennstaedtiaceae</i>
38	Hojiancho	<i>Oyedaea verbesinoides</i> DC.	<i>Compositae</i>
39	Huesito	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth.	<i>Salicaceae</i>
40	Jarilla	<i>Stevia lucida</i> Lag.	<i>Compositae</i>
41	Lechudo	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	<i>Moraceae</i>
42	Lechuguilla	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polák	<i>Compositae</i>
43	Lengua de buey	<i>Tibouchina grossa</i> (L. f.) Cogn.	<i>Melastomataceae</i>
44	Lengua de Vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	<i>Polygonaceae</i>
45	Limón mandarino	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
46	Llantén	<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>
47	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
48	Marrubio (Blanco y Morado)	<i>Marrubium vulgare</i> L.	<i>Lamiaceae</i>
49	Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	<i>Fabaceae</i>
50	Mora con tuna	<i>Rubus glaucus</i> Benth.	<i>Rosaceae</i>

51	Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.	<i>Rutaceae</i>
52	Naranja común	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
53	Niguito	<i>Miconia micropetala</i> Cogn.	<i>Melastomataceae</i>
54	Papunga de flor amarilla	<i>Bidens pilosa</i> L.	<i>Compositae</i>
55	Pasto carretón	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	<i>Poaceae</i>
56	Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	<i>Poaceae</i>
57	Pasto Gramalote	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>
58	Pasto King grass	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	<i>Poaceae</i>
59	Pega pega	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	<i>Fabaceae</i>
60	Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>
61	Platanillo	<i>Heliconiaceae</i> sp.	<i>Heliconiaceae</i>
62	Plátano (Hartón y Caturro)	<i>Musa balbisiana</i> Colla	<i>Musaceae</i>
63	Pulmonaria	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	<i>Amaranthaceae</i>
64	Rosa blanca	<i>Rosa alba</i> L.	<i>Rosaceae</i>
65	Salvia blanca	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob	<i>Compositae</i>
66	Siempre viva	<i>Commelina</i> sp	<i>Commelinaceae</i>
67	Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.	<i>Melastomataceae</i>
68	Suelda con suelda	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker	<i>Compositae</i>
69	Teresita	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng	<i>Lythraceae</i>
70	Trébol	<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Fabaceae</i>
71	Urapán	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	<i>Oleaceae</i>
72	Verbena blanca y negra	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	<i>Verbenaceae</i>
73	Verbena morada	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.	<i>Verbenaceae</i>
74	Yarumo blanco	<i>Cecropia telenitida</i> Cuatrec.	<i>Urticaceae</i>
75	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	<i>Euphorbiaceae</i>
76	Yuyo quemao	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass	<i>Compositae</i>
77	Zapallo verde	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne.	<i>Cucurbitaceae</i>
78	Zarzaparrilla	<i>Smilax</i> sp.	<i>Smilacaceae</i>
79	Zurrumbo	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	<i>Cannabaceae</i>

**Inventario de agrobiodiversidad presente en la finca Villa María- Vereda Guadualejo,
Municipio de Buga, Valle del Cauca**

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Acedera	<i>Oxalis corniculata</i> L.	<i>Oxalidaceae</i>
2	Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	<i>Bixaceae</i>
3	Achira	<i>Canna indica</i> L.	<i>Cannaceae</i>
4	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>
5	Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	<i>Lauraceae</i>
6	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	<i>Fabaceae</i>
7	Almorrnilla (xa hemorroides)	<i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) Sweet	<i>Compositae</i>

8	Amor seco de rama	<i>Desmodium</i> sp.	<i>Fabaceae</i>
9	Anamú	<i>Petiveria alliacea</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>
10	Anón	<i>Annona muricata</i> L.	<i>Annonaceae</i>
11	Anturio	<i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex André.	<i>Araceae</i>
12	Apio	<i>Apium graveolens</i> L.	<i>Apiaceae</i>
13	Argentina	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Poaceae</i>
14	Aromo	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	<i>Fabaceae</i>
15	Arrayán (Rosado y Crespo)	<i>Myrcianthes</i> sp.	<i>Myrtaceae</i>
16	Balso tambor	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	<i>Fabaceae</i>
17	Banano (Banano, Bocadillo)	<i>Musa acuminata</i> Colla	<i>Musaceae</i>
18	Batata	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	<i>Convolvulaceae</i>
19	Batatilla roja	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq	<i>Convolvulaceae</i>
20	Bencenuco	<i>Asclepias curassavica</i> L.	<i>Apocynaceae</i>
21	Biao	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E.Mey. ex Schult	<i>Marantaceae</i>
22	Boje	<i>Especie no identificada</i>	
23	Bore	<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don	<i>Araceae</i>
24	Borojó	<i>Alibertia patinoi</i> (Cuatrec.) Delprete & C.H.Perss	<i>Rubiaceae</i>
25	Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	<i>Asteraceae</i>
26	Botón de oro arvense	<i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal	<i>Compositae</i>
27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	<i>Malvaceae</i>
28	Café	<i>Coffea arabica</i> L.	<i>Rubiaceae</i>
29	Caimo	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	<i>Sapotaceae</i>
30	Calambombo	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	<i>Amaranthaceae</i>
31	Camarón	<i>Justicia brandegeana</i> Wassh. & L.B.Sm	<i>Acanthaceae</i>
32	Canastilla	<i>Aristolochia maxima</i> Jacq.	<i>Aristolochiaceae</i>
33	Caña brava	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P.Beauv	<i>Poaceae</i>
34	Caña panelera	<i>Saccharum officinarum</i> L.	<i>Poaceae</i>
35	Cañaguate	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	<i>Bignoniaceae</i>
36	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	<i>Anacardiaceae</i>
37	Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i> L.	<i>Oxalidaceae</i>
38	Carmín	<i>Rivina humilis</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>
39	Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	<i>Euphorbiaceae</i>
40	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i> Micheli.	<i>Fabaceae</i>
41	Chagualo blanco	<i>Clusia</i> sp	<i>Clusiaceae</i>
42	Chagualo colorado	<i>Clusia</i> sp	<i>Clusiaceae</i>
43	Chambimbe	<i>Sapindus saponaria</i> L.	<i>Sapindaceae</i>

44	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	<i>Fabaceae</i>
45	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i> Mill	<i>Annonaceae</i>
46	Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	<i>Arecaceae</i>
47	Cidra papa	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw	<i>Cucurbitaceae</i>
48	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	<i>Apiaceae</i>
49	Cimarrón	<i>Eryngium foetidum</i> L.	<i>Apiaceae</i>
50	Clavellino	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	<i>Fabaceae</i>
51	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	<i>Arecaceae</i>
52	Col de monte	<i>Anthurium sp</i>	<i>Araceae</i>
53	Coneja	<i>Stachys byzantina</i> K.Koch	<i>Lamiaceae</i>
54	Congo (parecido al viao)	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn	<i>Marantaceae</i>
55	Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i> L.	<i>Piperaceae</i>
56	Corozo	<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret	<i>Arecaceae</i>
57	Cortadera	<i>Cyperus odoratus</i> L.	<i>Cyperaceae</i>
58	Curcuma	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Zingiberaceae</i>
59	Disciplina	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn	<i>Cactaceae</i>
60	Dormidera	<i>Mimosa pudica</i> L.	<i>Fabaceae</i>
61	Drago	<i>Croton mutisianus</i> Kunth	<i>Euphorbiaceae</i>
62	Escoba dura	<i>Sida acuta</i> Burm.f	<i>Malvaceae</i>
63	Espartillo	<i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud	<i>Poaceae</i>
64	Fique	<i>Furcraea cabuya</i> Trel.	<i>Asparagaceae</i>
65	Friega platos	<i>Solanum torvum</i> Sw.	<i>Solanaceae</i>
66	Fríjol arroz	<i>Vigna angularis</i> (Willd.) Ohwi & H.Ohashi	<i>Fabaceae</i>
67	Gamboa para conejos	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K.Jansen	<i>Compositae</i>
68	Gallinas ponedoras		
69	Geranio	<i>Pelargonium peltatum</i> (L.) L'Hér.	<i>Geraniaceae</i>
70	Gramalote	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	<i>Poaceae</i>
71	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	<i>Poaceae</i>
72	Guaimaro	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	<i>Moraceae</i>
73	Guama bejuca/Santafereño	<i>Inga sp.</i>	<i>Fabaceae</i>
74	Guamo cajeto	<i>Inga coruscans</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>
75	Guamo macheto	<i>Inga densiflora</i> Benth.	<i>Fabaceae</i>
76	Guanabano	<i>Annona muricata</i> L.	<i>Annonaceae</i>
77	Guandul	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	<i>Fabaceae</i>
78	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Malvaceae</i>
79	Guayaba agria	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (O.Berg) Nied.	<i>Myrtaceae</i>
80	Guayaba Arazá	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	<i>Myrtaceae</i>
81	Guineo	<i>Musa sp</i>	<i>Musaceae</i>
82	Habichuela	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	<i>Fabaceae</i>

83	Helecho de marranero	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	<i>Dennstaedtiaceae</i>
84	Heliconia Maracas	<i>Heliconia</i> sp	<i>Heliconiaceae</i>
85	Heliconia platanillo	<i>Heliconia hirsuta</i> L.f.	<i>Heliconiaceae</i>
86	Higuerón	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Moraceae</i>
87	Higuillo (parecido a papayuela)	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC.	<i>Caricaceae</i>
88	Iraca	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	<i>Cyclanthaceae</i>
89	Laurel Amarillo	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm	<i>Lauraceae</i>
90	Lechuguilla	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polák	<i>Compositae</i>
91	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	<i>Fabaceae</i>
92	Limón (Mandarino y pajarito)	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
93	Limón rugoso	<i>Citrus hystrix</i> DC	<i>Rutaceae</i>
94	Lirio Blanco	<i>Lilium candidum</i> L.	<i>Liliaceae</i>
95	Llantén	<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>
96	Lulo de perro	<i>Solanum mammosum</i> L.	<i>Solanaceae</i>
97	Macana	<i>Especie no identificada</i>	
98	Madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	<i>Clusiaceae</i>
99	Mafafa	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	<i>Araceae</i>
100	Mamey	<i>Mammea americana</i> L.	<i>Calophyllaceae</i>
101	Mamoncillo quenepo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	<i>Sapindaceae</i>
102	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	<i>Rutaceae</i>
103	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
104	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	<i>Passifloraceae</i>
105	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
106	Marucha	<i>Baccharis inamoena</i> Gardner	<i>Compositae</i>
107	Mazo	<i>No indetificada</i>	
108	Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	<i>Fabaceae</i>
109	Mestizo	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	<i>Sapindaceae</i>
110	Millonaria	<i>Polyscias scutellaria</i> (Burm.f.) Fosberg	<i>Araliaceae</i>
111	Míspero	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Rosaceae</i>
112	Mochila de indio	<i>Especie no identificada</i>	
113	Morera	<i>Morus alba</i> L.	<i>Moraceae</i>
114	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	<i>Acanthaceae</i>
115	Naranja dulce	<i>Citrus aurantium</i> L.	<i>Rutaceae</i>
116	Naranja Lima	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	<i>Rutaceae</i>
117	Naranja toronja	<i>Citrus</i> sp.	<i>Rutaceae</i>
118	Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	<i>Boraginaceae</i>
119	Novios	<i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	<i>Geraniaceae</i>
120	Nudillo	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	<i>Poaceae</i>

121	Olivón	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H.Rob.	<i>Asteraceae</i>
122	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	<i>Fabaceae</i>
123	Orquídea	<i>Epidendrum abbottii</i> L.Sánchez & Hágsater	<i>Orchidaceae</i>
124	Orquídea Zapatico	<i>Phragmipedium sp.</i>	<i>Orchidaceae</i>
125	Paja de loma	<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi	<i>Poaceae</i>
126	Palmichia	<i>Copernicia tectorum</i> (Kunth) Mart.	<i>Arecaceae</i>
127	Palo blanco	<i>Citharexylum kunthianum</i> Moldenke	<i>Verbenaceae</i>
128	Papayo macho	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Caricaceae</i>
129	Papayuela (tres filos)	<i>Vasconcellea pubescens</i> A.DC	<i>Caricaceae</i>
130	Papunga	<i>Bidens pilosa</i> L	<i>Compositae</i>
131	Pasto Brachiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	<i>Poaceae</i>
132	Pasto común	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	<i>Poaceae</i>
133	Pasto gigante	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	<i>Poaceae</i>
134	Pasto pangola/gangola	<i>Digitaria eriantha</i> Steud	<i>Poaceae</i>
135	Pasto puntero	<i>Andropogon bicornis</i>	<i>Poaceae</i>
136	Pasto trencilla	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	<i>Poaceae</i>
137	Pasto yaraguá	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	<i>Poaceae</i>
138	Pate gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	<i>Poaceae</i>
139	Pela bolsillo	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	<i>Poaceae</i>
140	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	<i>Apiaceae</i>
141	Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	<i>Bromeliaceae</i>
142	Pitahaya	<i>Selenicereus megalanthus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Moran	<i>Cactaceae</i>
143	Plátano (Cachaco, Dominico, Resplendor)	<i>Musa balbisiana</i> Colla	<i>Musaceae</i>
144	Plátano morado	<i>Musa sp</i>	<i>Musaceae</i>
145	Poma rosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	<i>Myrtaceae</i>
146	Pringamoza	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd	<i>Urticaceae</i>
147	Rabo de zorro	<i>Andropogon bicornis</i> L.	<i>Poaceae</i>
148	Ramio	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	<i>Urticaceae</i>
149	Rascadera	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	<i>Araceae</i>
150	Ruda gallinaza-morada	<i>Tagetes minuta</i> L.	<i>Compositae</i>
151	Sanguinaria	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze	<i>Amaranthaceae</i>
152	Santa Maria	<i>Lycoseris colombiana</i> K.Egeröd	<i>Compositae</i>
153	Siempre viva verde, roja y amarilla	<i>Commelina sp</i>	<i>Commelinaceae</i>
154	Suelda con suelda	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker	<i>Compositae</i>
155	Tabaquillo	<i>Verbesina crassiramea</i> S.F.Blake	<i>Compositae</i>
156	Tachuelo	<i>Zanthoxylum rigidum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	<i>Rutaceae</i>

157	Tinto	<i>Solanum stenophyllum</i> Dunal	<i>Solanaceae</i>
158	Tira pa atrás	<i>Machaerium</i> sp.	<i>Fabaceae</i>
159	Toronja	<i>Solanum quitoense</i> Lam	<i>Solanaceae</i>
160	Toronjíl	<i>Melissa officinalis</i> L	<i>Lamiaceae</i>
161	Uña de gato	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg	<i>Cannabaceae</i>
162	Vainillo	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	<i>Leguminosae</i>
163	Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i> L	<i>Caprifoliaceae</i>
164	Venadillo	<i>Conyza filaginoides</i> (DC.) Hieron	<i>Compositae</i>
165	Ventosidad (para diarrea)	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	<i>Compositae</i>
166	Verbe negro	<i>Cordia spinescens</i> L.	<i>Boraginaceae</i>
167	Verbena negra y blanca	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	<i>Verbenaceae</i>
168	Verdolaga	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. & Arn	<i>Zygophyllaceae</i>
169	Violeta	<i>Viola humilis</i> Kunth	<i>Violaceae</i>
170	Vómito	Especie no identificada	
171	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	<i>Euphorbiaceae</i>
172	Zapote	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	<i>Malvaceae</i>
173	Zurrumbo	<i>Trichospermum lessertianum</i> (Hochr.) Dorr	<i>Malvaceae</i>

Inventario de agrobiodiversidad presente en la finca Chambimbal, Vereda Guadualejo, Municipio de Buga, Valle del Cauca

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>
2	Amor seco de bara	<i>Bidens pilosa</i> L.	<i>Compositae</i>
3	Amor seco de rama	<i>Desmodium</i> sp.	<i>Fabaceae</i>
4	Anturios	<i>Anthurium abelaezii</i> Croat	<i>Araceae</i>
5	Arrayán	<i>Myrcia popayanensis</i> Hieron	<i>Myrtaceae</i>
6	Banano	<i>Musa acuminata</i> Colla	<i>Musaceae</i>
7	Batatilla roja	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq	<i>Convolvulaceae</i>
8	Emilia	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	<i>Compositae</i>
9	Gallinas		
10	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	<i>Annonaceae</i>
11	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>
12	Helecho	<i>Zamia chigua</i> Seem.	<i>Zamiaceae</i>
13	Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
14	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	<i>Rutaceae</i>
15	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
16	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	<i>Passifloraceae</i>
17	Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	<i>Fabaceae</i>
18	Naranja	<i>Citrus aurantium</i> L.	<i>Rutaceae</i>

19	Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	<i>Caricaceae</i>
20	Papunga	<i>Bidens pilosa L.</i>	<i>Compositae</i>
21	Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst</i>	<i>Poaceae</i>
22	Pasto Yaraguá	<i>Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf</i>	<i>Poaceae</i>
23	Pasto puntero	<i>Andropogon bicornis</i>	<i>Poáceas</i>
24	Pino	<i>Laetia americana L.</i>	<i>Salicaceae</i>
25	Plátano hartón	<i>Musa balbisiana Colla</i>	<i>Musaceae</i>
26	San Joaquín	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	<i>Malvaceae</i>
27	Siempre viva	<i>Commelina sp</i>	<i>Commelinaceae</i>
28	Sunglia	<i>Swinglea glutinosa (Blanco) Merr</i>	<i>Rutaceae</i>

**Inventario de agrobiodiversidad presente en la finca Pura Vida, municipio de Andalucía,
Valle del Cauca.**

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Acacia	<i>Acacia sp</i>	<i>Fabaceae</i>
2	Acedera	<i>Oxalis corniculata L.</i>	<i>Oxalidaceae</i>
3	Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	<i>Bixaceae</i>
4	Achira	<i>Canna indica L.</i>	<i>Cannaceae</i>
5	Aguacate criollo	<i>Persea americana Mill.</i>	<i>Lauraceae</i>
6	Ají dulce	<i>Capsicum annuum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
7	Ají pajarito	<i>Capsicum baccatum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
8	Ajonjolí	<i>Sesamum indicum L.</i>	<i>Pedaliaceae</i>
9	Albahaca	<i>Ocimum campechianum Mill.</i>	<i>Lamiaceae</i>
10	Anamú	<i>Petiveria alliacea L.</i>	<i>Phytolaccaceae</i>
11	Anturios	<i>Anthurium abelaezii Croat</i>	<i>Araceae</i>
12	Árbol de la felicidad	<i>Dracaena sp</i>	<i>Asparagaceae</i>
13	Árbol del pan	<i>Artocarpus altilis (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg</i>	<i>Moraceae</i>
14	Árbol espinoso (foto)	<i>Especie no identificada</i>	
15	Astromelia	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	<i>Malvaceae</i>
16	Badea	<i>Passiflora quadrangularis L</i>	<i>Passifloraceae</i>
17	Banano (Indio, Gross michael, Bocadillo)	<i>Musa acuminata Colla</i>	<i>Musaceae</i>
18	Batata	<i>Ipomoea batatas (L.) Lam</i>	<i>Convolvulaceae</i>
19	Batatilla	<i>Ipomoea carnea Jacq.</i>	<i>Convolvulaceae</i>
20	Biao	<i>Calathea lutea (Aubl.) E.Mey. ex Schult</i>	<i>Marantaceae</i>
21	Besitos	<i>Impatiens walleriana Hook.f.</i>	<i>Balsaminaceae</i>
22	Bledo	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	<i>Amaranthaceae</i>

23	Bore	<i>Alocasia macrorrhizos (L.) G.Don</i>	<i>Araceae</i>
24	Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray</i>	<i>Asteraceae</i>
25	Botón de oro ornamental	<i>Aspilia tenella (Kunth) S.F.Blake</i>	<i>Compositae</i>
26	Cabras		
27	Cacao	<i>Theobroma cacao L.</i>	<i>Malvaceae</i>
28	Cactus	<i>Hylocereus trigonus (Haw.) Saff.</i>	<i>Cactaceae</i>
29	Café	<i>Coffea arabica L.</i>	<i>Rubiaceae</i>
30	Caimo	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	<i>Sapotaceae</i>
31	Calanchoe ornamental	<i>Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken</i>	<i>Crassulaceae</i>
32	Camarón	<i>Justicia brandegeana Wassh. & L.B.Sm</i>	<i>Acanthaceae</i>
33	Camote-batata	<i>Ipomoea batatas (L.) Lam</i>	<i>Convolvulaceae</i>
34	Canabalia	<i>Canavalia ensiformis (L.) DC.</i>	<i>Leguminosae</i>
35	Caña panelera	<i>Saccharum officinarum L.</i>	<i>Poaceae</i>
36	Carambolo	<i>Averrhoa carambola L.</i>	<i>Oxalidaceae</i>
37	Caraño	<i>Dacryodes occidentalis Cuatrec.</i>	<i>Burseraceae</i>
38	Cardamomo	<i>Elettaria cardamomum (L.) Maton</i>	<i>Zingiberaceae</i>
39	Carmín	<i>Rivina humilis L.</i>	<i>Phytolaccaceae</i>
40	Catleya	<i>Cattleya aclandiae Lindl.</i>	<i>Orchidaceae</i>
41	Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	<i>Malvaceae</i>
42	Cebolla de huevo	<i>Allium cepa L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>
43	Cebolla larga	<i>Allium fistulosum L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>
44	Cebollín	<i>Allium schoenoprasum L.</i>	<i>Amaryllidaceae</i>
45	Cebra	<i>Aphelandra squarrosa Nees</i>	<i>Acanthaceae</i>
46	Centrosema	<i>Centrosema pubescens Benth.</i>	<i>Leguminosae</i>
47	Cereza silvestre	<i>Prunus cerasus L.</i>	<i>Rosaceae</i>
48	Cerdos		
49	Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M.Johnst.</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
50	Chía	<i>Salvia hispanica L</i>	<i>Lamiaceae</i>
51	Chirimolla	<i>Annona cherimola Mill</i>	<i>Annonaceae</i>
52	Chontaduro	<i>Bactris gasipaes Kunth.</i>	<i>Arecaceae</i>
53	Cidra (Verde y Blanca)	<i>Sechium edule (Jacq.) Sw.</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
54	Cilantro	<i>Coriandrum sativum L.</i>	<i>Apiaceae</i>
55	Cimarrón	<i>Eryngium foetidum L.</i>	<i>Apiaceae</i>
56	Cinco negritos	<i>Lantana camara L.</i>	<i>Verbenaceae</i>
57	Cinta ornamental	<i>Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacques</i>	<i>Asparagaceae</i>
58	Clavellina	<i>Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.</i>	<i>Fabaceae</i>
59	Coca	<i>Orytroxilum coca</i>	<i>Eritroxiláceas</i>
60	Col de hoja	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>
61	Col ornamental	<i>Anthurium sp.</i>	<i>Araceae</i>
62	Coneja	<i>Stachys byzantina K.Koch</i>	<i>Lamiaceae</i>

63	Confrei	<i>Symphytum officinale L.</i>	<i>Boraginaceae</i>
64	Coquito	<i>Cyperus esculentus L.</i>	<i>Cyperaceae</i>
65	Cordoncillo rojo	<i>Amaranthus sp</i>	<i>Amaranthaceae</i>
66	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L.</i>	<i>Piperaceae</i>
67	Corozo	<i>Aiphanes horrida (Jacq.) Burret</i>	<i>Arecaceae</i>
68	Croto	<i>Acalypha amentacea Roxb</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
69	Cúrcuma	<i>Curcuma longa L.</i>	<i>Zingiberaceae</i>
71	Destrancadera	<i>Hypoestes phyllostachya Baker</i>	<i>Acanthaceae</i>
72	Disciplina	<i>Rhipsalis baccifera (J.S.Muell.) Stearn</i>	<i>Cactaceae</i>
73	Dólar	<i>Aglaonema commutatum Schott</i>	<i>Araceae</i>
74	Empanadita-pega pega	<i>Desmodium abyssinicum (Hoffmanns.) DC</i>	<i>Leguminosae</i>
75	Escobita (escobito)	<i>Senna pallida (Vahl) H.S.Irwin & Barneby</i>	<i>Leguminosae</i>
76	Espinaca	<i>Spinacia oleracea L</i>	<i>Amaranthaceae</i>
77	Estragón	<i>Artemisia abaensis Y.R.Ling & S.Y.Zhao</i>	<i>Compositae</i>
78	Falso cafeto (café)	<i>Manihot grahamii Hook.</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
79	Falso ramio (ramio)	<i>Especie no identificada</i>	
80	Filodendrum-cartuchos (filodendrum)	<i>Philodendron acreanum K.Krause</i>	<i>Araceae</i>
81	Friega platos	<i>Solanum torvum Sw.</i>	<i>Solanaceae</i>
82	Fríjol caraota	<i>Phaseolus acinaciformis Freytag & Debouck</i>	<i>Leguminosae</i>
83	Fríjol milenium	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	<i>Leguminosae</i>
84	Fríjol terciopelo	<i>Mucuna pruriens (L.) DC.</i>	<i>Leguminosae</i>
85	Galatea (Calatea)	<i>Calathea lutea (Aubl.) E.Mey. ex Schult.</i>	<i>Marantaceae</i>
86	Gavilana	<i>Neurolaena lobata (L.) R.Br. ex Cass</i>	<i>Compositae</i>
87	Gallinas ponedoras		
88	Geranios	<i>Pelargonium peltatum (L.) L'Hér.</i>	<i>Geraniaceae</i>
89	Ginger-heliconia	<i>Alpinia purpurata (Vieill.) K.Schum</i>	<i>Zingiberaceae</i>
90	Gitanas	<i>Plectranthus scutellarioides (L.) R.Br</i>	<i>Lamiaceae</i>
91	Granada	<i>Punica granatum L.</i>	<i>Lythraceae</i>
92	Granadilla de piedra - chulupa	<i>Passiflora maliformis L.</i>	<i>Passifloraceae</i>
93	Guamo	<i>Inga edulis Mart.</i>	<i>Leguminosae</i>
94	Guanábano	<i>Annona muricata L.</i>	<i>Annonaceae</i>
95	Guandul	<i>Cajanus cajan (L.) Millsp.</i>	<i>Fabaceae</i>
96	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	<i>Malvaceae</i>
97	Guayaba arazá	<i>Eugenia stipitata McVaugh</i>	<i>Myrtaceae</i>
98	Guayabo	<i>Psidium guajava L.</i>	<i>Myrtaceae</i>
99	Habichuela metro	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	<i>Leguminosae</i>
100	Helecho	<i>Zamia chigua Seem</i>	<i>Zamiaceae</i>
101	Helecho rabo de zorro	<i>Asparagus densiflorus (Kunth) Jessop</i>	<i>Asparagaceae</i>
102	Heliconias maracas	<i>Zingiber spectabile Griff</i>	<i>Zingiberaceae</i>
103	Higuerilla	<i>Ricinus communis L.</i>	<i>Euphorbiaceae</i>

104	Hoja santa-hoja del aire	<i>Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken</i>	<i>Crassulaceae</i>
105	Jabotijaba (jaboticaba)	<i>Plinia cauliflora (Mart.) Kausel</i>	<i>Myrtaceae</i>
106	Jasmín de noche	<i>Cestrum nocturnum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
70	Kudzú	<i>Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth.</i>	<i>Fabaceae</i>
107	Kuncuat (naranja pequeña)	<i>Fortunella sp</i>	<i>Rutaceae</i>
108	Lechuga batavia	<i>Lactuca sativa L.</i>	<i>Compositae</i>
109	Lechuga platanera	<i>Talinum fruticosum (L.) Juss</i>	<i>Talinaceae</i>
110	Lengua de suegra	<i>Sansevieria trifasciata Prain</i>	<i>Asparagaceae</i>
111	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit</i>	<i>Fabaceae</i>
112	Limón pajarito	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	<i>Rutaceae</i>
113	Limoncillo	<i>Cymbopogon citratus (DC.) Stapf</i>	<i>Poaceae</i>
114	Lulo amazónico	<i>Solanum sessiliflorum Dunal</i>	<i>Solanaceae</i>
115	Lulo de castilla	<i>Solanum quitoense Lam</i>	<i>Solanaceae</i>
116	Mafafa	<i>Xanthosoma sagittifolium (L.) Schott</i>	<i>Araceae</i>
117	Maíz (Amarillo y morado)	<i>Zea mays L.</i>	<i>Poaceae</i>
118	Mala madre	<i>Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken</i>	<i>Crassulaceae</i>
119	Mamey	<i>Mammea americana L.</i>	<i>Calophyllaceae</i>
120	Mandarina (Arrallana y Oneco)	<i>Citrus reticulata Blanco</i>	<i>Rutaceae</i>
121	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn</i>	<i>combretaceae</i>
122	Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	<i>Anacardiaceae</i>
123	Maní	<i>Arachis hypogaea L.</i>	<i>Leguminosae</i>
124	Maní forrajero	<i>Arachis pintoi Krapov. & W.C.Greg</i>	<i>Leguminosae</i>
125	Maracubadea		<i>Passifloraceae</i>
126	Maracuyá	<i>Passiflora edulis Sims.</i>	<i>Passifloraceae</i>
127	Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	<i>Anacardiaceae</i>
128	Marihuana	<i>Cannabis sativa L</i>	<i>Cannabaceae</i>
129	Matarratón	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.</i>	<i>Fabaceae</i>
130	Miami negro	<i>Especie no identificada</i>	
131	Millonaria	<i>Acalypha amentacea Roxb</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
132	Mirto	<i>Solanum pseudocapsicum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
133	Monstera	<i>Monstera deliciosa Liebm.</i>	<i>Araceae</i>
134	Morera	<i>Morus alba L.</i>	<i>Moraceae</i>
135	Moringa	<i>Moringa oleifera Lam.</i>	<i>Moringaceae</i>
136	Musaendra	<i>Mussaenda erythrophylla Schumach. & Thonn</i>	<i>Rubiaceae</i>
137	Nacadero	<i>Trichanthera gigantea (Humb. & Bonpl.) Nees</i>	<i>Acanthaceae</i>
138	Naranja agría	<i>Citrus × aurantium L</i>	<i>Rutaceae</i>
139	Naranja (Valencia y	<i>Citrus assamensis R.M.Dutta &</i>	<i>Rutaceae</i>

	Tangelo)	<i>Bhattacharya</i>	
140	Nido de pajaró	<i>Asplenium abscissum Willd</i>	<i>aspleniaceae</i>
141	Noni	<i>Morinda citrifolia L</i>	<i>Rubiaceae</i>
142	Ñame	<i>Dioscorea abyssophila Maguire & Steyerm</i>	<i>Dioscoreaceae</i>
143	Ocra	<i>Oxalis tuberosa Molina</i>	<i>Oxalidaceae</i>
144	Ojo de poeta	<i>Thunbergia alata Bojer ex Sims</i>	<i>Acanthaceae</i>
145	Orquídea lluvia de oro	<i>Cassia fistula L</i>	<i>Leguminosae</i>
146	Palma de coco (verde y amarilla)	<i>Cocos nucifera L</i>	<i>Arecaceae</i>
147	Palma ornamental	<i>Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf</i>	<i>Araceae</i>
148	Palmichia	<i>Copernicia tectorum (Kunth) Mart.</i>	<i>Arecaceae</i>
149	Papa aerea	<i>Dioscorea abyssophila Maguire & Steyerm</i>	<i>Dioscoreaceae</i>
150	Papa china	<i>Colocasia esculenta (L.) Schott</i>	<i>Araceae</i>
151	Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	<i>Caricaceae</i>
152	Papunga-masequia	<i>Bidens pilosa L.</i>	<i>Compositae</i>
153	Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis Vanderyst</i>	<i>Poaceae</i>
154	Pasto guatemala	<i>Tripsacum andersonii J.R.Gray</i>	<i>Poaceae</i>
155	Pasto india	<i>Panicum maximum Jacq.</i>	<i>Poaceae</i>
156	Pasto morado/elefante	<i>Pennisetum purpureum Schumach.</i>	<i>Poaceae</i>
157	Peces		
158	Penicilina	<i>Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze</i>	<i>Amaranthaceae</i>
159	Pepino cohombro	<i>Cucumis sativus L</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
160	Piña de agua	<i>Ananas comosus (L.) Merr</i>	<i>Bromeliaceae</i>
161	Piñuela	<i>Bromelia karatas L.</i>	<i>Bromeliaceae</i>
162	Pipilongo	<i>Piper abalienatum Trel</i>	<i>Piperaceae</i>
163	Pitahaya amarilla y roja	<i>Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck</i>	<i>Cactaceae</i>
164	Platanilla	<i>Heliconia abaloi G.Morales</i>	<i>Heliconiaceae</i>
165	Plátano cachaco	<i>Musa balbisiana Colla</i>	<i>Musaceae</i>
166	Platiceros-helecho	<i>Platynerium bifurcatum (Cav.) C. Chr</i>	<i>Polypodiaceae</i>
167	Poma roso	<i>Syzygium jambos (L.) Alston</i>	<i>Myrtaceae</i>
168	Pollos de engorde		
169	Primaveras	<i>Primula obconica Hance</i>	<i>Primulaceae</i>
170	Pringamoza	<i>Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd</i>	<i>Urticaceae</i>
171	Pronto alivio	<i>Lantana canescens Kunth</i>	<i>Verbenaceae</i>
172	Ramio	<i>Boehmeria nivea (L.) Gaudich.</i>	<i>Urticaceae</i>
173	Remolacha	<i>Beta vulgaris L</i>	<i>Amaranthaceae</i>
174	Roso rosado (rosa rosada)	<i>Rosa abietina Gren. ex H.Christ</i>	<i>Rosaceae</i>
175	Sábila	<i>Aloe vera (L.) Burm.f</i>	<i>Xanthorrhoeaceae</i>
176	Sagú	<i>Canna indica L.</i>	<i>Cannaceae</i>

177	Sanguinaria	<i>Alternanthera pubiflora (Benth.) Kuntze</i>	<i>Amaranthaceae</i>
178	San Juan del dinero- Albahaca	<i>Ocimum campechianum Mill</i>	<i>Lamiaceae</i>
179	Sarcillos	<i>Fuchsia abrupta I.M.Johnst</i>	<i>Onagraceae</i>
180	Sacha inchi	<i>Plukenetia volubilis L</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
181	Siempre viva	<i>Commelina sp</i>	<i>Commelinaceae</i>
182	Soya	<i>Glycine max (L.) Merr</i>	<i>Leguminosae</i>
183	Suelda con suelda	<i>Pseudelephantopus spicatus (B.Juss. ex Aubl.) Rohr ex C.F.Baker</i>	<i>Compositae</i>
184	Suinglia	<i>Swinglea glutinosa (Blanco) Merr</i>	<i>Rutaceae</i>
185	Tagame	<i>Caesalpinia ebano H.Karst</i>	<i>Leguminosae</i>
186	Tomate (Cherry y Pera)	<i>Lycopersicon esculentum Mill</i>	<i>Solanaceae</i>
187	Trigo amazónico	<i>Coix lacryma-jobi L</i>	<i>Poaceae</i>
188	Uva	<i>Vitis vinifera L</i>	<i>Vitaceae</i>
189	Veranera	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	<i>Nyctaginaceae</i>
190	Verdolaga-portulaca	<i>Portulaca oleracea L</i>	<i>Portulacaceae</i>
191	Yacón	<i>Smallanthus sonchifolius (Poepp.) H.Rob</i>	<i>Compositae</i>
192	Yerba mora	<i>Solanum americanum Mill</i>	<i>Solanaceae</i>
193	Yuca chirosa y yuca arracacha	<i>Manihot esculenta Crantz</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
194	Zanahoria	<i>Daucus carota L</i>	<i>Apiaceae</i>
195	Zapallo	<i>Cucurbita maxima Duchesne</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
196	Zapote	<i>Quararibea cordata (Bonpl.) Vischer</i>	<i>Malvaceae</i>

**Inventario de Agrobiodiversidad presente en la finca La Moldavia, municipio de
Andalucía, Valle del Cauca**

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Aguacate común	<i>Persea americana Mill.</i>	<i>Lauraceae</i>
2	Ají pajarito	<i>Capsicum baccatum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
3	Anturio	<i>Anthurium abelaezii Croat</i>	<i>Araceae</i>
4	Araucaria	<i>Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze</i>	<i>Araucariaceae</i>
5	Árbol de carey -Toronja	<i>Citrus maxima (Burm.) Merr.</i>	<i>Rutaceae</i>
6	Archucha	<i>Cyclanthera pedata (L.) Schrad.</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
7	Arnica	<i>Onoseris purpurea (L.f.) S.F.Blake</i>	<i>Sin resolver</i>
8	Banano indio	<i>Musa acuminata Colla</i>	<i>Musaceae</i>
9	Bastón del emperador	<i>Etilingera elatior (Jack) R.M.Sm</i>	<i>Zingiberaceae</i>
10	Berraquillo	<i>Quararibea duckei Huber</i>	<i>Malvaceae</i>
11	Biao	<i>Calathea lutea (Aubl.) E.Mey. ex Schult</i>	<i>Marantacea</i>
12	Borrachero	<i>Brugmansia arborea (L.) Steud.</i>	<i>Solanaceae</i>
13	Cacao	<i>Theobroma cacao L.</i>	<i>Malvaceae</i>
14	Cadillo-papunga	<i>Bidens pilosa L.</i>	<i>Compositae</i>

15	Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i> Standl	<i>Poaceae</i>
16	Carmín	<i>Rivina humilis</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>
17	Chirimolla	<i>Annona cherimola</i> Mill	<i>Annonaceae</i>
18	Cintas	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	<i>Asparagaceae</i>
19	Ciperacea-tallo triangular	<i>Cyperus</i> sp.	<i>Cyperaceae</i>
20	Croto	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	<i>Euphorbiaceae</i>
21	Cyperus ferax	<i>Cyperus ferax</i>	<i>Cyperaceae</i>
22	Dólar	<i>Aglaonema commutatum</i> Schott	<i>Araceae</i>
23	Escoba	<i>Sida abutilifolia</i> Mill	<i>Malvaceae</i>
24	Escoba negra	<i>Sida poeppigiana</i> (K.Schum.) Fryxell	<i>Malvaceae</i>
25	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L	<i>Amaranthaceae</i>
26	Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.Roem	<i>Cucurbitaceae</i>
27	Friega platos	<i>Solanum torvum</i> Sw.	<i>Solanaceae</i>
28	Girasol	<i>Helianthus annuus</i> L	<i>Compositae</i>
29	Guanábano	<i>Annona muricata</i> L.	<i>Annonaceae</i>
30	Helecho	<i>Zamia chigua</i> Seem.	<i>Zamiaceae</i>
31	Hierba buena macho	<i>Mentha alaica</i> Boriss	<i>Lamiaceae</i>
32	Lechoso	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L	<i>Euphorbiaceae</i>
33	Limón mandarino	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
34	Limón pajarito	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
35	Limoncillo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	<i>Poaceae</i>
36	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	<i>Rutaceae</i>
37	Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
38	Maní forrajero	<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W.C.Greg	<i>Leguminosae</i>
39	Maracuya	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	<i>Passifloraceae</i>
40	Marihuana macho	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	<i>Compositae</i>
41	Marvavisco de monte (malvavisco)	<i>Malachra rudis</i> Benth	<i>Malvaceae</i>
42	Mirto	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	<i>Solanaceae</i>
43	Naranja agrio	<i>Citrus</i> × <i>aurantium</i> L	<i>Rutaceae</i>
44	Palma común-palmichia	<i>Copernicia tectorum</i> (Kunth) Mart.	<i>Arecaceae</i>
45	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i> L	<i>Arecaceae</i>
46	Papayo	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Caricaceae</i>
47	Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	<i>Poaceae</i>
48	Pino de jardín	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N.Page	<i>Podocarpaceae</i>
49	Planta de flor morada	Especie no identificada	
50	Plátano hartón	<i>Musa balbisiana</i> Colla	<i>Musaceae</i>

51	Poleo	<i>Clinopodium brownei</i> (Sw.) Kuntze	<i>Lamiaceae</i>
52	Pronto alivio	<i>Lantana canescens</i> Kunth	<i>Verbenaceae</i>
53	Ruda	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass	<i>Compositae</i>
54	Sábila	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f	<i>Xanthorrhoeaceae</i>
55	Sauco	<i>Sambucus nigra</i> L	<i>Adoxaceae</i>
56	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i> L	<i>Solanaceae</i>
57	Yerba mora	<i>Solanum americanum</i> Mill	<i>Solanaceae</i>
58	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	<i>Euphorbiaceae</i>
59	Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	<i>Cucurbitaceae</i>
60	Zapote	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	<i>Malvaceae</i>

Anexo I. Análisis de varianza para CAH

Fuente De Variación	G.L	Suma De Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P_Valor
Sistema de Manejo	2	712,6	356,3	22.081	0,007*
Altura	2	208,7	104,3	6.465	0,056
Error Experimental	4	64,5	16,1		
Error de Muestreo	18	71,53	3.974	0,25	0,984

Diferencias en CAH entre sistemas de manejo (Prueba PostAnova de Dunnett)

Tratamiento	Promedio t C h-1
CONVENCIONAL	3,50 c
AGROECOLÓGICO	7,25 b
BOSQUE	15,81 a
Valor Crítico D	1,96

Anexo J. Análisis de varianza para CAB

Fuente de Variación	G.L	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P Valor
Sistema de Manejo	2	17.306	8.653	9,771	0,0289
Altura	2	620	310	0,350	0,7243
Error Experimental	4	3.542	886		
Error de Muestreo	18	1.990	111	0,125	0,999

Diferencias en CAB entre sistemas de manejo (Prueba PostAnova de Dunnett)

Tratamiento	Promedio t C h-1
Convencional	8,63 b
Agroecologico	27,79 ab
Bosque	69,29 a
Valor Critico D	58,31

Anexo K. Análisis de varianza para COS

Fuente De Variación	GL	Suma De Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr(>F)
Manejo	2	303,4	151,7	2,78	0,0839
Profundidad	3	2940,4	980,1	17,961	4,03E-06
Altitud	2	431,6	215,8	3,954	0,0341
Manejo: Profundidad	6	270,1	45	0,825	5,63E-01
Residuales	22	1200,6	54,6		0,9984171
Residuales	72	1545	21,46		
P-Valor Submuestreo	0.9984171				

Diferencias entre altitudes (Prueba PostAnova de Dunnett)

	Diferencia	mínimo	máximo	P	
1750-1200	1.513889	-1.519722	4.5474994	0.4630042	
980-1200	-3.275833	-6.309444	-0.2422228	0.0311117	*
980-1750	-4.789722	-7.823333	-1.7561117	0.0008551	***

Diferencias en COS entre profundidades (Prueba PostAnova de Dunnett)

	Diferencia	mínimo	máximo	P	
10-20 - 0-10	-9.341852	-13.18924	-5.494464	0	***
20-30 - 0-10	-11.607407	-	-	0	***
		15.454795	7.7600196		
30-40 - 0-10	-13.635556	- 17.482943	- 9.7881677	0	***
20-30 - 10-20	-2.265556	-6.112943	1.5818323	0.4178717	
30-40 - 10-20	-4.293704	-8.141092	- 0.4463159	0.022425	*
30-40 - 20-30	-2.028148	-5.875536	1.8192397	0.5157088	

Anexo L. Análisis de varianza para carbono total almacenado en suelo

Fuente De Variación	G.L	Suma De Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P_Valor
Sistema de Manejo	2	33.57	16.678,5	11.921	0,021
Altura	2	5.146	2.573,0	1.84	0,271
Error Experimental	4	5.597	1.399,3		
Error de Muestreo	18	3.746	206.9	6.76	0,998

Prueba Postanova de Dunnett

Tratamiento	Promedio
Convencional	66,74 c
Agroecológico	104,82b
Bosque	152,65 a
Valor Critico D	28,19

Anexo M. Análisis de varianza para CO₂

Fuente De Variación	G.L	Suma De Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P_Valor
Sistema de Manejo	2	980.100.000.000.000	490.050.000.000.000	2,92	0,165
Altura	2	351.600.000.000.000	175.800.000.000.000	1,05	0,430
Error Experimental	4	670.600.000.000.000	167.650.000.000.000		
Error de Muestreo	18	61.740.000.000.000	3.430.000.000.000	0,02	0,999

Primer Prueba PostAnova de Dunnett.

Supuesto	Prueba	P - Valor
Normalidad	Shapiro-Wilk	0.4866
Homogeneidad	Bartlett	
Independencia	Durbin-Watson	0.397

Anexo N. Análisis de varianza para CH₄ capturado

Fuente De Variación	G.L			Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P-Valor
Sistema de Manejo	2			21.590	10.795	1,77	0,282
Altura	2			21.909	10.954	1,79	0,278
Error Experimental	4			24.454	6.113		
Error de Muestreo	18			2.316	129		0,999

Prueba PostAnova de Dunnett.

Supuesto	Prueba	P - Valor
Normalidad	Shapiro-Wilk	0.4274
Homogeneidad	Bartlett	
Independencia	Durbin-Watson	0.5012

Anexo O. Análisis de varianza para N₂O₂ emitido

Fuente De Variación	G.L	Suma De Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Valor
Sistema de Manejo	2	80.244	40.122	6,55	0,055
Altura	2	32.756	16.378	2,67	0,183
Error Experimental	4	24.505	6.126		
Error de Muestreo	18	4.143	230	0,04	0,990

Prueba PostAnova de Dunnett

Tratamiento	Promedio
Bosque	35.17 B
Agroecológico	45.96 B
Convencional	155,83 A
Valor Critico D	29.73