



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima.

Alex Mauricio Martínez Ramírez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Bogotá, Colombia

2014

Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima.

Alex Mauricio Martínez Ramírez
Geógrafo

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Director:
Doctor, Agrólogo, Tomás Enrique León Sicard

Línea de Investigación:
Estudios Ambientales Agrarios

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo
Bogotá, Colombia
2014

*Dedico este trabajo a mi esposa,
mi hija, mis padres,
hermanos y sobrinos por haberme
apoyado día a día para alcanzar este objetivo.*

La agricultura es la profesión propia del sabio,
la más adecuada al sencillo y la ocupación
más digna para todo hombre libre:

CICERÓN

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia y a los profesores del Instituto de Estudios Ambientales por el apoyo constante e incondicional durante la etapa de investigación.

A las personas nombradas a continuación que colaboraron directamente con el desarrollo de la presente investigación:

Dr. Tomás León Sicard
Cindy Córdoba Vargas
Estyben Pirachicán Ávila
Sandra Mesa Gutiérrez
Jessica Corredor Martínez
Geovanny Martínez Ramírez
Estiven Marín Rodríguez
Carolina Rojas Gómez

Resumen

Este texto es el resultado de una investigación realizada en fincas ecológicas ubicadas en los municipios de Guasca y Anolaima, tomando como referente teórico y metodológico la agroecología. Mediante un trabajo de campo se recolectó información etnográfica cualitativa y biofísica cuantitativa, con el propósito de evidenciar las razones y motivaciones de los agricultores ecológicos para optar y persistir con la agricultura ecológica como forma de trabajo. Desde una mirada crítica, se analizaron las narraciones, encuestas, talleres de cartografía y recorridos guiados para obtener las repuestas a los objetivos planteados. Así se develaron los inicios de los agricultores, el proceso de aprendizaje, las dificultades y los logros más importantes para ellos, además de las condiciones de las fincas. Los resultados sugieren que son razones de índole económica, social, ambiental y de salud las que más los motivan en la práctica. Se resalta la forma como ellos deciden usar sus conocimientos para generar acciones individuales y colectivas para lograr construir fincas ecológicas como alternativas a las formas de cultivo convencional.

Palabras clave: Motivación, adopción, agricultura ecológica, medio ambiente

Abstract

This thesis presents the results of a research performed in ecological farms located in Guasca and Anolaima (provinces of Cundinamarca), based on the theoretical and methodological frameworks of agroecology. Through fieldwork activities ethnographic (qualitative) and biophysical (quantitative) data were collected, with the aim to determine the motivations of farmers who choose and develop ecological farming projects. To answer to the specific objectives of this thesis, we analyzed from a critical perspective: narrations, surveys, social cartography and guided walks outcomes. In this way, we could established the beginning of ecological farming in the study areas, the learning process on agroecology, the farmers' challenges and achievements, and the characteristics of each farm. Results suggest that farmers are encourage to engage with this kind of agriculture, due to economical, social, environmental and health issues. It stands out how they have used their knowledge, both individually and collectively, to build ecological farms as an alternative to conventional agriculture.

Keywords: motivations, environmental, agriculture ecological, agroecology.

Contenido

	Pág.
1. Marco teórico y conceptual	5
1.1 El pensamiento ambiental con relación a la agricultura ecológica.....	5
1.2 Evolución y conceptos sobre agroecología	8
1.3 Las bases culturales de las decisiones agrarias	11
1.4 Agrobiodiversidad y ambiente: La Estructura Agroecológica Principal	13
2. Generalidades del área de estudio.....	17
2.1 Las fincas del municipio de Guasca.....	17
2.1.1 Localización geográfica.....	17
2.1.2 Geología y geomorfología	18
2.1.3 Clima.....	18
2.1.4 Vegetación	19
2.1.5 Suelos.....	20
2.2 Las fincas del municipio de Anolaima	20
2.2.1 Localización geográfica.....	20
2.2.2 Geología y geomorfología	21
2.2.3 Clima.....	21
2.2.4 Vegetación	22
2.2.5 Suelos.....	23
3. Metodología.....	25
3.1 Selección del área de estudio.....	25
3.2 Recolección de información secundaria.....	27
3.3 Información sociocultural	27
3.4 Información biofísica	29
3.5 Índices del paisaje	30
3.5.1 Vegetación y biodiversidad	33
3.6 Estructura Agroecológica Principal	35
4. Resultados.....	45
4.1 Análisis de la Estructura Agroecológica Principal de las fincas	45
4.1.1 Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP)	47
4.1.2 Extensión y diversidad de conectores externos.....	56
4.1.3 Extensión y Diversificación de conectores Internos	60
4.1.4 Uso y conservación del suelo (US).....	72
4.1.5 Manejo de arvenses (MA)	76
4.1.6 Otras prácticas de manejo (OP)	80

XII Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima.

4.1.7	Percepción – conciencia (PC).....	85
4.1.8	Capacidad de acción (CA).....	86
4.2	Caracterización de las relaciones sociales de los agricultores ecológicos.....	87
4.2.1	Situaciones sociales.....	87
4.2.2	Aspectos económicos.....	91
4.3	Razones y motivaciones que reconocen los agricultores ecológicos y que los motivan en la práctica.	95
4.3.1	Razones que llevaron a la adopción de la agricultura.	95
4.3.2	Carácter asociativo del agricultor ecológico.....	101
4.3.3	Principales dificultades para trabajar con la agricultura Ecológica.....	104
4.3.4	Principales motivos para persistir como agricultor ecológico.....	106
5.	Conclusiones.....	113
6.	Bibliografía.....	117

Lista de figuras

	Pág.
Figura 3-1. Localización general del área de estudio.....	26
Figura 4-1. Conexión de la finca Betania con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la baja densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.	49
Figura 4-2 Conexión de la finca San Luis con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la alta densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.	50
Figura 4-3. Conexión de la finca Santa Lucia con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la baja densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.	52
Figura 4-4. Río Siecha junto a la Finca El Molino municipio de Guasca	53
Figura 4-5. Finca el Molino (Guasca), nótese la presencia de las cercas vivas.	58
Figura 4-6. Deslizamientos de tierra en Anolaima, finca Santa Lucia	62
Figura 4-7. Finca el Laurel (Anolaima) con altos índices de biodiversidad.....	64
Figura 4-8. Finca San Luis (Guasca), nótese que predomina el bosque natural.	75

XIV Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima.

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1 Datos básicos de las fincas	17
Tabla 3-1 Descripción de los índices del paisaje, determinados en un radio de 1 kilómetro alrededor de cada finca	31
<i>Tabla 3-2 Equivalencias entre los índices del paisaje y la conexión de la finca con la EEP</i>	33
Tabla 3-3 Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP)	36
Tabla 3-4 Extensión de Conectores Externos (ECE)	36
Tabla 3-5 Diversificación de Conectores Externos (DCE)	37
Tabla 3-6 Extensión de conectores internos (ECI)	37
Tabla 3-7 Diversificación de Conectores Internos (DCI)	38
Tabla 3-8 Usos del suelo y Conservación (US)	39
Tabla 3-9 Manejo de arvenses (MA)	39
Tabla 3-10 Otras prácticas de manejo (OP)	40
Tabla 3-11 Percepción – conciencia (PC)	40
Tabla 3-12 Capacidad de acción (CA)	41
Tabla 4-1 La evaluación de la Estructura Agroecológica Principal de las fincas estudiadas	45
Tabla 4-2 Índices del paisaje de las 6 fincas en los municipios de Anolaima y Guasca (2014)	48
Tabla 4-3 Tabla de equivalencias EEP con los índices del paisaje	54
Tabla 4-4 Índices de biodiversidad de árboles, arbustos y arvenses de las Fincas ecológicas estudiadas en los municipios de Guasca y Anolaima	65
Tabla 4-5 Usos de especies de porte arbustivo y arbóreo reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Guasca para fincas ecológicas	68
<i>Tabla 4-6. Usos de especies de porte arbustivo y arbóreo reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Anolaima para fincas ecológicas.</i>	70
Tabla 4-7. Porcentaje de uso del suelo en las fincas estudiadas	73
<i>Tabla 4-8. Manejo de arvenses</i>	76
Tabla 4-9. Usos de especies arvenses reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Anolaima.	77
Tabla 4-10. Usos de especies arvenses reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Guasca	78
Tabla 4-11. Prácticas de manejo implementadas en las fincas ecológicas	80
Tabla 4-12. Características sociales de los agricultores de las fincas estudiadas	87
Tabla 4-13. Ingresos y gastos de las fincas ecológicas	91

Tabla 4-14 Destinación de lo producido en las fincas.....	93
Tabla 4-15. Razones motivaciones y beneficios del trabajo en Agricultura Ecológica	95
Tabla 4-16. Características sobre la asociación de los agricultores	101
Tabla 4-17. Dificultades para el desarrollo de la Agricultura Ecológica.	104
Tabla 4-18 Principales motivos para persistir en la agricultura ecológica	107

Abreviaturas

AE (Agricultura Ecológica)

EAP (Estructura Agroecológica Principal)

EEP (Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje)

ECE (Extensión de conectores externos)

DCE (Diversificación de conectores externos)

ECI (Extensión de conectores internos)

DCI (Extensión de conectores internos)

US (Usos del suelo)

MA (Manejo de arvenses)

OP (Otras prácticas de manejo)

PC (Percepción – conciencia)

CA (Nivel de compromiso para la acción)

Introducción

La agroecología no es un método de cultivo ni es un tipo de agricultura. León, (2014), la define como: una ciencia que no busca centrar su atención en algún componente particular del agroecosistema, sino que estudia las interacciones de sus componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos y sociales. En los últimos años se ha convertido en un campo de investigación muy relevante en el área de la agricultura y de las ciencias ambientales en general.

El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de análisis (Altieri, 1986). En este sentido y teniendo a la agroecología como referente teórico y metodológico, este estudio se centra en presentar una visión socio-cultural de la Agricultura Ecológica (AE), definida como una forma de manejo de los recursos naturales alternativa a la agricultura convencional.

Se han desarrollado múltiples métodos que buscan estudiar la agricultura ecológica y detectar el impacto de los nuevos paradigmas y las prácticas que se ponen a prueba por los agricultores ecológicos (Nicholls, 2013). Apoyados por un creciente interés de grupos académicos, movimientos comunitarios e investigadores individuales, los estudios avanzan a fin de diagnosticar, sistematizar y socializar los conocimientos generados.

La mayoría de los estudios se han enfocado en el área de la ecología en el impacto de los aspectos biofísicos en la planta y en la productividad, así como en los efectos del clima y el ambiente sobre el cultivo (Altieri, 2000), dejando rezagados los estudios culturales y sociales sobre los agricultores.

Esto conlleva a la invisibilización y subutilización de la información que poseen los agricultores ecológicos, en términos de sus saberes, conocimientos propios, sus relaciones culturales, aprendizajes, motivaciones y adaptaciones, así como el impacto

de las políticas públicas y las dinámicas económicas, educativas y comunitarias en la cotidianidad del agricultor.

Toledo (2008), reporta la aplicación de diversas prácticas y conocimientos ancestrales en agricultura ecológica que fueron obtenidas de comunidades indígenas y grupos de campesinos que no usaron las tecnologías provenientes de la revolución verde y que por el contrario, mantuvieron sus conocimientos intactos y ahora son sistematizados y expuestos como ejemplos a seguir de formas diferentes de producir alimentos y de vivir en comunidad.

El estudio de la agricultura ecológica desde la perspectiva cultural y social se fundamenta en el hecho que hay tantas formas de cultivar como agricultores y que no es posible unificar, ni universalizar los sistemas de cultivo ecológico. Da relevancia a las relaciones culturales, que incluye no solo creencias, intereses y las posturas filosóficas de las comunidades de agricultores ecológicos, sino también la constelación de variables geográficas, sociales, económicas y políticas que inciden en sus actividades.

Para que sea un análisis complementario, los elementos que se estudian no son exclusivamente los culturales. También se tienen en cuenta los componentes ecológicos y se toman en consideración los aspectos biofísicos todos de tal modo que aumentan los criterios de estudio, haciendo el análisis más enriquecido y completo, ya que con opciones adicionales que discriminen las variables a investigar, se puede tener una mejor certeza sobre el objetivo que se persigue.

En Colombia, existe interés creciente de realizar investigaciones sobre la agricultura ecológica y otros tipos de agriculturas como la agricultura biodinámica, la permacultura, la agricultura natural, la agricultura limpia y la agricultura orgánica entre otras (León, 2014). Son variados y extensos los programas académicos que se están iniciando, enfocados a estudiar diversos temas sobre las agriculturas alternativas, incluyendo comparaciones económicas de productividad, eficiencia de distintas tecnologías, uso y manejo de la biodiversidad, prácticas ecológicas de conservación de aguas y suelos y adaptación de estos sistemas de agricultura a la variabilidad climática.

Sin embargo, los trabajos enfocados en determinar las razones y motivaciones de los productores para practicar agricultura ecológica se han centrado en determinar otros temas como la biodiversidad, la productividad y los niveles de sostenibilidad ambiental de las fincas (León, 2014).

Los objetivos que guiaron este trabajo fueron:

El objetivo general de esta investigación fue conocer cuáles son las principales razones y motivaciones de los agricultores ecológicos para optar y mantenerse trabajando con la agricultura ecológica, como parte de un trabajo más amplio sobre relaciones, biodiversidad, cultura y variabilidad del grupo de Estudios Ambientales Agrarios, del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional del Colombia.

Objetivos Específicos:

1. Estudiar los sistemas de producción ecológica de las fincas seleccionadas desde el punto de vista de sus relaciones ecosistémicas y biofísicas.
2. Analizar los anteriores sistemas desde la perspectiva de sus relaciones culturales (simbólicas, de organización social, institucional, comunitaria, política y de su plataforma tecnológica).
3. Evidenciar las ventajas y/o desventajas ecosistémicas, económicas, sociales o de otra índole, que reconocen los agricultores ecológicos y que los motivan en la práctica.

1. Marco teórico y conceptual

A continuación se esbozan los postulados teóricos y conceptuales que sustentan el trabajo, desde la perspectiva cultural del pensamiento ambiental. Se resalta la historia y conformación de la agroecología como ciencia y el pensamiento ambiental como base y estructura general del estudio.

1.1 El pensamiento ambiental con relación a la agricultura ecológica

La condición ambiental, entendida como las relaciones ecosistema-cultura, es resultado de sucesos, cambios y modificaciones por parte de las diferentes civilizaciones sobre el medio natural, es decir es el conjunto de interrelaciones complejas, dinámicas y constantes que se establecen entre los ecosistemas y las culturas (León, 2014; Ángel, 2002).

El concepto de lo ambiental tiene una trayectoria extensa e importante. Al respecto Martínez Alier (2001) indica que a partir del siglo pasado estas ideas están jugando un papel fundamental entre filósofos y pensadores, quienes intentan informar a la humanidad sobre su relevancia y necesidad.

Los grandes avances en este sentido se basan en las ideas y aportes de varios pensadores entre los que se destacan Odum (2006), Carson (1962), Georgescu-Roegen (1971), Leff (1994, 2002 y 2008) y Ángel (1993, 1995, y 1996).

El sustento metodológico y teórico del pensamiento ambiental es una emergencia y una salida a la crisis civilizatoria que en la actualidad afronta la humanidad y pretende ofrecer adaptaciones a la mencionada crisis (Noguera, 2004).

Las teorías, ideas y sustentos metodológicos del pensamiento ambiental surgen y en algunos casos están relacionadas con los pensamientos de los grupos indígenas, campesinos, raizales, afroamericanos y tribales. Estas comunidades se caracterizan porque establecen relaciones profundas con el medio natural dentro de una gran complejidad: tienen relaciones simbólicas y espirituales que marcan el aprovechamiento sostenido de los recursos que el medio les ofrece.

Sus dinámicas son objeto de análisis ya que su organización y comportamiento socioeconómico es resultado de la aplicación de otras filosofías y pensamientos en algunos casos muy distantes de la racionalidad económica dominante (Escobar, 2007). Retomando a Nicholls (2013), son éstos grupos sociales la mayor fuente de información existente para comprender las dinámicas ambientales y ecológicas en términos de agricultura.

En éste sentido los agricultores ecológicos desde su concepción y con su trabajo están proponiendo caminos alternativos a seguir. Ellos aportan realidades y pruebas de que sí hay cambios y posibilidades para afrontar los difíciles momentos que afronta la agricultura en general. En una finca ecológica el agricultor aborda la realidad desde una perspectiva ambiental compleja: él atiende elementos fundamentales como el cultivo, la finca, el mercado, el clima, sus vecinos, la comunidad y le da solución a cada aspecto de la mejor manera posible.

Teniendo en cuenta los múltiples elementos que entretienen la relación ecosistema/cultura centrada en la mirada de los agricultores ecológicos, no es aventurado afirmar que la agricultura en todo su contexto y para comprenderla holísticamente, necesita de la puesta en escena de varias ciencias.

En este sentido, para dar cuenta del objetivo del trabajo que consiste en estudiar las principales razones y motivaciones de los agricultores ecológicos para adoptar y persistir en las prácticas de la agricultura ecológica, ésta investigación se aborda en forma articulada desde la agroecología que es una disciplina científica (León, 2014) y el pensamiento ambiental que es una visión o discurso sobre las relaciones sociedad-resto de la naturaleza.

La agricultura es un producto de la relación del binomio ecosistema-cultura y es el eje del presente estudio. El término “cultura” acá utilizado corresponde a la concepción de Ángel (2002), quien la definió como “.....un proceso parabiológico de adaptación y transformación de las sociedades humanas al medio ecosistémico”. El autor la entiende como las interacciones continuas, dinámicas y complejas que se establecen entre la estructura de símbolos, la organización socioeconómica y política y la plataforma tecnológica a partir de las cuales la humanidad se inserta en el funcionamiento ecosistémico y permite definir el pensamiento ambiental.

Según lo formula Ángel (*op.cit*), el pensamiento ambiental propone la tesis que los seres humanos en forma individual y colectiva han desarrollado un sistema adaptativo particular, “...la cultura definida como aquellos procesos simbólicos, organizativos y tecnológicos con los cuales la humanidad se relaciona con su base de sustentación ecosistémica” Ángel (1993, 1995 y 1996).

La investigación ambiental, consiste en comprender las interrelaciones ecosistema-cultura, que son la base teórica de la condición ambiental y además reconcilia a las ciencias sociales con el mundo físico y biológico, no sólo desde el punto de vista teórico y filosófico sino también desde lo metodológico (León, 2014).

Este enfoque de la investigación sostiene, por un lado, que el concepto de lo ambiental trasciende lo ecosistémico y atiende todas las posibles relaciones y dinámicas entre lo físico-biótico con lo socio-económico y por otro lado, que la dimensión ambiental se establece como el espacio de interacción entre lo natural y lo cultural, como lo definen Márquez (1996) y Gulh (2004).

En relación con lo anterior, se puede afirmar que la dimensión ambiental emerge porque: “...al hombre las leyes del sistema vivo le imponen normas y límites a su acción. El hombre no puede manejar arbitrariamente su entorno sin amenazar la subsistencia de su propia especie” (Ángel, 2002). Además, y de acuerdo con este autor, el hombre no tiene nicho en el ecosistema, pero con su plataforma instrumental transforma, degrada y adapta su medio.

Es pertinente revisar la plataforma instrumental (tecnologías) y su uso, producto de la ciencia eurocéntrica dominante como lo proponen Leff (2002), Martínez Alier (2001) y Georgescu-Roegen (1971).

Es esencial comprender que los seres humanos, como parte de las sociedades históricas, crean mundos propios donde el individuo, la comunidad y los sistemas industriales, habitacionales y agropecuarios son modelados por una serie de decisiones, razones y motivaciones sustentadas sobre imaginarios específicos de cada sociedad.

Entonces los sistemas agrícolas no son más que una fracción de la realidad natural y cultural, construida y captada por nuestros sentidos. Es decir son una construcción social, y en ese sentido las decisiones, las percepciones y las acciones sobre ellos no son estáticas, sino por el contrario cambiantes y dinámicas.

Las modificaciones al ecosistema se realizan de acuerdo a creencias y pensamientos dominantes y hegemónicos de acuerdo a cada sociedad. Comprender y expresar lo ambiental implica el no imponer una ciencia sobre la otra y de la misma manera no pegar o coser un saber con otro: consiste en generar un diálogo de saberes y una orquestación de conocimientos como expone Noguera (2004). A partir de estas ideas el trabajo propone discutir la influencia de los imaginarios ambientales en los agricultores ecológicos y sus contribuciones a la sociedad.

1.2 Evolución y conceptos sobre agroecología

Después de la segunda mitad del siglo XX, la agricultura inició un proceso de transformación, denominado genéricamente como Revolución Verde (RV) basado esencialmente en la aplicación de capital y tecnología para aumentar la productividad de la tierra. La Revolución Verde incluyó específicamente promesas tecnológicas ligadas a la aplicación de plaguicidas de síntesis química, mecanización agrícola de cosechas y poscosecha e introducción de híbridos (Lambert, 1990; Toledo, 1994 y León 2014).

Este modelo se ha expandido a nivel mundial hasta el punto que la Revolución Verde (RV) es una idea imperante que surgió bajo el discurso de producir más debido al incremento poblacional pero ha girado en torno a la acumulación del capital. No tiene como fin la producción de alimentos para todos o la eliminación del hambre y deja a su paso fuertes pasivos ambientales.

Este tipo de agricultura causa graves alteraciones ecológicas y sociales en todo el planeta, los cuales han sido estudiados por autores como (Carson, 1964 y Altieri, 1995). Los sistemas de cultivo suponen una alteración del equilibrio de los ecosistemas de modo que la agricultura convencional está siendo manejada desde una visión puramente mecánica y economicista (Georgescu-Roegen, 1971; Gliessman, 1985 y Nicholls, 2013) causando efectos muy graves sobre ecosistemas, personas y comunidades.

Sin embargo, es precisamente en este contexto donde la agroecología propone alternativas concretas al monopolio de la producción agropecuaria en el mundo. Los primeros estudios plantearon la necesidad de tomar en cuenta factores físicos y agronómicos que influían en la adaptación de determinadas especies de cultivos. Posteriormente (Gliessman, 1985 y Altieri, 1985) desarrollaron estos principios y generaron las bases de su aplicación en diferentes conceptos.

Así las cosas, los estudios agroecológicos reconocieron una estrecha relación entre la agronomía y la ecología de cultivos. Los primeros análisis acerca de los fenómenos ecológicos como relaciones entre arvenses, insectos, plantas cultivadas, flujos de nutrientes, condiciones edafo-climáticas, arreglo de cultivos y características especiales entre otros elementos fueron propuestos por (Altieri & Anderson, 1986).

Según (Gliessman, 1998 y Altieri, 1986), los estudios pioneros se iniciaron a partir del análisis ecológico del conjunto de interacciones que suceden entre el suelo, las plantas cultivadas, los organismos de distintos niveles tróficos y las plantas adventicias en determinados espacios geográficos. Estas primeras investigaciones fueron claves para la construcción de las bases científicas de la agroecología (Ottmann, 2005).

Cabe destacar que en los años de consolidación de la agroecología surgieron críticas de tinte político con articulación de los movimientos sociales en defensa de los territorios.

Como lo exponen y discuten Altieri (1995), Naredo (1987) y León (2014), éste nuevo paradigma propone modelos diferentes de inserción de la agricultura en la sociedad a partir de bases ecológicas establecidas.

En este sentido, la definición de agroecología se amplía para incluir el manejo ecológico y cultural de los agroecosistemas a través de formas de acción colectiva. Según Toledo (2008), la agroecología se considera como una ciencia fundamental para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas que favorezcan los procesos naturales.

La agroecología permite, por lo tanto, considerar e integrar los saberes campesinos, que son fundamentales en el empoderamiento de sus procesos sociales Leff, (2002). Exalta todos los tipos de conocimiento popular porque tienen una finalidad práctica sobre los ambientes y garantizan la permanencia de los campesinos e indígenas en sus territorios, el alcance de su seguridad alimentaria y la amortiguación de varias problemáticas existentes como lo refieren Altieri (2007), González (2008), Toledo (1994), León et. al., (2008), Ottmann (2005), Sarandon (2002) y Altieri & Nichols (2000).

Es por esto que, uno de los mayores retos de la agroecología en la actualidad es demostrar que cuenta con bases teóricas sólidas junto a un soporte práctico que le permita a la sociedad obtener beneficios al aplicarla. Entonces las acciones de los agricultores ecológicos, emancipados de los moldes dominantes merecen ser parte de los análisis para dar a conocer sus reflexiones ecológicas, económicas, culturales y sociales en torno a los efectos de la RV y las ventajas de otros tipos de agriculturas distantes de lo convencional.

Por otra parte, la constatación creciente de impactos ambientales negativos producto de la agricultura convencional y el convencimiento de la necesidad de incluir los conocimientos generados por las sociedades afroamericanas, indígenas y campesinas, lleva a que cada vez con más fuerza se incluyan análisis socioeconómicos, políticos y culturales en el estudio de los sistemas de cultivo León (2014) y Naredo (1987).

1.3 Las bases culturales de las decisiones agrarias

Los saberes de los agricultores son representaciones sociales que permiten captar de forma integrada la unidad entre conocimientos, creencias, valores, actitudes y acciones prácticas. Estas representaciones tienen una dimensión espacial y temporal y son un compuesto de competencias individuales (Baraona, 1987 y González, 2008). De la misma forma, Sarandón (2002) indica que esto obedece a una racionalidad ecológica, a razones y motivaciones de diversa índole, que lleva a los agricultores ecológicos a decidir, optar y persistir en este tipo de agricultura.

Las relaciones que crean los agricultores y el sistema de redes en que se mueven son complejos y presentan diversas dinámicas organizativas, determinadas por factores e interacciones donde intervienen el individuo, la comunidad y otras estructuras económicas, políticas, sociales, ecosistémicas y biofísicas (González & Sevilla, 1991 y Toledo, 1994).

Las decisiones individuales y colectivas son motivadas y dan cuenta de estructuras superiores a las que obedecen las comunidades y los individuos. Entre los modelos que generan la armazón sociocultural y económica de una comunidad en una región se destacan las instituciones, las normas, leyes, el estado, las políticas públicas y las acciones de los individuos y de las comunidades (Baraona, 1987 y González, 2008).

De acuerdo con Ellen (1982) y Norgaard, (1981), las instituciones están en relación o comunicación con los sistemas de agricultura ecológica, puesto que permiten el control sobre los recursos públicos y dan mayor agilidad y efectividad a las estructuras burocráticas buscando su inserción en los mercados alternativos. Las instituciones permiten la introducción de principios reguladores que guían las actividades de los individuos y de la sociedad.

Las instituciones generan estructuras estables para la sociedad y disminuyen la incertidumbre (Vergara, 1993). Las instituciones se crean para dar respuesta a unas necesidades y derechos humanos y de una u otra manera influyen en las decisiones de los individuos y de la sociedad en general (Olsen, 1984). Estas decisiones hacen parte

de la cultura y modifican al ecosistema a través de relaciones y procesos dinámicos y complejos.

Por otro lado, el Estado como portador del poder y sus instituciones y sus gobiernos como delegatarios y representantes de los ciudadanos, con la autoridad necesaria para adoptar políticas públicas (mecanismos finales de acción estatal basados en un sistema jurídico preestablecido), deciden los objetivos y los intereses macro y actúan sobre los demás ciudadanos con el fin de modificar comportamientos, orientándolos a nuevos mandatos legales (Roth, 2002).

En consecuencia, hay motivaciones inducidas por lo colectivo y por lo individual, las cuales generan acciones o comportamientos concretos. Se define por "acción " a la conducta humana en la que el individuo o individuos, que la originan la establecen con un sentido subjetivo. Para algunas ciencias sociales, especialmente la sociología, la acción social se refiere de manera general, al análisis del comportamiento humano en los diferentes medios sociales (Von Mises, 1968).

Según Weber (1984), la acción social como cualquier tipo de proceder humano orientado por las acciones de otro, las cuales pueden ser presentes o esperadas como futuras. La actuación de otro, según el autor, sirve como elemento para diferenciar las acciones con significado de los individuos, ante un estímulo cualquiera. La referencia a otra persona le da a la acción su carácter social, ya que existe una intersubjetividad entre los sujetos movidos por la intencionalidad, es decir, existe una conducta subjetiva en cada uno de los actores: "En la acción está contenida toda la conducta humana en la medida en que el actor le asigna un sentido subjetivo" (sentido mentado). (Weber 1984).

Weber, (1984) se esforzó en distinguir este concepto de acción del concepto general de comportamiento y, en particular, del de la mera conducta externa. De allí que instaure ciertos tipos de acción, entre ellas la acción racional con arreglo a fines, que engloba la acción más racional posible, resaltando el elemento racional en términos de cálculos de medios para alcanzar la meta.

De igual manera, Weber, (1984) también se refiere a la acción racional con arreglo a valores que, a diferencia de la anterior, responde a las creencias que posee el individuo, puede ser religiosa, política o filosófica. Otro tipo, la acción afectiva, se desarrolla bajo el influjo de un estado emotivo donde, desaparece el horizonte valorativo y el sujeto actúa movido por estados emocionales del momento. Finalmente, menciona la acción tradicional que es la que se desarrolla bajo el influjo de la costumbre y el hábito, el proceder de un conjunto de ideales y símbolos que no posee una forma coherente y precisa.

Por otro lado, Parsons, (1968) centró la atención en la “action” definiéndola como una acción intencional, en donde la reciprocidad de las actitudes comportamentales yace en la comunicación y lenguaje. De aquí que la teoría general de la acción la divide en tres sectores: teoría de la personalidad, teoría de la cultura y teoría de los sistemas sociales.

Siendo así, la teoría general de la acción considera básicas las siguientes variables: la Personalidad que define objetivos para alcanzar metas en el sistema; el Sistema Social que integra las partes; y el Sistema Cultural que proporciona a los actores o agentes las normas y los valores que les motivan para la acción. El Sistema orgánico, diferente al sistema social, cumple la función de adaptación al ajustarse o transformar el mundo externo.

Así como el individuo mantiene ideas y creencias que promueven determinadas acciones, en la sociedad existen conocimientos e información que conforman el sistema cultural promoviendo a su vez las distintas acciones individuales. La cultura y el sistema social influyen sobre las actitudes individuales, mientras que los individuos influyen sobre el sistema social y sobre la cultura (Parsons, 1968).

1.4 Agrobiodiversidad y ambiente: La Estructura Agroecológica Principal

En la finca ecológica, además de las relaciones de tipo cultural y social, anteriormente expuestas, se presenta un sin número de relaciones de tipo ecológico las cuales son de interés prioritario en la investigación agroecológica por la utilidad implícita tanto para los

estudios de conservación del paisaje como para la producción agrícola y pecuaria como tal.

Es claro que para analizar los sistemas de agricultura se deben tener en cuenta las relaciones sociales y culturales a diferentes escalas, que definen con igual o mayor fuerza la viabilidad de las explotaciones agropecuarias Toledo, (2008). Son las dinámicas socioculturales, dentro de la producción agropecuaria las que aportan un cuerpo novedoso a la agroecología. De igual manera se sabe que existe una relación directa entre el paisaje y la finca: es decir, entre la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) y la Estructura Agroecológica Principal de las fincas (EAP) como lo expone León, (2014). Esta simbiosis que se sucede es de tipo biofísico y está mediada o promovida tanto por razones biológicas como culturales.

Van Der Hammen (2003) define la Estructura Ecológica Principal (EEP) del paisaje, como el conjunto de ecosistemas naturales y seminaturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos, biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida.

Según lo presenta Van der Hamen, (2003) la estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) es fundamental para que una sociedad no quede sin servicios ambientales básicos para su subsistencia y de acuerdo con León, (2014) la Estructura Agroecológica Principal de la finca (EAP) es lo mínimo que debe generarse y mantenerse en una finca para lograr una estabilidad ecológica y productiva dentro de la misma. Ambos conceptos son objeto de investigación y análisis actualmente.

A fin de aportar en esta investigación sobre la aplicabilidad de la EAP, se propone usar los índices de paisaje dentro de su aplicación metodológica, ya que, según lo exponen Vila Subirós *et al*, (2006), estos índices de paisaje aportan interesantes datos numéricos sobre la composición y la configuración de los paisajes, la proporción de cada cubierta del suelo o la superficie y la forma de los elementos del paisaje.

Además, los índices de paisaje permiten una útil e interesante comparación entre distintas configuraciones paisajísticas, diferentes momentos temporales y la definición de escenarios futuros Gustafson, (1998). Para el caso del presente análisis los índices del paisaje presentan un panorama específico sobre las condiciones del paisaje en el cual están embebidas las fincas objeto de estudio.

Finalmente, bajo este marco teórico, se estudiarán los sistemas de agricultura ecológica, viéndolos como procesos históricos que narran y reconstruyen fuerzas históricas que convergen allí: la relación de las personas con el medio, la defensa de los modos de producción tradicionales y las formas de vida. Se pretende analizar las concepciones y comportamientos de los individuos en el territorio a partir de las decisiones tomadas por otros estamentos o por los sujetos mismos.

2. Generalidades del área de estudio

A continuación se expone la agrupación de las fincas por municipio, presentando las características locales del suelo, clima y vegetación, haciendo énfasis en la relación con las fincas.

Tabla 2-1 Datos básicos de las fincas

Nombre de la finca:	Anolaima				Guasca	
	El Laurel	Los Pantanos	Santa Lucia	San Luis	Betania	El Molino
Coordenadas N y W	Latitud 4° 49' 25,249" N, Longitud 74° 28' 49,112" W	Latitud 4° 49' 9,126" N, Longitud 74° 29' 50,118" W	Latitud 4° 47' 49,690" N, Longitud 74° 28' 48,319" W	Latitud 4° 50' 1,596" N, Longitud 73° 51' 15,355" W	Latitud 4° 50' 45,858" N, Longitud 73° 53' 33,605" W	Latitud 4° 48' 55,248" N, Longitud 73° 53' 22,062" W
Tamaño de la finca (ha)	5.1	1	2	3	3	1
Altitud (msnm)	1500	1500	1500	2900	2600	2700

2.1 Las fincas del municipio de Guasca

2.1.1 Localización geográfica

Guasca es un municipio ubicado en la provincia del Guavio, en la latitud 4° 52' y longitud 73° 53'; limita por el norte con el municipio de Tocancipá y Guatavita, por el oriente con los municipios de Sopó y La Calera, por el sur con los municipios de La Calera y Fómeque, por el occidente con los municipios de Junín y Guatavita. La finca San Luis se localiza en la vereda La Floresta y las fincas El Molino y Betania en la vereda Santa Ana cuyas coordenadas geográficas y área se presentan en la tabla 2-1.

2.1.2 Geología y geomorfología

La mayor parte del municipio corresponde a rocas sedimentarias cretácicas, terciarias y acumulaciones cuaternarias que han dado la actual configuración del relieve. Las características geológicas del municipio de Guasca se asocian a los materiales y la composición de sus rocas, los procesos de formación de su corteza, la materia que la compone, la dinámica y estructura de la misma, el conjunto de eventos para su formación, los cambios o alteraciones que ha experimentado en el tiempo transcurrido desde su origen, tales como levantamientos, subsidencias y acumulaciones, que hoy se manifiestan en su paisaje (IGAC, 2007).

La finca San Luis se localiza sobre un relieve de crestones, moderadamente quebrado a moderadamente escarpado, caracterizado por pendientes entre ligera a fuertemente inclinado, pendiente del 12%-75%, afectado por erosión hídrica y moderada.

Por otro lado, las fincas Betania y El Molino se encuentran en un sector plano del municipio denominado llanura aluvial, en el que predominan los procesos de deposición, con cauces meandricos trenzados y geoformas asociadas con valles amplios y topografía plana ondulada. Allí las pendientes fluctúan entre 1-7%; este tipo de relieve predomina en el municipio de Guasca (IGAC, 2007).

2.1.3 Clima

En el municipio de Guasca la altitud es de 2700 msnm y la temperatura promedio es 15°C. Se presentan dos pisos térmicos: frío y seco; frío y húmedo en este último se ubica la finca San Luis a 2900 msnm, que presenta temperatura entre 12 y 15°C. Las fincas Betania y El Molino se ubican sobre los 2600 y 2650 msnm respectivamente, con temperatura promedio de 16°C para las dos fincas y se localizan sobre el piso térmico frío y seco.

En todo el municipio la distribución de la precipitación es de tipo monomodal (caracterizado por un largo periodo de lluvias que es seguido por un periodo seco). La temporada lluviosa empieza en abril y se prolonga hasta el mes de noviembre. En la

zona plana donde se ubican las fincas El Molino y Betania las precipitaciones son de 1200 mm/año.

En la finca San Luis ubicada cerca del páramo, la precipitación alcanza un promedio de 1800 mm/año presentando los valores más altos los meses de mayo, junio y julio, cada uno con promedios de más de 200 mm/mes. Las lluvias son ocasionadas por un fenómeno en el que los vientos procedentes de los Llanos Orientales descargan su humedad contra las cimas de las cadenas montañosas de esta parte de la cordillera andina.

2.1.4 Vegetación

Las fincas en el municipio de Guasca se ubican en términos generales en la zona de vida bosque seco-montano bajo (bs-MB), la cual se localiza entre 2.000 y 3.000 msnm, se caracteriza por biotemperatura entre 12-18°C, promedio anual de lluvias de 500-1000 m. m., con variaciones locales y oscilaciones acentuadas de temperatura que causan heladas periódicas. Estas condiciones permiten cultivos de papa, trigo, cebada, maíz, hortalizas, flores, frutas (con variaciones microclimáticas de acuerdo a las condiciones locales) (IGAC, 2007).

En los sectores donde se ubican las fincas y con mayor predominancia en la zona alta del municipio, se encuentran algunos relictos de bosque nativo. Además hay presencia de especies introducidas dominantes como los eucaliptos (*Eucaliptus globulus*), pinos (*Pinus radiata*) y acacias (*Acacia decurrens*).

De igual manera, se encuentran especies vegetales como: alcaparro (*Senna multiglandulosa Vogel*), alcaparro arboreo (*Senna viarum* (Little) H.S.Irwin & Barneby), aliso (*Alnus acuminata Kunth*), amarillo (*Palicourea lineariflora Wernham*), cascarillo (*Palicourea angustifolia H.B.K.*), araucaria crespá (*Araucaria imbricata Pav*), arboloco (*Montanoa quadrangularis Sch. Bip.*), arrayán (*Mircyanthes leucoxyloides (Ortega) McVaugh*), atajasangre (*Cordia cylindrostachya* (Ruiz y Pavón Roem.), borrachero blanco (*Brugmansia candida L.*) y san juanito (*Vallea stipularis L.*). Estas especies son de sucesión secundaria e introducidas, debido a las alteraciones por movimientos de masa,

incendios forestales, intervenciones antropogénicas y cambios estructurales de la misma vegetación (Cortés, 2003).

2.1.5 Suelos

En la finca San Luis en la zona alta los suelos son profundos a superficiales, bien drenados, con distintas clases texturales. Algunas presentan cenizas volcánicas (Typic Melanudands), y otras acumulación de materiales húmicos y nutrientes en su perfil (Humic Eutrudepts). La fertilidad es moderada y la saturación de aluminio es media (IGAC, 2012).

En la zona plana donde se ubican las fincas Betania y El Molino, los suelos son de terrazas y planos de inundación, han recibido influencia de cenizas volcánicas, tienden a ser profundos, están entre bien e imperfectamente drenados y poseen texturas finas a medias. La saturación de aluminio es baja, la retención fosfórica es alta al igual que los contenidos de materia orgánica y la fertilidad se considera entre media y baja (IGAC, 2012).

2.2 Las fincas del municipio de Anolaima

2.2.1 Localización geográfica

El municipio de Anolaima hace parte de la provincia del Tequendama, ubicada al occidente de Bogotá, (latitud Norte 4° 45'40" y longitud W 74° 27'54" de Greenwich). Limita por el norte con los municipios de Guayabal de Siquima y Albán, por el oriente con los municipios de Facatativá y Zipacón, al sur con el municipio de Cachipay y por el costado occidental con los municipios de Quipile y Bituima. Las fincas estudiadas en el municipio son El Laurel, Los Pantanos y Santa Lucia, localizadas todas sobre el mismo sector. En la tabla 2-1 se muestran las coordenadas geográficas y las áreas de cada finca.

2.2.2 Geología y geomorfología

En el municipio de Anolaima se encuentran las formaciones geológicas, cuya sucesión estratigráfica se halla determinada por su localización como borde sur-occidental de la sabana de Bogotá, conformando la hoya hidrográfica de los ríos Bahamón y Curí: en el sector predomina la Formación Simijaca (Kss), está compuesta de arcillolitas y lodolitas negras con gris oscuras, con esporádicas intercalaciones de arenitas de cuarzo de grano fino. Comprende gran parte del centro – occidente del Municipio, en límites con los Municipios de Quipile y Bituima. Además, hay presencia de Depósitos Fluvio – Glaciares (Kf), pertenecientes al periodo cuaternario del Holoceno. Se localiza disperso en sentido oriente – occidente; su parte más amplia se encuentra en las zonas altas del Municipio en límites con Facatativá. De este punto hacia Quipile se va depositando y formando capas alargadas (IGAC, 2007).

El sector donde se localizan las fincas, se ubica sobre pendientes superiores al 50%, con altura promedio de 1600 msnm. Presenta un paisaje montañoso escarpado y colinado. Está muy degradado por acción fluvio-erosional, perdiendo su conformación y regularidad inicial IGAC, (2007). Presenta un complejo de montañas fluvio-erosionales, algunas de ellas (colinas) moderadamente disectadas, laderas estructurales, laderas erosionales y grandes zonas de resaltos de ladera formadas por procesos geomorfológicos como remoción en masa, deslizamientos y reptación, que originan relieves con pendientes más suaves (7-12%). Algunos estratos de rocas se han resistido la incidencia de fenómenos de meteorización, dejando al descubierto grandes zonas rocosas que afloran en superficie.

2.2.3 Clima

Por su localización el municipio de Anolaima presenta tres pisos térmicos diferentes. El primero de ellos, corresponde al piso térmico frío, ubicado en la zona norte del municipio, el segundo corresponde al piso térmico templado que abarca la mayor parte del municipio y el último corresponde a una pequeña zona de clima cálido (al sur), en los límites con Cachipay (IGAC, 2007).

De acuerdo a los registros de las diferentes estaciones meteorológicas, en una misma zona se presenta poca variación en la temperatura durante el año. Por lo tanto, la temperatura promedio de la zona fría es 16°C, de la templada es 19°C y de la cálida es 22°C.

En la zona donde están localizadas las fincas el clima es templado con temperaturas promedio de 19°C. En el sector el régimen de lluvias es de tipo ecuatorial con patrón monomodal, con una precipitación promedio anual de 1000 mm. Los meses de abril y mayo, al comienzo del año y los meses de octubre y noviembre finalizando el año, son los de mayor precipitación. Los registros de menor precipitación ocurren en los meses de junio, julio y agosto.

2.2.4 Vegetación

De acuerdo al estudio de zonificación de uso del suelo del IGAC, (2002), en Anolaima se encuentran las siguientes zonas de vida: Bosque húmedo premontano (Bh-PM), Bosque muy húmedo premontano (Bmh-PM), Bosque muy húmedo montano bajo (Bmh-MB) y Bosque húmedo montano bajo (Bh-MB).

Las fincas están localizadas en el Bosque húmedo pre-montano (Bh-PM), en alturas entre 1.000 -1.800 msnm. La vegetación natural ha sido totalmente destruida a excepción de los lugares más inaccesibles por la pendiente. La mayor parte de esta área está siendo cultivada en café y se caracteriza por presentar diferentes estratos arbóreos: los más altos sirven como sombríos del café y otros como cultivos de pancoger. Las especies vegetales más comunes del sector son: Caracolí (*Anacardium excelsum*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Carbonero (*Calliandra sp.*), Cedrillo (*Guarea sp.*), Guamo (*Inga codonantha*), Yarumo (*Cecropia sp.*), Caucho (*Ficus sp.*), Balso (*Ochroma pyramda*), Guayabo (*Psidium sp.*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Dormidera (*Mimosa pigra*), Helecho (*Dicranopteris Sp.*), Escobo (*Alchornia sp.*), Totumo (*Crescentia cujete*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Moho (*Cordia sp.*), Gualanday (*Jacaranda caucana*) y Ocobo (*Tabebuia rosea*).

2.2.5 Suelos

Los suelos del área se originaron a partir de rocas sedimentarias del período Terciario y evolucionaron bajo climas templados y húmedos con temperaturas medias y constantes a lo largo del año y precipitaciones moderadas, controlados por el relieve montañoso y el material parental, derivado de rocas sedimentarias que han sufrido fuertes procesos de presión y metamorfismo incipiente, evidentes en la exfoliación y orientación del material rocoso (IGAC, 2007).

No obstante, la característica general de estos suelos y, a su vez, su principal limitante, es su alta susceptibilidad a los movimientos en masa (reptación, solifluxión, derrumbes) generados por una combinación de las pendientes elevadas, textura arcillosa y material parental de lutitas o pizarras con láminas orientadas, sobre los cuales el suelo saturado de agua se mueve a distintas velocidades.

En general, en la región se encuentran suelos entisoles de poca profundidad efectiva en las áreas más pendientes (Typic Udorthents - Lithic Hapludoll), que cambian a suelos inceptisoles húmicos cuando la pendiente se suaviza significativamente y la influencia del clima húmedo se torna más acentuada, dando lugar a suelos de mayor profundidad y de mejores contenidos de materia orgánica (Humic Eutrudepts) que pueden o no tener altas saturaciones de bases (Typic Eutrudepts – Typic Dystrudepts) (IGAC, 2002).

El chequeo con barreno, cajuelas de 20x20x20 cm y análisis de taludes de las unidades descritas en el estudio del IGAC, (2000), permite afirmar que en las fincas estudiadas existen suelos con altos contenidos de arcillas expandibles, que les confieren propiedades vérticas (integrados a vertisoles a nivel de subgrupo) debido al intenso agrietamiento que sufren en verano y a la consecuente contracción de sus arcillas en los períodos de mayores lluvias.

De igual manera, en todos ellos se encuentran fragmentos de roca (gravilla fina) a distintas profundidades, como consecuencia de la meteorización del material parental (posiblemente lutitas negras de la formación Villeta). En muchos casos, la pizarra o la lutita se encuentran a profundidades de 50- 60 cm, generando alta susceptibilidad a

movimientos en masa de estos suelos, que prácticamente “se resbalan” sobre estos materiales rocosos en diversos estados de meteorización (saprolita).

3. Metodología

El trabajo incluyó técnicas etnográficas de recolección y análisis de información sobre los procesos agrarios y las características culturales de los agricultores en 6 fincas seleccionadas en los municipios de Guasca y Anolaima. Los resultados de este trabajo cualitativo se cruzaron con la descripción general de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) de la fincas, concepto que reúne variables culturales y ecosistémicas en un índice relativo al manejo de la agrobiodiversidad. En los párrafos siguientes se describen las metodologías y procedimientos específicos utilizados.

3.1 Selección del área de estudio

A partir de referencias y datos suministrados por el grupo de Estudios Ambientales Agrarios, del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, se realizaron visitas en veinte fincas ecológicas localizadas en el departamento de Cundinamarca.

Del total de fincas visitadas, se seleccionaron seis: Santa Lucía, El Laurel, Los Pantanos y San Luis, Betania, y El Molino, ubicadas en los municipios de Anolaima y Guasca en el departamento de Cundinamarca, (ver figura 3.1).

Las fincas se escogieron teniendo en cuenta factores como cercanía, accesibilidad a sistemas de cultivo ecológico y que preferiblemente fueran propiedad de los agricultores y su explotación de origen campesino. No se hizo ningún énfasis en el tamaño de la finca, ni tampoco en las condiciones ecosistémicas.



Figura 3-1. Localización general del área de estudio

3.2 Recolección de información secundaria

Como preparación para las actividades de campo se consultaron los estudios geológicos realizados por el Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS), los estudios de suelos de la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y los estudios climáticos del Instituto de Hidrología, Meteorología, Estudios Ambientales (IDEAM) y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). La información consultada sirvió como línea de base en la construcción de la EAP, ya que a partir de allí se pudo conocer los tipos de suelo, los ecosistemas, las formaciones geológicas, el clima, el relieve y la hidrografía de los sectores donde se localizan las fincas.

También se revisaron los planes de desarrollo de los municipios y los trabajos realizados al respecto en la región. De estos documentos consultados se obtuvo información de tipo cuantitativo y cualitativo a fin de conocer aspectos concernientes a las políticas públicas vigentes en los municipios, así como planes y programas de desarrollo que se están implementando y que afectan o no a los agricultores y a su labor, en general.

3.3 Información sociocultural

La recolección de la información sociocultural para comprender la complejidad de las relaciones que influyen en las decisiones de los agricultores ecológicos, se obtuvo durante 15 meses continuos a través de un estudio a profundidad con 6 familias. Consistió en sendas entrevistas semiestructuradas, encuestas, visitas, observación participante, recorridos guiados y cartografía social. Con la aplicación de estos métodos de recolección de datos, se pudo obtener información a partir de la cual se realizaron análisis numéricos, estadísticos y cualitativos complementando la información de carácter biofísico y socio cultural.

Se realizaron 6 talleres de cartografía social, usando fotografías aéreas de cada una de las fincas y mapas elaborados con GPS, sobre los cuales los agricultores representaron sus cultivos, las zonas para animales, las fuentes hídricas, las zonas con problemas de fertilidad en los suelos, los caminos, los vecinos y lugares para preparación de abonos y poscosecha.

A partir de ahí se obtuvo información adicional relacionada con estos múltiples aspectos, para fortalecer el análisis de los problemas, potencialidades, amenazas, fortalezas, conflictos y oportunidades que impulsan y caracterizan las dinámicas de las fincas y que soportan el ambiente decisional de los agricultores.

Se realizaron 30 entrevistas abiertas a los agricultores y sus familias y alrededor de 40 visitas a las fincas, en las que se lograron fuertes lazos de amistad y confianza entre los productores y los miembros del equipo de investigación, entendiendo que la entrevista abierta es una técnica bastante útil para la obtención de datos relacionados con valores, costumbres, actitudes y representaciones del sujeto, grupo o comunidad (Costa *et al.*, 2009).

La entrevista abierta permitió que los intercambios ocurrieran de forma más libre, lo cual facilitó la exploración de otros temas que no estaban previstos y que resultaron de gran significancia.

Se realizaron adicionalmente 6 recorridos guiados donde agricultores e investigadores levantaron información sobre las especies vegetales de cada finca, para obtener índices de diversidad, reportar los usos y establecer la EAP de cada finca.

Adicionalmente, para los análisis de las variables ecológicas asociadas a la EAP se aplicó una encuesta semiestructurada a 6 agricultores indagando por criterios como el manejo de suelos, aguas, conocimiento de diversidad biológica, prácticas de manejo, aspectos sociales, aspectos económicos, aspectos institucionales, aspectos políticos y de nivel tecnológico.

En todos los casos el énfasis fue saber y conocer las motivaciones y razones de los agricultores, a fin de encontrar el porqué de cada acción que con el paso del tiempo los agricultores hicieron en aras de mejorar su actividad como agricultores ecológicos.

3.4 Información biofísica

La recolección de información biofísica se realizó procesando información digital en computador y a partir de datos recogidos durante los recorridos guiados, la aplicación de talleres de cartografía social y algunas encuestas aplicadas a los agricultores. Esta información se utilizó a fin de concretar la EAP y de conocer la historia de construcción y montaje de las fincas.

El procesamiento de información por computador se hizo a través de mediciones y observaciones de fotos del 2009 en formato digital e impreso en papel fotográfico a escala 1:16.000. También se revisó un fotomosaico en formato digital ortogeoreferenciado, imágenes LANSAT 8-56/2002, Spot 646-340/2001, modelo digital del terreno (DEM), imagen de radar SRTM 30 metros y cartografía básica oficial del IGAC de escalas 1:25.000. Para el trabajo en campo se utilizaron instrumentos de Geoposicionamiento Espacial (GPS). Estos métodos de recolección de datos se usaron para conocer la información sobre usos del suelo, la distribución de cultivos, el tipo de cultivos, arvenses, pastos y vegetación de las fincas, así como la situación del paisaje, en general.

Para comprender la Estructura Agroecológica Principal (EAP) en todo su contexto se hizo necesaria la aplicación de herramientas como los índices del paisaje y métodos (índices de Shannon Weaver, Simpson, Equitatividad y Margalef) para determinar la biodiversidad de arbustos, árboles y arvenses de cada una de las fincas.

3.5 Índices del paisaje

Como una forma de aportar a la metodología propuesta por León (2014), se utilizaron los índices del paisaje propuestos por Vila Subirós (2006), que logran dar a conocer las condiciones del paisaje en términos de forma, conectividad, área y cuerpos de agua, permitiendo valorar el grado de conexión de éstos aspectos con las fincas.

El propósito del análisis de índices del paisaje fue detallar a escala 1:2000 las condiciones generales de la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP) de las zonas donde se localizan las fincas y relacionarlas con la Estructura Agroecológica Principal (EAP), siendo éste un insumo fundamental para el análisis de las condiciones de biodiversidad dentro cada finca.

Se realizó un proceso cartográfico, que incluyó el análisis espacial del paisaje de las áreas estudiadas, utilizando el software ARCGIS especializado en visualización de imágenes de satélite y fotos aéreas y digitalización, procesamiento y producción de datos en la secuencia que se presenta a continuación:

- Se georreferenciaron las fotografías áreas de la zona de estudio.
- Se localizaron las fincas y con un *buffer* se delimitó un área de 1 km a la redonda a partir del centro de la finca.
- Posteriormente, se identificaron y delimitaron los fragmentos de bosque natural existentes en el paisaje.
- Se midió el área total de los fragmentos para determinar su porcentaje con respecto al área total: a mayor área natural, mayores posibilidades de biodiversidad en el entorno.

- Se analizó la forma predominante de los fragmentos a fin de conocer si tenían formas rectas que indican alta intervención humana o formas curvilíneas e irregulares que favorecen la posibilidad de mayor biodiversidad.
- Se midió la distancia promedio entre fragmentos a fin de saber cuántos están entre 0 y 300 metros, cuántos entre 300 y 600 metros y cuántos entre 600 y más metros: a mayor distancia entre fragmentos la posibilidad de conectividad y biodiversidad disminuye.
- Finalmente, se midió el área de las superficies de agua y su distancia de las fincas.

También se identificaron todos los cuerpos de agua y otros elementos sobresalientes como fábricas, invernaderos y áreas con visible deterioro por erosión, además de realizar un análisis sobre el uso del suelo y su vocación en las áreas adyacentes y cercanas a las fincas.

En la tabla 3-1 se exponen los índices, su descripción, el valor cualitativo y el valor cuantitativo.

Tabla 3-1 Descripción de los índices del paisaje, determinados en un radio de 1 kilómetro alrededor de cada finca

ÍNDICE NUMÉRICO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	VALOR
Área	Área total de bosque o relicto natural con respeto al total.	Alta (más del 80%)	70-100
		Media (entre el 50 y el 80%)	35-70
		Baja (menos del 50%)	0-35
Forma	Como específica su nombre, están fundamentados en las características de forma de los	Laberintico	70-100

	fragmentos que constituyen un determinado paisaje. A mayor intervención humana más rectilínea es la forma del fragmento.	Irregular	35-70
		Rectilíneo	0-35
Distancia	Distancia desde el hábitat de borde y ecotono de un fragmento hasta el fragmento más próximo al mismo tipo. Se trata de índices fundamentales para poder valorar el grado de aislamiento o conectividad existente entre los distintos fragmentos, partiendo de la base de que un mayor aislamiento implica una reducción de las posibilidades de albergar o mantener un mayor grado de diversidad biológica.	Baja (entre 0 y 300 metros)	70-100
		Media (300 y 500 metros)	35-70
		Alta (500 y 1000 Metros)	0-35
Superficies de agua	Se calcula el número de cuerpos de agua y su distancia a los fragmentos. Permiten conocer la disponibilidad de agua con que cuentan los fragmentos, teniendo en cuenta que a mayor cantidad de cuerpos de agua, mayores posibilidades de conservación y aumento de la biodiversidad.	Alta	70-100
		Media	35-70
		Baja	0-35

Los índices del paisaje se analizaron teniendo en cuenta el contexto general y confirmando con visitas a campo los tipos de bosque cercano a la finca y los usos del suelo, en general, ya que no es lo mismo un bosque plantado para producción forestal que un bosque natural no intervenido. De igual manera, las distancias y las relaciones en términos de biodiversidad no son las mismas en un sector con topografía abrupta y quebrada que en lugares planos.

Una vez caracterizados, medidos y ponderados los fragmentos de acuerdo a los índices del paisaje, se realizó una equivalencia con el criterio uno (1) de la EAP: Conexión con el

Estructura Ecológica Principal (EEP). Esta equivalencia se realizó de la siguiente manera:

Tabla 3-2 Equivalencias entre los índices del paisaje y la conexión de la finca con la EEP

Valor resultante paisaje	índices del Equivalente con el criterio uno de la EAP: Conexión con la EEP.
Entre 70-100	Entre 7.0 – 10
Entre 35-70	Entre 3.5 – 7.0
Entre 0-35	Entre 0.0 - 3.5

3.5.1 Vegetación y biodiversidad

El muestreo de la vegetación y el cálculo de valores de los índices de biodiversidad vegetal se realizó como soporte, explicación y argumentación a la EAP. Para el muestreo de los bordes, por finca se establecieron 6 transectos lineales de 50 metros de longitud, con una franja de 2 metros a lado y lado; se tuvo en cuenta únicamente vegetación con una altura mayor a 1.20 metros (Gentry, 1995).

Para la identificación de las vegetación herbácea, por finca se realizaron 5 cuadrantes de 60 cm², éstos se escogieron teniendo en cuenta las áreas más densificadas de la finca. Se reportó la cobertura de cada una por cálculo visual entendiéndola como el área total ocupada por cada una de las especies en la zona de muestreo.

El material botánico se obtuvo por colecta libre, tratando en lo posible de obtener muestras en estado reproductivo (flores y/o frutos). Este material fue debidamente

prensado y secado, y las flores y/o frutos fueron preservados en alcohol al 70%, para su posterior procesamiento e identificación en el herbario de la Universidad Nacional de Colombia.

Para su identificación se contó con la asesoría de especialistas botánicos y las determinaciones se complementaron mediante la comparación de los ejemplares con los encontrados en la colección científica en línea del herbario nacional colombiano.

Todos los ejemplares se clasificaron dentro de las categorías taxonómicas de familia, género y en la medida que fue posible hasta especie. Los datos obtenidos se utilizaron para determinar los Índices de Shannon Weaver, Índice de Simpson, Equitatividad o uniformidad y el Índice de Margalef, que se describen a continuación:

Índice de Shannon Weaver

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde p_i = proporción o probabilidad de las especies i respecto al total de individuos n_i/N . La unidad de medida es el bit, siendo este la resolución de una alternativa de probabilidad.

El índice de Shannon es una aplicación de la teoría de la información, basado en la idea de que una mayor diversidad corresponde a una mayor incertidumbre en la recolección al azar de un individuo de una especie particular (Gliessman, 2007).

En un ecosistema normal, en etapa madura de desarrollo, este índice se aproxima a unos cinco bits, que correspondería a 32 especies supuestas equifrecuentes, pero a un número mayor de especies si su abundancia es desigual (Margalef, 1992 en Cantillo 2001).

Índice de Simpson

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

Se basa en el hecho de que en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie debe ser baja y viceversa. En un ecosistema natural, relativamente diverso, este índice alcanza valores

de 1. Para el índice de Simpson, el valor mínimo es 0; para el índice de Shannon es 1. Ambos valores mínimos indican ausencia de diversidad. En teoría el valor máximo para cada índice es limitado solo por el número de especies y cómo están distribuidas uniformemente en el ecosistema (Gliessman, 2007).

Equitatividad o uniformidad

$$E=H/H_{\max}$$

Donde H=índice de diversidad de Shannon Weaver

H_{\max} = diversidad bajo condiciones de máxima equitatividad = $\log_2 S$.

La máxima equitatividad o uniformidad se logra cuando $P_i=1/S$ para todo P_i . Así, cuando E tiende a la unidad, se logra la máxima diversidad posible.

Índice de Margalef

Utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de la diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

$$DMg= (s-1)/\ln N$$

S=número de especies

N= número total de individuos

Valores inferiores a dos (2) son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco (5) son indicativos de alta biodiversidad (Margaleff, 1995).

3.6 Estructura Agroecológica Principal

Los ítems que conforman la EAP propuesta por León (*op.cit.*), están compuestos por 10 criterios utilizados con su respectiva descripción, calificación y observaciones: 1. Conectividad con la EEP completa y funcional 2. Extensión de Conectores Externos (ECE). 3. Diversificación de Conectores Externos (DCE) 4. Extensión de conectores internos (ECI) 5. Diversificación de conectores internos 6. Usos del suelo (US) 7. Manejo de arvenses (MA) 8. Otras prácticas de manejo (OP) 9. Percepción – conciencia (PC)

10. Nivel de compromiso para la acción (CA). Su descripción, se muestra a continuación:

Tabla 3-3 Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP)

Descripción	Calificación	Observaciones
Conectividad alta	10	Entre el 75% y el 100% del perímetro del agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas o setos, que a su vez se encuentran conectados por todos sus lados y superficie, con corredores, parches o fragmentos de vegetación natural
Conectividad media	8	Entre el 50% y el 75% del perímetro del agroecosistema mayor se encuentra rodeado con setos y cercas vivas, conectadas a vegetación natural.
Conectividad baja	6	Entre el 25% y el 50% del perímetro del agroecosistema mayor se encuentra rodeado con setos y cercas vivas, conectadas a vegetación natural.
Conectividad muy baja	3	Entre el 12% y el 25% del perímetro del agroecosistema mayor se encuentra rodeado con setos y cercas vivas, conectadas a vegetación natural.
Sin conectividad o conectividad extremadamente baja	1	Menos del 12% del perímetro del agroecosistema mayor posee setos o cercas vivas, conectadas a vegetación natural.

Tabla 3-4 Extensión de Conectores Externos (ECE).

Descripción	Calificación	Observaciones
Perímetro continuo	10	Entre el 75% y el 100% del perímetro del agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas de especies nativas y/o exóticas
		Entre el 50% y el 75% del perímetro del

Perímetro moderadamente continuo	8	agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas de especies nativas y/o exóticas
Perímetro discontinuo	6	Entre el 25% y el 50% del perímetro del agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas de especies nativas y/o exóticas
Perímetro fuertemente discontinuo	3	Entre el 12% y el 25% del perímetro del agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas de especies nativas y/o exóticas
Perímetro extremadamente discontinuo	1	Menos del 12% del perímetro del agroecosistema mayor está rodeado con cercas vivas de especies nativas y/o exóticas

Tabla 3-5 Diversificación de Conectores Externos (DCE)

Descripción	Calificación	Observaciones
Perímetro altamente diversificado	10	Entre el 75% y el 100% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies arbóreas, con dos o más estratos y dos o más hileras.
Perímetro moderadamente diversificado	8	Entre el 50% y el 75% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies arbóreas y por lo menos con dos estratos y dos hileras.
Perímetro levemente diversificado	6	Entre el 25% y el 50% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies arbóreas y por lo menos con dos estratos y dos hileras.
Perímetro poco diversificado.	3	Menos del 25% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies arbóreas y por lo menos con dos estratos y dos hileras.
Perímetro no diversificado	1	El 100% de las cercas vivas tienen una sola especie arbórea y una sola hilera

Tabla 3-6 Extensión de conectores internos (ECI)

Descripción	Calificación	Observaciones
Conectividad alta	10	Entre el 75% y el 100% de las áreas internas del agroecosistema mayor están conectadas

		con cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas
Conectividad media	8	Entre el 50% y el 75% de las áreas internas del agroecosistema mayor están conectadas con cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas
Conectividad baja	6	Entre el 25% y el 50% de las áreas internas del agroecosistema mayor están conectadas con cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas
Conectividad muy baja	3	Entre el 12% y el 25% de las áreas internas del agroecosistema mayor están conectadas con cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas
Sin conectividad o conectividad extremadamente baja	1	Menos del 12% de las áreas internas del agroecosistema mayor están conectadas con cercas vivas o setos de especies nativas y/o exóticas

Tabla 3-7 Diversificación de Conectores Internos (DCI)

Descripción	Calificación	Observaciones
Conector interno altamente diversificado	10	Entre el 75% y el 100% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies vegetales, con dos o más estratos y dos o más hileras.
Conector interno moderadamente diversificado	8	Entre el 50% y el 75% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies vegetales y por lo menos con dos estratos y dos hileras.
Conector interno levemente diversificado	6	Entre el 25% y el 50% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies vegetales y por lo menos con dos estratos y dos hileras.
Conector interno poco diversificado.	3	Menos del 25% de las cercas y setos son densos, con alta diversidad de especies vegetales y por lo menos con dos estratos y dos hileras o cualquier porcentaje de setos y cercas vivas internas que posean solo una especie, poco densa y en una

Conector interno no diversificado	1	hilera. Divisiones de áreas conformadas por cualquier material no vivo (alambres de púas o cercas eléctricas).
-----------------------------------	---	---

Tabla 3-8 Usos del suelo y Conservación (US)

Descripción	Calificación	Observaciones
Policultivos y sistemas agrosilvopastoriles en cobertura total	10	El 100% de la finca está utilizada con policultivos o coberturas arbóreas en sistemas silvopastoriles u otros que garantizan alta diversidad productiva. Nula o poca evidencia de erosión de suelos.
Policultivos y sistemas agrosilvopastoriles en cobertura alta	8	Entre el 75% y el 100% de la finca está utilizada con policultivos o coberturas arbóreas en sistemas silvopastoriles u otros que garantizan alta diversidad productiva o síntomas de erosión débil, especialmente en flujo laminar en el 10-20% de la finca.
Policultivos y sistemas agrosilvopastoriles en cobertura media alta	6	Entre el 50% y el 75% de la finca está utilizada con policultivos o coberturas arbóreas en sistemas silvopastoriles u otros que garantizan alta diversidad productiva o sectores con erosión débil a moderada en 20-30% de la finca.
Policultivos y sistemas agrosilvopastoriles en cobertura baja	5	Menos del 50% de la finca está utilizada con policultivos o coberturas arbóreas en sistemas silvopastoriles u otros que garantizan alta diversidad productiva o más del 30% de la finca presenta erosión moderada en surcos.
Monocultivos, ganadería y sistemas forestales	3	La finca posee los tres componentes en distintos porcentajes o la erosión es moderada a fuerte en más del 40% de la finca.
Monocultivos o ganadería	1	La finca se utiliza solamente en un tipo de cobertura o aparecen síntomas de erosión en cárcavas o surcos en más del 50% de la finca.

Tabla 3-9 Manejo de arvenses (MA)

Descripción	Calificación	Observaciones
-------------	--------------	---------------

40 Adopción y permanencia de la agricultura ecológica. Razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de Guasca y Anolaima.

Arvenses manejadas en máxima cobertura	10	El agroecosistema mayor presenta franjas, parches, hileras o superficies aleatorias de arvenses como un práctica intencionada de manejo.
Arvenses manejadas en cobertura media	5	Solamente en algunos sectores del agroecosistema mayor se manejan franjas, parches, hileras o superficies aleatorias de arvenses.
No hay manejo de arvenses	1	En la finca predomina el control de arvenses por distintos métodos mecánicos, físicos o químicos.

Tabla 3-10 Otras prácticas de manejo (OP)

Descripción	Calificación	Observaciones
Prácticas de manejo ecológicas	10	Los agricultores utilizan prácticas ecológicas de manejo, pudiendo estar o no certificada
Prácticas de manejo en proceso de reconversión	5	La finca se encuentra total o parcialmente en procesos de reconversión ecológica.
Prácticas de manejo convencionales	1	La finca utiliza prácticas convencionales

Tabla 3-11 Percepción – conciencia (PC)

Descripción	Calificación	Observaciones
Alto grado de conciencia ambiental y conocimiento de roles de la biodiversidad	10	Los agricultores están conscientes de la importancia de los factores ambientales y de la biodiversidad en sus fincas y conocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas.
Alto grado de conciencia ambiental – conocimiento bajo o medio de roles de la biodiversidad	5	Los agricultores están conscientes de la importancia de los factores ambientales y de la biodiversidad en sus fincas pero desconocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas.

Bajo o nulo grado de conciencia ambiental y de roles de la biodiversidad	1	Los agricultores no le dan importancia a los factores ambientales o de biodiversidad ni conocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas.
--	---	--

Tabla 3-12 Capacidad de acción (CA)

Descripción	Calificación	Observaciones
Altas posibilidades de acción	10	Los agricultores tiene los medios de infraestructura, financieros, económicos, familiares, sociales y tecnológicos para establece la EAP funcional y completa en su finca.
Posibilidades medias de acción	5	Los agricultores poseen algunos medios de infraestructura, financieros, económicos, familiares, sociales y tecnológicos para establecer la EAP funcional y completa en su finca.
Posibilidades muy bajas a nulas de acción	1	Los agricultores no poseen ningún medio cultural para establecer la EAP funcional y completa en su finca, o algún factor clave falla para impedirlo.

La evaluación final de la Estructura Agroecológica Principal de la finca, se define por la sumatoria de los índices anteriores, así: $EAP = EEP + ECE + DP + ECI + DCI + US + MA + OP + PC + CA$. La escala de interpretación del estado de la EAP, es la siguiente:

Interpretación de la Estructura Agroecológica Principal de la Finca	Valor numérico
Fuertemente desarrollada	80 - 100
Moderadamente desarrollada	60 - 80
Ligeramente desarrollada	40 - 60
Débilmente desarrollada, con potencial cultural para completarla	20 - 40
Sin estructura o con estructura débilmente desarrollada, sin potencial cultural para establecerla	< 20

Según León (*op.cit.*), "...la escala anterior evalúa el conjunto de los índices planteados, entre un valor cercano a 100 (80 – 100) para aquellas fincas que estén altamente conectadas con la EEP y en su interior posean conectores altamente diversificados,

manejen arvenses, posean policultivos de manera predominante dentro de sus usos del suelo y que además estén soportados en agricultores con alta conciencia del valor de la biodiversidad y de los efectos ambientales de los sistemas productivos...”.

Por el contrario de una EAP con excelente estructura, está la evaluación “sin estructura”, es decir fincas donde al evaluar los índices los resultados son cercanos a cero. En estos casos las fincas se consideran sin estructura porque no están articuladas con el paisaje, no poseen cercas vivas, no implementan métodos que hagan prosperar la biodiversidad funcional o los agricultores no tienen entre sus intereses la conservación y el mejoramiento del suelo ni la sanidad de los cultivos a partir de prácticas ecológicas (León, *op.cit.*).

Las fincas con EAP media son aquellas que poseen algunos elementos importantes, ya sea en términos de biodiversidad, culturales, prácticas de manejo, niveles de compromiso para la acción, que pueden tener valores altos en unos casos y bajos en otros.

4. Resultados

Con el propósito de concretar las principales razones y motivaciones de los agricultores ecológicos de los municipios de Guasca y Anolaima, se realizó el estudio teniendo como eje central la caracterización biofísica, ecosistémica, social y cultural a fin de comprender varios aspectos relevantes en el proceso. De acuerdo con los objetivos propuestos y la metodología aplicada se obtuvieron los resultados siguientes:

4.1 Análisis de la Estructura Agroecológica Principal de las fincas

Los resultados y análisis sobre la Estructura Agroecológica Principal (EAP), se presentan en la tabla 4-1, a partir de la cual se pueden hacer las siguientes observaciones:

Tabla 4-1 La evaluación de la Estructura Agroecológica Principal de las fincas estudiadas

INDICADOR	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
EEP (Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje)	5,9	5,6	7,3	7,4	3	1,4
ECE (Extensión de conectores externos)	10	9	10	10	8	2
DCE (Diversificación de conectores externos)	10	8	10	9	7	2
ECI (Extensión de conectores internos)	10	8	10	9	4	0
DCI (Extensión de conectores internos)	10	8	9	9	4	0

US (Usos del suelo)	8	7	9	10	6	3
MA (Manejo de arvenses)	6	8	8	10	8	1
OP (Otras prácticas de manejo)	8	9	10	10	9	6
PC (Percepción – conciencia)	10	10	10	10	10	7
CA (Nivel de compromiso para la acción)	10	10	10	10	10	6
EAP	82	77	86	87	69	25

EAP = EEP + ECE + DP + ECI + DCI + US + MA + OP + PC + CA.

En primer lugar, se evidencian los valores de EAP altamente desarrollada (82, 86 y 87) en las fincas Santa Lucía y El Laurel de Anolaima y San Luis (Guasca), ésta última con el mayor valor.

Tales registros eran más esperables en los agroecosistemas cafeteros de Anolaima, a causa de la misma estructura multiestrata del cultivo de café con sombrío, que en los agroecosistemas hortícolas o ganaderos de Guasca, que afrontan generalmente mayores dificultades para generar conexiones de vegetación en sus bordes y en su interior, debido a los arreglos productivos inherentes a estos usos de la tierra.

Menores valores de EAP (77 y 69) que las colocan como moderadas, fueron obtenidas por las fincas Los Pantanos (Anolaima) y El Molino (Guasca). La principal razón por la que la finca cafetera ecológica Los Pantanos obtuvo esta calificación, fue su menor biodiversidad en sus conectores externos y externos, en comparación con las fincas Santa Lucía y El Laurel, que poseen diferentes especies como naranjo (*Citrus sinensis*), cedrillo (*Guarea sp.*), madre agua o café quebra barrigo (*Trichanthera gigantea*), guamo (*Inga codonantha*), yarumo (*Cecroia sp.*), caucho (*Ficus sp.*), balso (*Ochroma pyramda*), guayabo (*Psidium sp.*), Guadua (*Guadua angustifolia*), dormidera (*Minmosa pigra*), helecho (*Dicranopteris sp.*), cucharo (*Rapanea guianensis*) y ocobo (*Tabebuia rosea*) representativas de la alta biodiversidad cafetera de Colombia.

Nótese, igualmente, a partir de los datos expuestos en la tabla 4-1, que el ítem de menor valoración en todas las fincas fue el de su conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje, que presentó mínimos de 3 y 1.4 en las fincas El Molino y Betania de Guasca, resultados igualmente compatibles con los paisajes ganaderos y hortícolas de esta zona del país, caracterizados por la sustitución histórica de los bosques originales y por procesos masivos de deforestación que afectaron incluso los márgenes o rondas de los ríos. Esta relativa desconexión de las fincas con su entorno también se evidencia, aunque en menor escala, en las fincas cafeteras de Anolaima (valores entre 5.9 y 7.3).

El caso más relevante en este análisis, lo constituye la finca Betania, cuya EAP apenas fue de 25, considerada como débil, pero con potencial para mejorarla. Esta finca de Guasca, completamente desconectada de la EEP, no posee conectores internos de ninguna naturaleza y solamente presenta algunos árboles dispersos como cercas vivas. Tampoco se manejan sus arvenses y está dedicada en su mayor parte a tierras para pastoreo de ganado. Sin embargo, sus propietarios han iniciado un proceso serio de reconversión a prácticas de agricultura ecológica y demuestran un compromiso fuerte en este sentido.

En los párrafos siguientes se detallan los valores y las explicaciones generadas alrededor de los componentes individuales de la EAP.

4.1.1 Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP)

Los resultados de los índices utilizados para valorar la conexión de los agroecosistemas con el resto del paisaje se presentan en la tabla 4-2.

Tabla 4-2 Índices del paisaje de las 6 fincas en los municipios de Anolaima y Guasca (2014)

Descripción del índice	Guasca			Anolaima		
	San Luis	El Molino	Betania	Los Pantanos	Santa Lucia	El Laurel
Área	85	30	20	65	60	75
Forma	70	10	10	70	75	75
Distancia	60	20	15	70	70	80
Superficies de agua	80	60	10	20	30	60
INDICE TOTAL*	73.75	30.00	13.75	56.25	58.75	72.50

En general, las fincas de Guasca que se ubican en la zona plana se presentan sobre paisajes muy fragmentados y de poca conectividad, que afectan significativamente sus posibilidades de intercambios de materiales y de autorregulación ecosistémica. Tales fincas recibieron bajas calificaciones de 30 (El Molino) y 13,7 (Betania) en la suma de sus índices de paisaje.

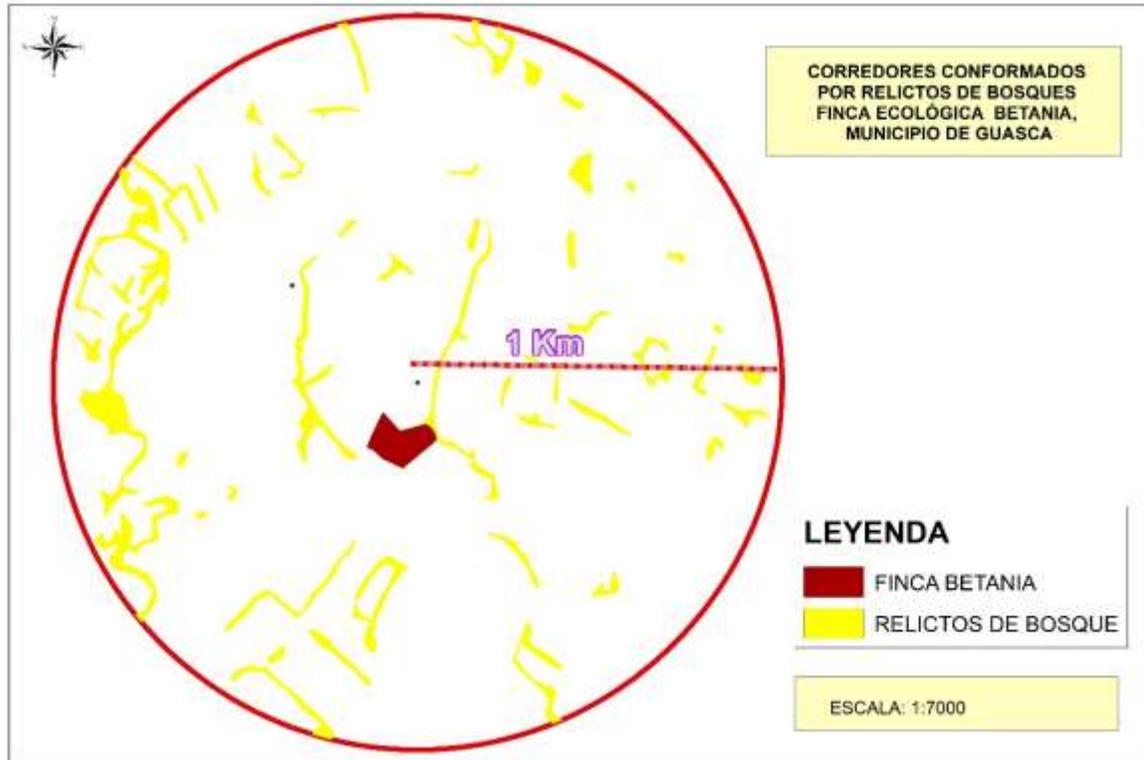


Figura 4-1. Conexión de la finca Betania con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la baja densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.

En la figura 4-1 se puede observar el paisaje que rodea a esta última finca, caracterizado por muy pocos parches de vegetación, fragmentos y corredores de baja densidad y de formas que denotan intensidad muy alta de transformación antrópica.

La excepción para Guasca es la finca San Luis ubicada en la zona quebrada a 2900 msnm (73.7), que posee gran parte de su área circundante cubierta de vegetación arbórea y un río que conecta varios de sus fragmentos, sumado a su localización cercana a zonas de protección del páramo (figura 4-2).

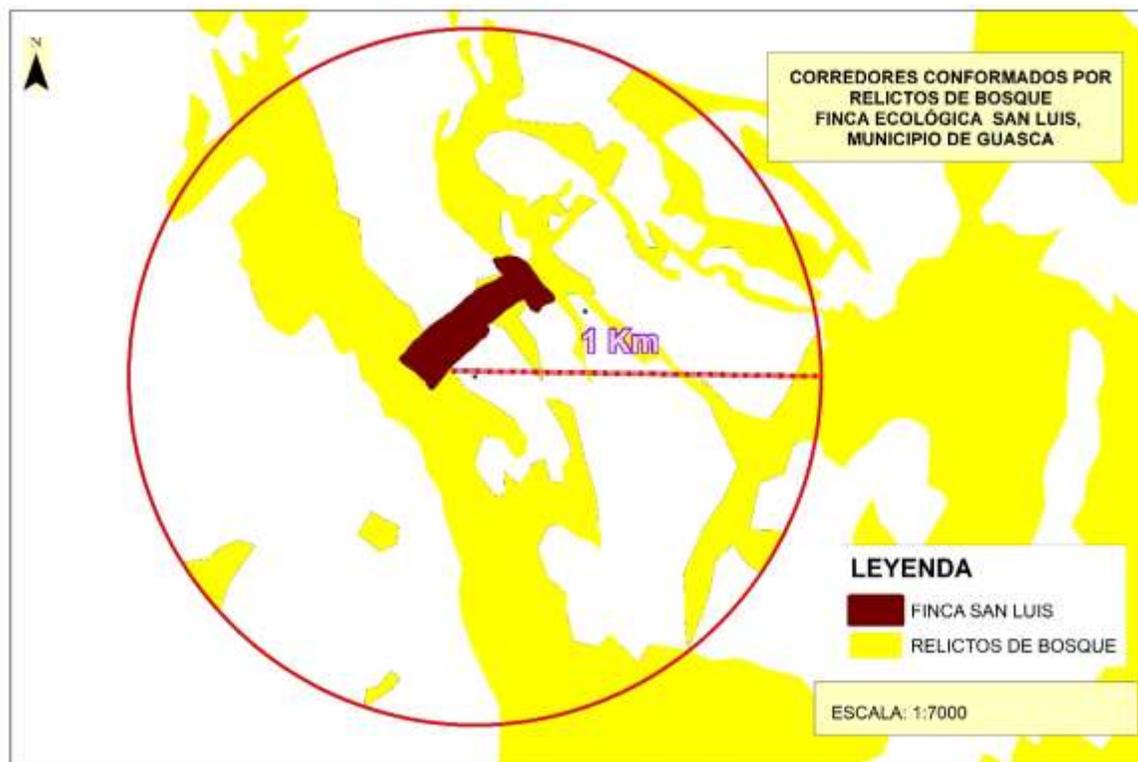


Figura 4-2 Conexión de la finca San Luis con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la alta densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.

Situación opuesta ocurre en Anolaima, en donde el paisaje en general presenta mayores índices de coberturas vegetales continuas, correspondiente al ya mencionado paisaje cafetero. Allí, los índices del paisaje estudiados son mayores que en la zona plana de Guasca, puesto que las fincas Los Pantanos y Santa Lucía presentaron valores entre 56 y 58. En este contexto se destaca de nuevo la finca El Laurel (72,5), que está rodeada de bosque en un alto porcentaje de su área circundante y posee dos quebradas de flujo permanente.

El índice de área explica gran parte de las diferencias encontradas, puesto que es mayor en las fincas San Luis (85) y El Laurel (75) que en las demás, es decir, que en estos dos agroecosistemas mencionados, los bosques ocupan porcentajes altos de su área circundante. No ocurre lo mismo con las fincas de Guasca en la zona plana (Molino y Betania) que poseen índices de área de 30 y 20 ni con las

fincas Los Pantanos y Santa Lucía de Anolaima, cuyos índices de área son de 60 y 65, bajos para una región usualmente bien interconectada como lo es la zona cafetera.

El índice de forma es igualmente resultado de los contrastes geomorfológicos de las dos zonas en estudio. Mientras que en Anolaima el relieve, a través de distintas geoformas circulares, alargadas o irregulares y de sus pendientes abruptas o escarpadas, favorece la persistencia de parches en distintas formas y con menor precisión en sus contornos, en la zona plana de Guasca, por efectos del mismo relieve homogéneo y, por supuesto, de la intervención cultural, las formas de los parches son rectas, uniformes y más visibles.

Ello incide en las calificaciones anotadas para unas u otras fincas, que fueron de 10 para los agroecosistemas de las geoformas planas de Guasca (Fincas El Molino y Betania) y de más de 70 para el resto de los agroecosistemas.

Con excepción de los dos agroecosistemas ecológicos de la zona plana de Guasca, que recibieron calificaciones de 20 y 15 (El Molino y Betania), las demás fincas obtuvieron valores por encima de 60 en relación con las distancias de los parches entre sí.

Sobresale en este aspecto la finca El Laurel, que posee distancias muy cortas (menos de 5 metros) entre sus correspondientes parches externos, denotando mayores densidades de vegetación conservada (figura 4-3).

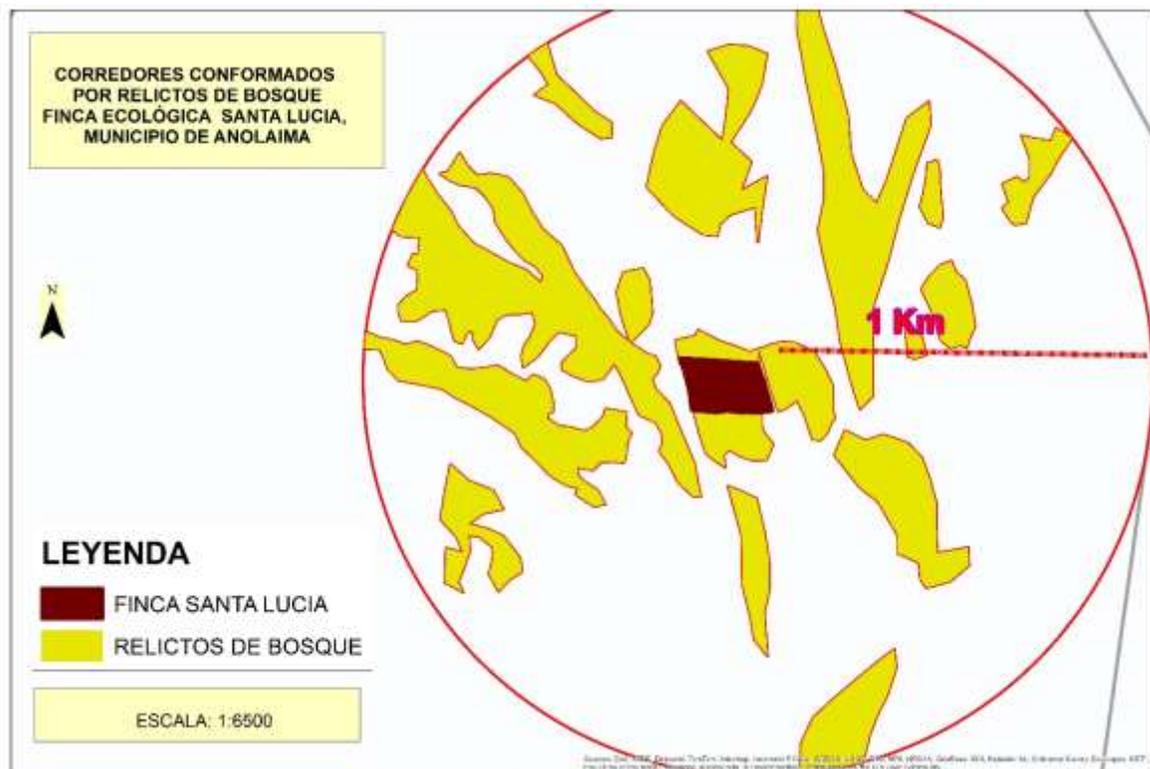


Figura 4-3. Conexión de la finca Santa Lucía con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje. Nótese la baja densidad de parches y fragmentos de corredores vegetales.

Los resultados muestran que sólo el 20% de las fincas tiene buena disponibilidad de agua y por ende mejores posibilidades de conservación y aumento de la biodiversidad. Para el 80% restante, la situación es crítica porque estos cuerpos de agua son pocos, y están desconectados entre sí. Los cuerpos de agua y la posibilidad de tener acceso a ella, es uno de los mayores problemas que enfrentan todas las fincas en general, para aumentar su productividad y conservar sus capacidades ecosistémicas.



Figura 4-4. Río Siecha junto a la Finca El Molino municipio de Guasca

En Anolaima la mayor parte del año las quebradas, ríos y pozos se secan dejando sin agua superficial a todo el sector. Las fincas quedan a expensas de los acueductos comunales que traen agua de las zonas altas de los municipios, lo que implica el problema de regar los cultivos con agua del acueducto, que es para uso doméstico exclusivamente.

En la figura 4-4, se observa el río Siecha que pasa por la finca El Molino en el municipio de Guasca. Esta corriente hídrica conduce todo el año un caudal de agua constante, garantizando así el abastecimiento de agua para la finca. Éste caso sólo se repite con la finca San Luis en Guasca y El Laurel en Anolaima, donde hay corrientes de agua constantes durante todo el año.

Equivalencias de los índices del paisaje y la conexión con la EEP

La tabla 4-3 presenta la equivalencia entre los índices del paisaje y la conexión con la Estructura Ecológica Principal que se utiliza en el cálculo general de la EAP. Se realizó la conversión proporcionalmente (dividiendo por 10) y de ésta manera se estableció la conexión de la finca con la EEP, de una forma más robusta y argumentada.

Tabla 4-3 Tabla de equivalencias EEP con los índices del paisaje

INDICADOR	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
EEP (Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje)	5,9	5,6	7,3	7,4	3,0	1,4
INDICE DEL PAISAJE TOTAL	58,75	56,25	72,5	73,5	30	13,5

Las condiciones del paisaje general del 60% de las fincas estudiadas son desfavorables para la biodiversidad y lo son principalmente para quienes intentan iniciar un ejercicio de cultivar de manera ecológica, ya las fincas que no poseen arbustos, árboles ni vegetación en general que genere condiciones favorables para el cultivo.

La Estructura Ecológica Principal (EEP), al menos en las áreas donde se localizan las fincas, existe de manera muy débil e intervenida. Éste es uno de los factores que empeoran y disminuyen las posibilidades del mantenimiento de la diversidad funcional en las fincas. También puede incidir en problemáticas como baja resiliencia, poco material vegetal, suelos erosionados, inundaciones, sequías, enfermedades de los cultivos y baja productividad, entre otros (Nicholls, 2013).

De los 10 criterios planteados por León (2014) para establecer la EAP de los agroecosistemas mayores o fincas, tal vez el único en el que el agricultor no posee absoluta injerencia o poder de decisión, es el de la conexión de las fincas con la estructura ecológica del paisaje y aún así esta conexión resulta ser de mucha importancia para el manejo de los propios predios.

En efecto, como ya ha sido demostrado investigaciones (Nicholls, 2013), los hábitats y áreas de distribución de muchas especies no se limitan a los límites artificiales de las fincas sino que, por el contrario, ellos se extienden a través de territorios o áreas más o menos extensos donde está su hábitat. Muchos enemigos naturales, artrópodos controladores de poblaciones nocivas, mamíferos, anfibios o aves que se relacionan de múltiples maneras con los campos de cultivo, encuentran refugio y alimento en los parches y corredores de vegetación natural, asociados o no con agroecosistemas, a nivel de escala del paisaje o territorio.

Sin embargo, la conjunción de esfuerzos de agricultores reunidos en asociaciones o ligas veredales o comunales, sí puede, a través de la educación comunitaria, incidir de alguna manera tanto en las actitudes individuales de los vecinos, como en las actuaciones institucionales de entes relacionados con las regiones de interés, para lograr modificaciones sustanciales de la estructura ecológica principal del paisaje.

A la luz de los propósitos de éste trabajo, resulta interesante destacar la influencia no controlada del entorno inmediato a las fincas, sobre las posibilidades de su propia gestión ecológica y de la permanencia del sistema agroecológico. En efecto, es posible que las fincas de mayor conexión con el paisaje, sean también las que poseen mayores capacidades de resiliencia y amortiguación de disturbios externos (cambios de clima, explosiones de plagas) y en las que los agricultores encuentren mejores posibilidades de subsistir como sistemas alternativos y en las

que manifiesten razones más diversas para persistir como agricultores ecológicos.

En el caso que nos ocupa, resulta evidente que existen diferencias entre las fincas de los dos municipios, a favor de los agroecosistemas cafeteros de Anolaima, pero ello no indica *per se* incidencia directa sobre la percepción de los agricultores, sus motivaciones o posibilidades de ejercer la agricultura ecológica, como se verá más adelante.

4.1.2 Extensión y diversidad de conectores externos

La Extensión de Conectores Externos (ECE) es un indicador que acepta explícitamente que entre mayor y más extensa sea la cerca viva, mayores serán sus beneficios para los agroecosistemas León, (2014). Este ítem evalúa la extensión lineal y la superficie de las cercas vivas o setos presentes en el perímetro de las fincas.

De todas las fincas estudiadas la única que cuenta con poca extensión de sus cercas vivas externas es Betania en Guasca, pues de sus 800 metros de perímetro solamente cuenta con 200 metros cubiertos de árboles. Las demás fincas poseen entre un 90 y 100% del total de su perímetro cubierto por estratos de arbustos y árboles. La calificación de este ítem fue de (10) para las fincas Santa Lucía, El Laurel de Anolaima, y San Luis de Guasca, y (9) y (8) para las fincas Los Pantanos de Anolaima y El Molino de Guasca, respectivamente. La finca Betania obtuvo una calificación de (2) por su escasa presencia de cercas vivas en el perímetro.

Los análisis reflejan que no en todos los casos las cercas vivas tienen forma de corredores o hileras. En el caso de las fincas Santa Lucía, El Laurel y Los Pantanos de Anolaima, su estructura no muestra claramente cuáles son las

cercas vivas debido a que el (90%) de la superficie está cubierta de árboles y arbustos. Mientras tanto en las fincas restantes de Guasca las hileras son totalmente claras y visibles, respondiendo en parte a los tipos de ecosistema y a los cultivos predominantes en cada lugar.

Los árboles de las cercas vivas, en el 80% de los casos fueron sembrados por sus propietarios bajo el reconocimiento de su importancia para el mejoramiento de la finca y por sus propiedades medicinales, alimenticias y servicios ambientales, no sólo como leña o como residuos para la huerta. También los sembraron y los mantienen porque sirven para hábitat de algunos animales, son importantes contra el frío, retenedores de agua y sobretodo protectores de los cultivos. En la figura 4-5, se pueden observar las cercas vivas externas de la finca El Molino de Guasca, las cuales fueron plantadas en su totalidad por su dueño desde que comenzó a trabajar en ella hace 14 años.

Las cercas vivas son fundamentales dentro de los procesos y dinámicas ecológicas y culturales que se desenvuelven en las fincas. Son elementos lineales en algunos casos y amorfos en otros, que dependiendo de su composición, ya sean árboles, arbustos o hierbas, se convierten en factores determinantes para la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad. Además, la cerca viva es el elemento que desde la finca se conecta con los fragmentos de vegetación del paisaje aportando beneficios importantes para el cultivo (Casasola, 2009).

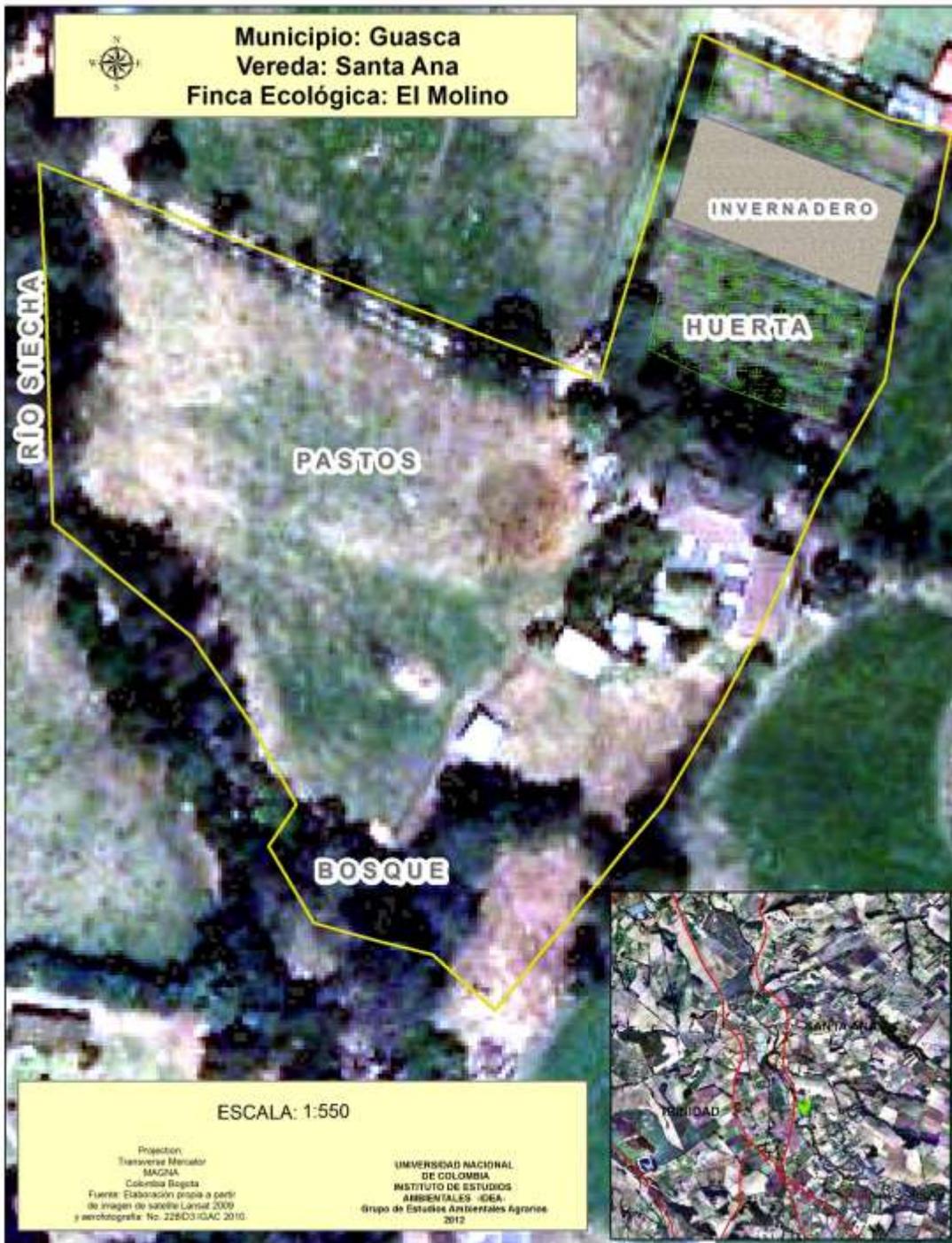


Figura 4-5. Finca el Molino (Guasca), nótese la presencia de las cercas vivas.

De igual manera la diversificación de los Conectores Externos (DCE) se requiere como complemento dentro de las relaciones ecológicas y culturales que se suceden en la finca, puesto que no se trata simplemente de la presencia de vegetación como cerca viva, sino que además es muy conveniente que ésta sea diversa tanto en especies, abundancia y tamaños.

Para los agricultores este concepto es claro y contundente ya que en el (90%) de las fincas estudiadas sus cercas vivas están diversificadas y dentro de los proyectos a futuro siempre tienen la idea de sembrar más vegetación nativa y diversa. Las fincas con la mayor diversificación en sus conectores externos son Santa Lucia (10) y El Laurel (10) de Anolaima. Posteriormente, se encuentran las fincas San Luis (9) de Guasca y Los Pantanos (8) de Anolaima. Las fincas El Molino (7) y Betania (2) son las de menor diversificación.

Lograr una mayor diversificación de estos conectores ha sido más difícil en las fincas del municipio de Guasca. Allí los agricultores iniciaron de cero debido a la poca cantidad de árboles y arbustos que había cuando compraron los predios, pero con el paso de los años lograron construir algunas cercas vivas extensas. En el municipio de Anolaima la vegetación natural era más diversa y abundante en los inicios de los agricultores, lo que permitió tener sólo que conservar y aumentar las especies de vegetación en las cercas vivas.

En ambos municipios ésta vegetación, que hace parte de los conectores externos, está dentro del manejo integral de la finca en sus distintos componentes de producción, regulación de insectos y enfermedades, mejoradores de las condiciones del suelo y controles microclimáticos. Las cercas vivas de la fincas San Luis en Guasca y Los Pantanos, El Laurel y Santa Lucia en Anolaima están compuestas de hileras de vegetación nativa, con alta densidad y diversidad de estratos y de especies, además de plantas con flores.

4.1.3 Extensión y Diversificación de conectores Internos

La Extensión de los Conectores Internos (ECI) es igual o más importe que las cercas vivas externas. Este indicador es fundamental porque los árboles y arbustos dentro de la finca se convierten en factores claves para el arreglo de cultivos, sombrío, árboles de pancoger y son insumos útiles en la dinámica ecológica y cultural de la finca.

Con excepción de las fincas El Molino (40%) y Betania (10%) del municipio de Guasca que no poseen o que presentan muy pocas cercas vivas en su interior, el resto cuenta con más del 80% de su área cubierta de vegetación arbórea y arbustiva, lo que significa altos niveles de conectividad interna.

Según la evaluación de este ítem, la finca Betania de Guasca obtuvo 0 porque menos del (10%) de sus áreas internas cuenta con hileras de cercas vivas o setos de especies nativas o exóticas. Las fincas Santa Lucia y el Laurel de Anolaima fueron calificadas con 10 porque entre el (75%) y (100%) de sus áreas interiores están cubiertas de vegetación. Las fincas San Luis (9) de Guasca y Los Pantanos de Anolaima (8) y el Molino (7) de Guasca son las siguientes en calificación porque en su interior entre el 50% y el 75% de su área está cubierto de vegetación.

El uso más común que los agricultores de Anolaima le dan a la vegetación de porte arbustivo y arbóreo es, entre otros, el de sombrío, tanto para el ganado como para la finca. El sombrío constituye un elemento muy importante para la producción cafetera, la dinámica físico-biótica interna y la protección de los cultivos contra factores climáticos adversos (Cepeda, 2010).

Al mismo tiempo los agricultores de todas las fincas comprenden la importancia de las interacciones de las plantas con la fauna no solo como control biológico,

sino también como vectores de polinización importantes para la variabilidad genética de las plantas y la producción del cultivo.

Las fincas en promedio tienen una extensión de 2 hectáreas lo que genera problemas, porque en algunos casos se requiere de un área superior para generar más rendimientos. En este sentido, la excepción de Betania, que cuenta con más de 3 hectáreas y paradójicamente no tiene bosque, ni monte y tiene poca extensión de cercas vivas.

En promedio todas las fincas cuentan con menos de una hectárea utilizable para potreros y cultivos. En Anolaima los suelos de todas las fincas están sobre pendientes del 12 y el 25% y son susceptibles a deslizamientos y movimientos en masa, por lo que es frecuente que se pierdan áreas utilizables y se disminuya de esta manera la extensión de conectores internos. En la figura 4-6, se observa cómo en algunos sectores de Anolaima, las fincas presentan deslizamientos de tierra.



Figura 4-6. Deslizamientos de tierra en Anolaima, finca Santa Lucia

A causa de los deslizamientos y la erosión, los agricultores de Anolaima han estado tentados a quitar los árboles, al explicar que sus familias crecen y necesitan de más tierras para cultivar.

En la preservación de la biodiversidad y conservación del suelo los árboles cumplen una función única. La decisión de sembrarlos y conservarlos tiene sus fundamentos en aprendizajes de la infancia: el 90% de los agricultores aprendió de sus padres y abuelos sobre la importancia y propiedades de arbustos y árboles, aprendizaje que fue reforzado en cursos de agricultura ecológica y sensibilización ambiental dictados por funcionarios de la gobernación, la alcaldía y otras instituciones.

La Diversificación de Conectores Internos, es importante ya que los conectores de cercas vivas internas en las fincas pueden variar en un amplio rango de condiciones, en función del tamaño de los agroecosistemas y de las mismas condiciones sociales y económicas de los propietarios. Al interior de fincas muy grandes, pueden coexistir incluso parches de vegetación natural de tamaño extenso junto a cultivos en distintos arreglos y praderas, sirviendo como enlaces, conectores o zonas que ofrecen refugio, hábitat y alimento para distintos grupos animales, incluyendo enemigos naturales de insectos dañinos, influyendo de esta manera en la diversidad de especies presentes en los agroecosistemas.

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área y posee dos componentes principales: la riqueza (número de especies) y la abundancia (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies (Moreno, 2001 y Orellana, 2009).

Ya otros estudios demostraron que las fincas ecológicas son más biodiversas que las fincas convencionales León, *et al.*, (2011), como resultado de la presencia constante de vegetación arbustiva y arbórea, además de un alto porcentaje de policultivos. En la figura 4-7, se muestra la finca El Laurel en la que su dueño, aunque posee poco espacio, ha logrado aumentar su biodiversidad y productividad de manera importante.



Figura 4-7. Finca el Laurel (Anolaima) con altos índices de biodiversidad

Los resultados generales del estudio sobre biodiversidad en las fincas indican que el 60% de las fincas tienen alta diversificación en sus conectores internos, mientras que en el 20% es media y en el 20% restante es baja. Esa alta diversificación se presenta en las 3 fincas de Anolaima y en la Finca San Luis de Guasca, en las cuales los agricultores se preocuparon por sembrar vegetación nativa y diversa desde que comenzaron a trabajar en ellas.

En términos generales, las fincas de Anolaima que están en clima templado tienen mejor interconexión en su interior y presentan mayor diversificación que las de clima frío. Los sectores donde se ubican las fincas de clima frío en Guasca sufrieron procesos severos de desmonte de la vegetación para usar las tierras en

pastoreo y la siembra de cereales y tubérculos, lo que ocasionó pérdida de la vegetación natural dejando sólo algunos relictos de bosque (Van Der Hammen, 2003). De igual manera también influyen los tipos de cultivo, el relieve y las costumbres arraigadas en cada región.

Para la mayoría de los agricultores de todas las fincas es claro que las cercas vivas internas y externas son pilares fundamentales para la agricultura ecológica, siendo éstas lugares de habitat o de paso para muchas especies y por lo tanto son vías de entrada de las especies a los cultivos. En otras palabras, saben que la ausencia de árboles no permite la llegada de especies benéficas y que por el contrario, estimula la presencia de herbívoros específicos.

Tabla 4-4 Índices de biodiversidad de árboles, arbustos y arvenses de las Fincas ecológicas estudiadas en los municipios de Guasca y Anolaima

Índices	Individuals	Taxa S	Dominance_D	Shannon Weaver	Índice Simpson	Índice de Margalef
Fincas	Arbustos y árboles					
Santa Lucia	240	53	0,02934	3,723	0,9707	9,488
Los Pantanos	76	35	0,04571	3,31	0,9543	7,851
El Laurel	135	55	0,02376	3,864	0,9762	11,01
San Luis	302	51	0,0388	3,546	0,961	8,756
El Molino	73	27	0,0609	3,028	0,939	6,060
Betania	82	18	0,1199	2,478	0,880	3,858

La tabla 4-4 presenta los resultados de los índices de biodiversidad de árboles y arbustos en las fincas estudiadas, cuyos datos permiten hacer las siguientes reflexiones:

Los mayores números de especies de arbustos y árboles en cada finca, que expresa la diversidad florística, lo tienen San Luis (302) de Guasca y Santa Lucia (240) y El Laurel (135) de Anolaima. Las que tienen menos especies son El Molino (73) de Guasca y Los Pantanos (76) de Anolaima.

Para el caso del índice de Margalef todos los datos correspondientes a todas las fincas se encuentran por encima de 8, indicando alta biodiversidad en general, pero se resaltan las fincas El Laurel y Santa Lucia de Anolaima con 11,0 y 9,5 respectivamente, valores que indican altísima biodiversidad. El índice expresa la riqueza específica de una muestra, teniendo en cuenta simultáneamente el número de taxas y el número de individuos, donde valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 son indicativos de alta biodiversidad (Margalef, 1995).

Para las fincas El Molino y Betania de Guasca los valores son 6,0 y 3,8 respectivamente y aunque son superiores a los valores mínimos de biodiversidad, éstas fincas tienen falencias por ausencia de bosque. La finca El Molino de Guasca tiene cercas vivas, pero las mismas son escasas y poco densas y Betania cuenta con poca extensión de cercas y no posee bosque ni vegetación arbustiva.

El índice de Shannon es una aplicación de la teoría de la información, basado en la idea de que una mayor diversidad corresponde a una mayor incertidumbre en la recolección al azar de un individuo de una especie particular (Gliessman, 2007). En un ecosistema normal, en etapa madura de desarrollo, este índice se aproxima a unos cinco bits, que correspondería a 32 especies supuestas equifrecuentes, pero a un número mayor de especies si su abundancia es desigual (Margalef, 1992 en Cantillo, 2001).

Este índice se evalúa entre 1 y 4.5 y los valores superiores a 3 se consideran diversos. En este estudio se obtuvieron valores de 3,8 y 3,7 para las fincas San Luis en Guasca y Santa Lucia en Anolaima, respectivamente, que son las mejor valoradas en lo que a arbustos y árboles se refiere, expresando alta biodiversidad. Betania (2.47), nuevamente se ubica en el rango de menor biodiversidad, de acuerdo con este índice.

El índice de Simpson se basa en el hecho de que en una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar de la misma especie debe ser baja y viceversa. En un ecosistema natural relativamente diverso, este índice alcanza valores de 1. En la tabla 4-4 puede observarse que, con excepción nuevamente de la finca Betania (0.88) todas las demás obtuvieron valores superiores a 0.94 lo que reafirma la alta biodiversidad interna presente en los corredores, cercas, parches y cultivos de estas fincas.

El Laurel y Santa Lucia de Anolaima son las fincas mejor calificadas con valores de 0,97 en ambos casos, indicando de nuevo alta biodiversidad en árboles y arbustos.

Teniendo en cuenta las anteriores apreciaciones sobre la diversificación de los conectores internos, las fincas más representativas y mejor calificadas en este aspecto son Santa Lucia (10) y El Laurel (9) de Anolaima, San Luis (9) de Guasca y los Pantanos (8) Anolaima. Las fincas El Molino (4) y Betania (0) de Guasca son las que presentan los menores valores de diversidad interna.

Tabla 4-5 Usos de especies de porte arbustivo y arbóreo reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Guasca para fincas ecológicas

Familia	Especie	Nombre común	Medicinal	Alimenticio	Alimento animales	Condimento	Ritual	Paisajístico	Hidrolato o purín
Anacardiáceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo		X					
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Mano de oso							
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i>	Chipaca	X						X
Asteraceae	<i>Diplostegium rosmarinifolium</i>	Romero silvestre	X						
Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i>	Vira-Vira	X						
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	Arboloco	X						
Asteraceae	<i>Verbesina sp</i>	Amargoso 1							
Balsaminaceae	<i>Impatiens Sp.</i>							X	
Berberidaceae	<i>Berberis glauca</i>	Espuelo							
Berberidaceae	<i>Berberis sp.</i>	Cacao de tierra fría							
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso	X				X		
Brunelliaceae	<i>Brunellia intergrifolia</i>								
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Chisgua		X					
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Sauco	X		X				
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinoides</i>	Chucua							
Caricáceae	<i>Vasconcellea pubescens</i>	Papayuelo	X	X	X				
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Gaque							
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Ahuyama		X	X				
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo							
Cupressaceae	<i>Cupressus sp.</i>	Pino ciprés							
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	X						
Ericaceae	<i>Bejaria sp.</i>	Uvo silvestre			X				
Ericaceae	<i>Cavendishia cordifolia</i>	uva camalona			X				
Ericaceae	<i>Cavendishia sp.</i>	Uvo silvestre			X				
Ericaceae	<i>Vaccinius Sp.</i>	Mortiño	X						
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>								
Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso							
Flacourtiaceae	<i>Abatia parviflora</i>	Duraznillo							
Lauraceae	<i>Nectandria sp.</i>	Laurel	X			X			X
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>							X	
Melastomatacea	<i>Bucquetia glutinosa</i>							X	
Melastomatacea	<i>Miconia ligustrina</i>	Tuno							
Mimosaceae	<i>Acasia melanoxilon</i>	Acasia	X		X				
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Breva	X	X					
Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i>	Laurel							
Myrsinaceae	<i>Geissanthus andinus</i>	Huesito							
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Cucharó			X				

Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	X		
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayan	X		X
Onagraceae	<i>Fuchsia magellanica</i>				X
Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita</i>	Curuba	X	X	X
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino			
Piperaceae	<i>Peperomia sp.</i>		X		
Piperaceae	<i>Piper aduncum L.</i>	Cordoncillo	X		
Poaceae	<i>Chusquea Sp</i>	Chusque	X		X
Poaceae	<i>Swallenochloa weberbaueri</i>				X
Rosaceae	<i>Prunus pérsica</i>	Durazno	X	X	
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Cerezo	X	X	
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i>	Pero		X	
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	Mora		X	
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce			X
Solanaceae	<i>Brugmansia aurea</i>	Borrachero			
Solanaceae	<i>Nicotiana rustica</i>	Tabaco	X		X
Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva	X	X	
Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i>	Tomate de árbol		X	
Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i>	Lulo	X	X	
Theaceae	<i>Ternstroemia sp.</i>				

Los usos más comunes para la vegetación arbustiva y arbórea en fincas ecológicas del municipio de Guasca, tal como lo muestra la tabla 4-5, son: medicinal, alimento para los animales, fabricación de hidrolatos o purines, control biológico, alimentación humana y comercial. La finca que más usos hace de los arbustos y árboles es San Luis con un 80% debido a la alta productividad y aplicación de conocimientos de los agricultores, lo que permite que sean incluidas dentro de los diferentes procesos del sistema. Además, en esta finca existe una importante presencia de animales domésticos como gallinas, conejos, vacas y cabras que requieren alimentos de fuentes diversas y que presionan el uso de dichas plantas.

Posteriormente, se encuentra la finca El Molino, en donde se usa un 45% de los árboles y arbustos y la finca Betania con 10% de uso debido a que en esta finca

predominan árboles exóticos los cuales no son de fácil inclusión en los procesos de producción y conservación.

Tabla 4-6. Usos de especies de porte arbustivo y arbóreo reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Anolaima para fincas ecológicas.

Familia	Especie	Nombre Común	Medicinal	Alimenticio	Alimento Animales	Polinizadores	Ritual	Paisajístico	Control Biológico
acantaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	madre agua			X	X		X	
Agavaceae	<i>Furcraea cabuya</i>	fique	X			X			
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli						X	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	mango comun	X	X	X			X	
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	pedrohernández chiraco							X
Anonaceae	<i>Annona cherimola</i>	chirimoya		X					
Anonaceae	<i>Annona muricata</i>	guanábana		X					
Apocynaceae	<i>Stemmadenia sp.</i>	lechoso							
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	bore	X	X	X			X	
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	mano de oso						X	
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	arboloco o magey	X			X			
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	X						
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujente</i>	totumo	X						
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	ocobo o flor morado	X					X	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	flor amarillo			X	X		X	
Bombacaceae	<i>Matisia cordata</i>	zapote		X	X	X		X	
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	balso			X			X	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	moho o nogal cafetero						X	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	X	X					
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	guarumo						X	
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	yarumo				X		X	
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	madroño			X			XX	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	rojito, liberal , lechoso						X	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	flor de navidad							
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	cambulo			X	X		X	
Fabaceae	<i>Erythrina corallodendron</i>	Chocho	X	X		X			
Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	X	X		X			
Fabaceae	<i>Platymiscium hebestachyum</i>	Bao							
Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>	Barbasco			X				
Hypericaceae	<i>Vismia sp.</i>	punta de lanza							

indeterminada	<i>sp2 jhon</i>							
indeterminada	<i>sp3 C</i>	Quita sol						
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	cedro nogal						
Lauraceae	<i>Aiouea dubia</i>	amarillo yema de huevo						
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	amarillo						X
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	aguacate	X	X	X			
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo						
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro cebollo						
Mimosaceae	<i>Albizia carbonaria</i>	muche				X		
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i>	guamo playero o rabo de mico				X	X	X
Mimosaceae	<i>Inga nobilis</i>	guamorosalio				X	X	X
Mimosaceae	<i>Inga spectabilis</i>	guamo copero				X	X	X
Mimosaceae	<i>sp 1 ceineth</i>	Ámalo						
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i>	dinde						
Moraceae	<i>Ficus andicola</i>	caucho				X	X	
Moraceae	<i>Ficus citrifolia mill</i>	higuerón				X	X	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	plátano hartón	X	X	X			
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Banano	X	X	X			
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	cucharo						
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp</i>	eucalipto	X					
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	arrayan						
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	guayabo	X	X	X			
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	poma rosa				X	X	
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Urapan						
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	bambú						
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	guadua						
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	bencenuco				X	X	X
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	limón	X	X	X	X		X
Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i>	mandarina	X	X	X	X		X
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	naranja	X	X	X	X		X
Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	tara o oreja de perro						
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	michu					X	
Solanaceae	<i>Brugmansia Aurea</i>							
Solanaceae	<i>sp1 jhon</i>							
Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>	lumbi o lumbico					X	X

Los usos más comunes para la vegetación arbustiva y arbórea en fincas ecológicas en el municipio de Anolaima, tal como lo muestra la tabla 4-6, son: sombrío, cercas vivas, comercial (principalmente por los frutales) medicinal,

maderables, alimento para los animales, alimento para los humanos, abono orgánicos y paisajístico.

De estas en la Finca El Laurel se hace más uso de los árboles y arbustos (90%), mientras que en las fincas Los Pantanos y Santa Lucia hacen uso de estas especies pero en menor proporción (30%). Allí los agricultores están en proceso de aprendizaje y apropiación de diferentes técnicas de producción y manejo integrado de la finca.

4.1.4 Uso y conservación del suelo (US)

Este indicador expresa las actividades productivas de la finca y sobre todo el uso del suelo y su nivel de conservación. Las fincas mejor calificadas son aquellas en donde predominan los policultivos y los bosques y en donde los suelos están mejor conservados. Dependiendo del uso, los suelos presentan grados de conservación en términos de varias características (aumento de materia orgánica, equilibrio de nutrientes, mejoramientos de las propiedades físicas) (León, 2014).

En este sentido las fincas San Luis (10) de Guasca, El Laurel (9) y Santa Lucia (8) de Anolaima son las mejor calificadas, seguidas por las fincas Los Pantanos (7) y El Molino (6) de Anolaima y Guasca respectivamente y finalmente por Betania (3) de Guasca, finca que tiene el puntaje más bajo. En las tres fincas mejor calificadas los arreglos de los policultivos posibilitan que se sostenga la biodiversidad en todas sus formas posibles, desde aquella relacionada con las poblaciones microbianas de suelos, hasta la diversidad de arvenses, que empuja hacia arriba la diversidad de muchos géneros de especies vegetales y animales. Además, en estas mismas fincas se presentan procesos muy leves de erosión laminar.

En las tres fincas restantes las condiciones de los policultivos y de conservación del suelo son buenas, pero todavía falta que los agricultores puedan llegar a condiciones de alta calidad. En el caso de la finca Los Pantanos de Anolaima, donde se presentan signos de erosión laminar fuerte y poca fertilidad del suelo, las posibilidades de mejorar son altas porque las características edáficas y climáticas permiten la rápida colonización de arvenses protectoras. Para el caso de Betania en Guasca, las condiciones son más difíciles porque sus suelos presentan indicios de compactación, en la finca existen sectores que se encharcan, el clima seco no favorece la rápida expresión de los bancos de semilla y porque en general fueron sobre utilizados en producción de tubérculos, cereales y pastoreo.

Tabla 4-7. Porcentaje de uso del suelo en las fincas estudiadas

Uso del Suelo en %	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Sólo bosque	30	20	40	50	5	0
Sólo cultivos	10	30	20	20	20	5
Cultivos y bosque	55	40	35	10	5	0
Potreros	5	10	5	20	70	95

La tabla 4-7 muestra los porcentajes de uso del suelo, en las seis fincas estudiadas. Puede observarse que en las fincas San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima el suelo es usado en bosque nativo en porcentajes del 50% y 40% respectivamente, con parches muy bien conectados con la estructura ecológica principal. A estas le siguen las fincas Santa Lucia y Los Pantanos del municipio de Anolaima con el 30% y 20% de su suelo dedicado a bosque y finalmente las fincas El Molino con 5%. Betania no posee coberturas boscosas en su interior.

Con respecto a las áreas dedicadas al cultivo y al bosque simultáneamente, en las fincas Santa Lucia (55%), Los Pantanos (40%) y El Laurel (35%) de Anolaima

se distinguen de las otras debido al tipo de cultivo de café con sombrío como una forma de manejo integral y productivo.

En las fincas de Guasca los potreros dominan su configuración espacial en porcentajes que van desde el 95% en Betania, 70% en El Molino y 20% en San Luis. La potrerización hace parte de las dinámicas locales de producción de lácteos, la cual es uno de los renglones de la economía rural más importantes de los municipios del sector. Las fincas ecológicas no son ajenas a esta realidad y en ellas el ganado vacuno hace parte de la producción y por ende dedican altos porcentajes de su extensión a la producción de pasto.

Las fincas de Anolaima no poseen áreas extensas de potreros libres de árboles y de arbustos. Allí los espacios de pastoreo para el ganado vacuno se encuentran mezclados con vegetación de diferentes estratos, a fin de aprovechar el sombrío y las ramas para el alimento de los animales. En lo relativo a los cultivos se destaca el hecho que las áreas son pequeñas con respecto al bosque, o al total de la finca.

Se pudo constatar además que en todas las fincas sus propietarios conocen la importancia de utilizar sistemas multipropósito y de conectar las cercas vivas, los cultivos y el paisaje en general. El 100% de los agricultores afirmó que dentro de sus metas está la idea de ampliar los bosques y conseguir que los potreros sean productivos sin sobreexplotarlos. Las conversiones y demás trabajos en este sentido se enfocan en mejorar la calidad del suelo e impedir su erosión.

Los usos y coberturas del suelo en cada una de las fincas son diferentes y están ordenados respondiendo a factores como el clima, los tipos de vegetación, el relieve y los cultivos de cada finca. En este sentido y en relación a la arquitectura y disposición interna de los sistemas de cultivo, se encontró que en el 60% de las fincas se organizan los cultivos teniendo en cuenta todo el contexto. En la figura

4-8, se presenta el mapa de la finca de la San Luis, en el que se observa la distribución y el uso del suelo, así como su fuerte conexión con la EEP.

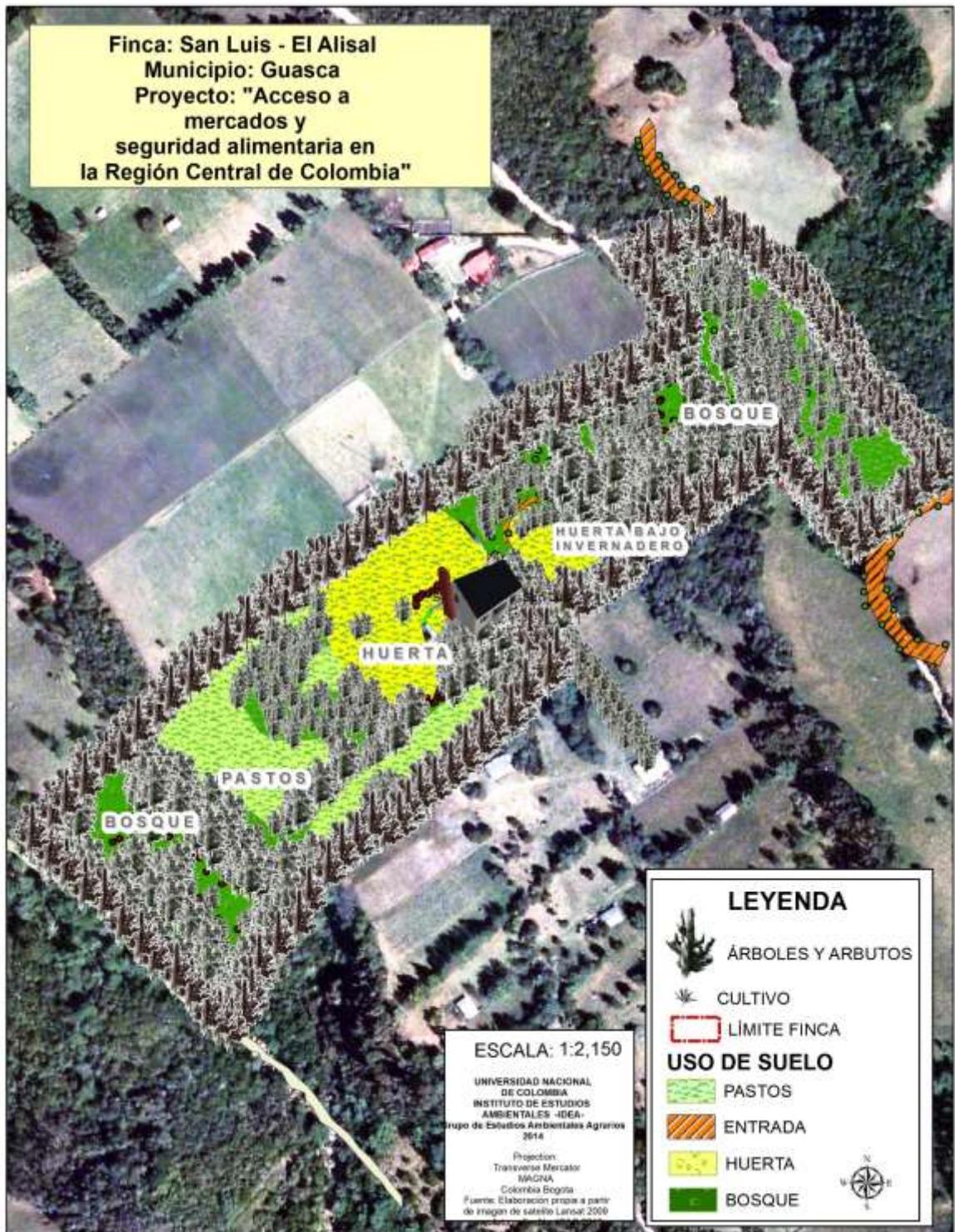


Figura 4-8. Finca San Luis (Guasca), nótese que predomina el bosque natural.

4.1.5 Manejo de arvenses (MA)

Los resultados de la tabla 4-1 muestran la calificación del ítem que representa el manejo de arvenses en la finca. En ella se destaca la finca San Luis, del municipio de Guasca, que obtuvo el más alto puntaje (10) ya que presenta franjas, parches e hileras de arvenses como práctica intencionada de manejo. Las arvenses están integradas dentro del sistema de cultivo haciendo parte de procesos alelopáticos, de control fitosanitario, fertilización, alimento doméstico y de animales.

De igual manera resultaron bien calificadas las fincas Los Pantanos (8), El Laurel (8) y Santa Lucia (6) de Anolaima, así como El Molino (8) de Guasca, en las que las arvenses son manejadas de forma integral con los cultivos. En algunos sectores de estos agroecosistemas mayores hay franjas y parches de arvenses. Los agricultores de estas fincas conocen las diferentes especies de arvenses y les dan usos acorde con las necesidades y dinámicas de la finca. En la finca Betania (1) no hay manejo de arvenses, en cierta medida porque estas son desconocidas por los agricultores, los cuales se encuentran en proceso de aprendizaje sobre la agricultura ecológica.

Tabla 4-8. Manejo de arvenses

Manejo de arvenses	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Conoce las arvenses de la finca	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Tiene cultivos asociados con arvenses	SI	SI	SI	SI	SI	NO

La tabla 4-8, corrobora las calificaciones de los criterios de evaluación del manejo de arvenses en las fincas. Únicamente la finca Betania del municipio de Guasca no tiene los cultivos asociados con franjas, parches e hileras de arvenses y tampoco las conoce. Por el contrario en las demás fincas si se conocen las especies de arvenses allí presentes y se asocian directamente con el cultivo o agroecosistema menor.

Tabla 4-9. Usos de especies arvenses reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Anolaima.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Medicinal	Alimento Humano	Alimento Animales	Retener Agua	Ritual	Hidrolato O Purín	Control Biológico
Amaranthaceae	Alternanthera pubiflora	Abrojo Negro			X				
Apiaceae	Eryngium foetidum	Cilantrón	X						
Araceae	Caladium sp.					X			
Asteraceae	Acmella sp.	Chisacá, Botoncillo			X				X
Asteraceae	Bidens pilosa	Chipaca	X		X			X	
Asteraceae	Emilia fosbergii				X				
Asteraceae	Galinsoga parviflora	Guasca	X	X					
Asteraceae	Pseudelephantopus spicatus	Oreja de Burro			X				
Balsaminaceae	Impatiens balsamina	Sinvergüenza				X			
Convolvulaceae	Ipomoea sp.	Bejuco				X			
Convolvulaceae	Ipomoea sp2.	Bejuco				X			
Fabaceae	Arachis pintoi	Maní Forrajero			X	X		X	
Fabaceae	Desmodium uncinatum	Amorseco			X				
lamiacea	Mentha sp.	Yerbabuena	X						X
lamiacea	Salvia bogotensis		X						X
lamiacea	Salvia sp.		X						X
Malvaceae	Melochia mollis	Escobillo					X		
Plantaginaceae	Plantago major	Llantén	X						
Poaceae	Cymbopogon citratus	Limonaria	X		X				
Poaceae	Cynodon nlemfuensis	Pasto Estrella			X				
Poaceae	Panicum sp.	India			X				
Poaceae	Paspalum sp.				X				
Poaceae	Pennisetum clandestinum	Kikuyo			X				
Urticaceae	Parietaria sp.	Parietaria	X						
Urticaceae	Urtica sp.	Ortiga de Bejuco	X						

Según la tabla 4-9, los usos más comunes para las arvenses en las fincas ecológicas de Anolaima, son: medicinal, alimento para los animales, retención del agua, y control biológico. Además las usan en menor medida para fabricar hidrolatos o purines, para alimento humano y para rituales.

En la finca El Laurel se da un mayor uso a las arvenses, puesto que las involucran directamente en la producción de cultivos como parte del control biológico y como abonos. Además las usan para propósitos medicinales y como alimento para animales. Esta finca es la más biodiversa en arvenses, de las tres ubicadas en el municipio de Anolaima.

En la finca Los Pantanos se utilizan las arvenses para realizar control biológico de cultivos y para retención de agua y como alimentos para animales principalmente. En la finca Santa Lucia son utilizadas principalmente como alimento para animales y para fabricar abono (compost).

Tabla 4-10. Usos de especies arvenses reportado por los agricultores, encontradas en el municipio de Guasca

Nombre Científico	Nombre Común	Medicinal	Alimento humano	Alimento Animales	Ritual	Hidrolato ó Purín	Fertilizante ó Compostaje	Control Biológico	Comercial
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta	X			X			X	X
<i>Coriandrum sativum</i>	cilantro	X	X			X		X	X
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	X	X		X	X			
<i>Petroselinum crispum</i>	perejil	X	X			X			
<i>Achillea millefolium</i>	milenrama	X			X	X		X	
<i>Acmella repens</i>	botoncillo			X		X		X	
<i>Artemisia absinthium</i>	Ajenjo	X			X	X		X	
<i>Bidens laevis</i>	Chipaca	X				X			
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	X						X	X
<i>Chamaemelum nobile</i>	Manzanilla	X				X		X	X
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca		X						

<i>Hypochaeris radicata</i>	falso diente de leon			X		X		
<i>Senecio vulgaris</i>	Cerraja	X		X				
<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Cerraja	X		X				
<i>Tagetes zypaquerensis</i>	Ruda	X	X		X	X		X
<i>Taraxacum officinale</i>	diente de leon	X				X	x	X
<i>Borago Officinalis</i>	Borraja	X				X	x	X
<i>Brassica rapa L.</i>	Alpiste			X			x	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Calzoncitos			X		X		
<i>Raphanus sativus</i>	Rábano			X			x	
<i>Trifolium pratense L.</i>	Trébol rojo, Carretón rojo			X				
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco, Carretón Blanco			X				
<i>Mentha sp.</i>	Menta	X				X		X
<i>Mentha sp.</i>	Yerbabuena	X	X			X		X
<i>Ocimum campechianum</i>	Albahaca	X	X			X		X
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	X				X		X
<i>Salvia sp.</i>	Salvia	X				X		X
<i>Thymus vulgaris</i>	tomillo	X				X		X
<i>Oxalis sp.</i>	acedera	X	X		X			X
<i>Plantago sp.</i>	llantén	X				X		X
<i>Cymbopogon citratus</i>	limoncillo	X	X			X		X
<i>Holcus lanatus L.</i>	Pasto Poa			X				
<i>Lolium perenne L.</i>	Raigras			X				
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto Kikuyo			X				
<i>Polygonum nepalense</i>	Gualola			X			x	
<i>Rheum palmatum</i>	ruibarbo	X	X			X		X
<i>Rumex crispus L.</i>	lengua de vaca	X	X	X				X
<i>Urtica urens</i>	Ortiga	X				X		X
<i>Aloysia citriodora</i>	cidrón	X						
<i>Verbena hybrida</i>	verbena	X			X	X		

Acorde con la tabla 4-10, los usos más comunes para las arvenses en las fincas ecológicas de Guasca son: medicinal, alimento para los animales, control biológico, sombrero, abono orgánicos, comercial y alimenticio (principalmente por los frutales) y cercas vivas. Se encontraron 70 clases de arvenses diferentes en las fincas de este municipio. Las fincas que poseen un mayor número de

arvenses son San Luis y El Molino. De estas, San Luis es donde más uso se da a las arvenses. En general, al 24% de las arvenses se les da uso medicinal, el 18% se usan para la fabricación de abonos, el 17% son utilizadas en control biológico, un 16% se usa como alimento para animales, el 8% es usado para rituales y el 7% para alimento doméstico.

4.1.6 Otras prácticas de manejo (OP)

Los resultados de la tabla 4-1, muestran que las fincas San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima con un puntaje de 10 son las mejor calificadas en este ítem. En estas fincas los agricultores utilizan prácticas ecológicas de manejo y están en constante aprendizaje y aplicación de prácticas y métodos para hacer mejor la disposición espacial y el arreglo de los cultivos.

De igual manera se destacan las fincas Los Pantanos (9) y Santa Lucía (8) del municipio de Anolaima y la finca El Molino (9) del municipio de Guasca, donde se realizan prácticas ecológicas y de manejo y son 80% ecológicas. Mientras la finca Betania (6) del municipio de Guasca que está en un proceso de reconversión tiene una calificación más baja. En ella sus propietarios están trabajando en procesos de reconversión ecológica.

Tabla 4-11. Prácticas de manejo implementadas en las fincas ecológicas

		Anolaima			Guasca		
		Santa Lucía	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
CULTIVOS	¿Cuáles son los cultivos de la finca?	1. Hortalizas		X	X	X	X
		2. Aromáticas		X	X	X	X
		3. Frutas	X	X	X	X	X
		4. Tubérculos	X		X	X	X

	5. Granos	X	X	X			
	6. Otros	X	X		X	X	
¿Qué cultivos predominan en la finca?	1. Monocultivos						
	2. Policultivos	X		X	X	X	X
¿De qué forma están organizados los cultivos en la finca?	1. No están organizados	X					
	2. De acuerdo a sus funciones alelopáticas			X	X	X	
¿Usa compost?	3. De acuerdo a rotaciones		X	X	X	X	X
	1. Si			X	X		X
¿El compost?	2. No	X	X			X	
	1. Lo compra						
¿Usa abono?	2. Lo hace en la finca			X	X		X
	3. Compra la mitad y hace la mitad						
¿El abono que usa es?	1. Si		X	X	X	X	X
	2. No	X					
¿El abono que usa es suficiente para fertilizar el suelo?	1. Orgánico		X	X	X	X	X
	2. Químico						
¿Usa otros fertilizantes?	3. Usa mitad y mitad						
	1. Si		X				
¿Los fertilizantes que usa son?	2. No			X	X	X	X
	1. Comprados						
¿Qué tipo de análisis le realiza al suelo?	2. Hechos en la finca		X	X	X	X	X
	3. Se hace la mitad y se compra la mitad						X
¿Usa otros fertilizantes?	1. Si		X	X	X	X	X
	2. No	X					
¿Qué tipo de análisis le realiza al suelo?	1. Ninguno	X	X				
	2. Químico						

		3. Físico							
		4. Biológico							
		5. Físico, químico y biológico			X	X	X	X	
		1. Las que venden las corporaciones de semillas	X						
	¿Cuáles son las variedades de semillas que usa?	2. Las que vende las universidades		X	X	X	X	X	
SEMILLAS		3. Las que produce en su finca	X	X	X	X	X	X	
		4. Las que consigue con vecinos	X	X	X	X	X	X	
	¿Qué manejos se le dan a la semilla?	1. Las desinfecta			X				
		2. Las remoja	X						
		3. Otro	X		X	X	X		
	¿Cómo considera el suelo de su finca?	1. En malas condiciones							
		2. En término medio	X	X			X	X	
		3. En buenas condiciones			X	X			
		1. No lo arregla							
MANEJO DEL SUELO		2. Con tractor							
		3. Con arado							
	¿Cómo arregla el suelo de la finca?	4. Con azadón		X	X	X	X	X	
		5. Con herramientas especiales para no removerlo mucho		X	X	X	X	X	
		6. Otro	X						

	1. Hace rotación de cultivos		X	X	X	X	X
¿Para lograr una mejor productividad del suelo?	2. Realiza quemas						
	3. Le agrega fertilizantes		X	X	X	X	X
	4. Practica la cero labranza	X	X	X	X	X	X
¿Cuáles son las mayores dificultades que tiene con el suelo?	1. El análisis es muy costoso	X			X	X	X
	2. Es muy infértil	X					X
	3. No tiene claro cuáles son sus deficiencias	X	X			X	X
¿De dónde saca el agua?	4. La pendiente es muy alta	X		X			
	5. Otra					X	
	1. De acueducto	X	X	X	X	X	X
	2. Un río			X	X	X	
	3. Un nacedero			X	X		X
¿Qué prácticas utiliza para manejar el agua?	4. Un aljibe						
	5. Un tanque de almacenamiento	X		X			X
	1. Sabe exactamente cuánta agua necesita cada cultivo			X	X		
	2. Realiza riegos controlados			X	X	X	X
	3. Almacena el agua excedente	X	X	X	X		X
	4. Ninguno						

La tabla 4-11, contiene los resultados obtenidos por cada una de las fincas. Se destacan las fincas San Luis y el Molino de Guasca, El Laurel y Los Pantanos de Anolaima donde siembran acorde con la calidad de suelo, bosque, cuerpos de agua, pendiente, barreras vivas, disponibilidad de sol, sombra y potreros. La disposición interna de los cultivos es mejor en las fincas donde los agricultores llevan más años trabajando y han podido hacer funcionales los espacios de la finca como en el caso de El Laurel y San Luis. En la finca Betania en Guasca, la proyección es que los cultivos se articulan con los demás elementos del paisaje.

En las fincas San Luis, El Molino de Guasca y El Laurel de Anolaima se encontró que se producen y usan abonos compostados, caldos microbianos, agroplus y otros abonos orgánicos para los sistemas de cultivo, a fin de lograr una muy buena fertilidad y biodiversidad del suelo. De igual manera en las fincas El Laurel y Los Pantanos de Anolaima y San Luis, Betania y El Molino de Guasca se realiza el manejo de enfermedades del cultivo con purines, hidrolatos y control alelopático.

El uso de diferentes herramientas y tecnologías para conservar y aumentar la biodiversidad está en aumento: primero porque los productos ya se consiguen con facilidad en el mercado y segundo porque los agricultores cada vez más los están preparando en la finca.

En las fincas San Luis, El Molino de Guasca y El Laurel, Santa Lucia y Los Pantanos de Anolaima se realizan prácticas integradas de cultivo como: compostaje, rotaciones, policultivos, cultivos en asocio, barreras vivas, manejo de agua, cultivos de cobertura y manejo de alelopatía.

En las fincas El Molino y San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima se realizan las prácticas mencionadas con mayor rigor dependiendo de la época del año, tipo de cultivo y condiciones del clima. Entre tanto en las fincas Los Pantanos y Santa Lucia de Anolaima y Betania de Guasca los agricultores realizan las prácticas a modo de ensayo dentro de sus respectivos procesos de aprendizaje.

4.1.7 Percepción – conciencia (PC)

La calificación de este criterio para las fincas de Anolaima El Laurel, Santa Lucia, y Los Pantanos es de (10) y para el caso de Guasca las fincas San Luis y El Molino (10) y la finca Betania (7). Estos resultados responden al hecho que en todas las fincas los agricultores están conscientes de la importancia de los factores ambientales y de la biodiversidad en sus fincas y conocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas.

Además, los agricultores han formulado acciones posteriores para enlazar todos los elementos de las fincas, que dependen en grado sumo de esta primera experiencia y del conocimiento de la finca, la biodiversidad y del paisaje como elementos claves del manejo agrario.

La finca Betania es la que posee la calificación más baja, porque sus agricultores todavía desconocen el rol de enlaces, setos y cercas vivas. Se destaca en este caso que los agricultores apenas se inician en la agricultura ecológica y por tanto desconocen los procesos de reconversión. No obstante se resalta su entusiasmo, y el elevado grado de compromiso por construir un entorno verdaderamente funcional.

4.1.8 Capacidad de acción (CA)

Para evaluar este criterio se tuvieron en cuenta los años de trabajo en cada finca, los recursos físicos y humanos, así como la extensión de los predios y la productividad. A partir de allí se determinó la Capacidad de Acción acorde con las condiciones y la realidad de cada finca y los agricultores. A pesar de que hay diferencias en estos aspectos entre cada una de las fincas la calificación correspondiente a todas fue 10. Excepto para la finca Betania (6) en donde las posibilidades, realidad y capacidad de acción de los agricultores no cuentan con los medios de infraestructura, financieros, económicos, familiares sociales y tecnológicos para establecer la EAP funcional y completa en su finca por ahora.

Éste criterio es el mejor calificado. El 90% de los agricultores mostró tener un compromiso absoluto con lo que hace y con lo que quiere. Sin importar sus niveles de ingresos, el nivel educativo, la productividad de la finca y los años que llevan trabajando con la agricultura ecológica, ellos realizan actividades fundamentales de mejora de la EAP. La capacidad de acción de los agricultores es muy alta gracias a las dinámicas sociales en las que están inmersos las cuales los llevan a obtener posibilidades y recursos para mejorar las cercas vivas, las áreas de bosque nativo, la diversidad de cultivos, de igual manera lograr la introducción y mantenimiento de prácticas que garantizan la biodiversidad funcional.

En la finca Betania las condiciones son diferentes debido a que los recursos económicos, humanos y de infraestructura, así como las condiciones biofísicas de la finca hacen muy difícil lograr la EAP funcional completa. En términos general la calificación de la EAP para la finca fue de 25 lo que indica condiciones adversas en todos los aspectos. Pero se resalta que los agricultores están dispuestos a trabajar e invertir a fin de mejorar su finca en todo lo posible, hasta donde la balanza entre costos y producción se lo permita.

El nivel de compromiso para la acción (CA) es imprescindible considerando que aunque la percepción sobre los temas ambientales y de biodiversidad resulta fundamental para tener conciencia o no sobre el significado de los elementos bióticos dentro de las relaciones productivas y ecosistémicas de los agroecosistemas, ello no es suficiente para transformar la realidad. Hace falta evaluar el grado de compromiso, atado a las posibilidades ciertas de emprender acciones sobre siembra de especies nativas, interconexión de barreras vivas y otras prácticas que fortalezcan la EAP (León, 2009).

4.2 Caracterización de las relaciones sociales de los agricultores ecológicos

4.2.1 Situaciones sociales

En la tabla 4-12 se resumen las particularidades sociales de los agricultores ecológicos respecto a las fincas estudiadas. Su análisis permite las siguientes observaciones:

Tabla 4-12. Características sociales de los agricultores de las fincas estudiadas

	ANOLAIMA			GUASCA		
	Santa Lucía	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Tenencia de la tierra	Propia	Propia	Propia	Propia	Propia	Propia
Vivió en la ciudad	No	No	Si	Si	No	Si
Con quien vive	Con la familia	Con la familia	Con la familia	Con la familia	Solo	Con la familia
Nivel educativo	Primaria	Bachillerato	Primaria	Primaria incompleta	Primaria	Universitaria
Edad en años de la familia	62-82	30-35-14, 11-9- 5	68- 72	25 -30- 55- 62	48	48-52

Tamaño de la finca (ha)	5	1	3.8	3	1	3
Servicios públicos	L-A	No tiene	L-A-G	L-A	L-A	L-A
Vías de acceso	M	M	R	R	R	R

L = servicio de electrificación (luz) A = servicio de acueducto y alcantarillado G = servicio de gas doméstico
 B=Buenas R=Regulares M=Malas

Por un lado, puede observarse que el tamaño de las fincas estudiadas en las dos localidades corresponde a la denominación de minifundio e incluso, en algunos casos como las fincas Los Pantanos de Anolaima y El Molino de Guasca, de microfundio, debido principalmente al tamaño pues no sobrepasa una hectárea.

Ninguna de las fincas de Anolaima supera una Unidad Agrícola Familiar (UAF) que para el caso presente ha sido definida entre 5 y 10 hectáreas (Alcaldía municipal 2005). Algo similar ocurre en Guasca en donde solamente la finca San Luis posee tres hectáreas lo que conduce a calificarla como una finca de tamaño pequeño, en tanto que la extensión de las fincas Betania y El Molino clasifican por debajo de la UAF que implica definir las como minifundios.

El pequeño tamaño de las fincas afecta negativamente las posibilidades de generar excedentes monetarios y al mismo tiempo exige el esfuerzo de trabajo familiar, que es la forma que predomina en las fincas.

Lo anterior está ligado, y obedece en gran medida, a la composición familiar y a la edad de los productores. En efecto, dos de las tres fincas de Anolaima (Santa Lucía y El Laurel) son atendidas por personas mayores de 62 años, que no poseen recursos suficientes para contratar mano de obra externa. No obstante, en la finca El Laurel vive una pareja de esposos que comparte linderos con otras dos fincas pertenecientes a sus hijos, que al ser profesionales cuentan con mayores recursos académicos y logísticos que le permiten un mejor manejo del predio. La finca Santa Lucía, por el contrario, está habitada por un adulto mayor,

Don José, con su madre anciana y él es uno de los líderes más conocidos de la zona ocupándose a la par de los trabajos cotidianos de su finca.

La tercera finca estudiada en Anolaima (Los Pantanos) está habitada por una familia joven (35 y 30 años respectivamente), con cuatro hijos menores de 14 años, que ayudan en las tareas domésticas e incluso participan de los trabajos de arado, siembra y cuidado de cultivos, además de atender sus actividades académicas.

Respecto a las fincas de Guasca, en San Luis existe una familia extensa compuesta por un matrimonio adulto (Doña Clementina de 55 años y Don Luis de 62 años), se apoyan en los hijos de 25 y 30 años, quienes, junto con sus parejas, cuentan para un núcleo familiar extenso de 9 personas. Dado el nivel de diversificación del predio, de sus relativamente altos volúmenes de producción y de las actividades complementarias que realizan (Doña Clementina es reconocida como la presidenta de la Asociación AGREGUA, participa en mercados campesinos y en otras actividades de divulgación y educación), en esta finca se contratan servicios de mano de obra complementarias.

No sucede lo mismo con las fincas El Molino (ocupada solamente por Don Manuel, un agricultor tradicional de 48 años de edad) y Betania, en donde habita un matrimonio de 48 y 52 años de edad, ya que en ninguno de los dos predios se contrata mano de obra adicional.

A pesar de los recursos jóvenes en las familias de la finca Los Pantanos de Anolaima y San Luis de Guasca, la tendencia de la población es la adulta, peculiaridad constante en ambos municipios. Lo anterior resulta ser una preocupación para los agricultores quienes consideran que muchos de sus proyectos se pueden ver truncados en algunos años, al no contar con jóvenes que aprendan y continúen con las labores de la finca.

La procedencia de los agricultores es campesina en un 100%, es decir, que todos los agricultores y dueños de las fincas nacieron y vivieron en el campo. A pesar de que casi el 40% de estos migraron a la ciudad en tiempos atrás, con el paso de los años han retornado por distintos motivos (salud, nostalgia, calidad de vida). Esta situación corresponde a los agricultores de las fincas Betania y San Luis de Guasca. El resto de los agricultores siempre ha vivido en el campo trabajando en sus fincas o como jornaleros en otras fincas, este es el caso de la finca El molino de Guasca, Los Pantanos y Santa Lucia de Anolaima.

Como rasgo común a todos los agroecosistemas estudiados, se destaca la propiedad privada de los predios, hecho que ofrece seguridad para todas las labores planeadas. También es unánime que en todos los casos los agricultores han recibido múltiples cursos sobre ecología, manejo de suelos, aguas y los cultivos, así como cursos informales sobre plantas aromáticas, hortalizas y frutales lo que les ha permitido implementar variadas técnicas de manejo en sus fincas. Por otra parte sólo en la finca Betania (Guasca) los agricultores poseen educación superior, los agricultores han alcanzado únicamente la primaria y máximo estudios de bachillerato.

De igual manera es común a todas las fincas lo inherente a los servicios públicos. El estudio demuestra que el 90% de las fincas no posee todos los servicios públicos domiciliarios. La finca Los Pantanos no cuenta con servicio de gas tornándola muy vulnerable, por razones relativas a la salud por el uso del carbón y la leña y lo que implica que la familia dependan del recurso leña para satisfacer sus necesidades energéticas, porque a su vez podría generar presiones sobre masas de vegetación arbórea / arbustiva y finalmente desmejora las condiciones de la finca y la salud de la familia.

Las diferencias entre fincas y entre regiones estudiadas se dan en aspectos como el mercadeo y venta de los productos. Para el caso de las fincas de Guasca ya

existe un mercado establecido en gran medida en Bogotá y otro entre la población que habita casas campestres y condominios rurales existentes en los municipios de Tenjo, Chía, La Calera, Sopó, Guatavita y Cajicá. Para las fincas de Anolaima el mercadeo es más complejo ya que no han logrado afianzarse totalmente debido, entre otras cosas, la mal estado de las vías secundarias, que dificulta tanto la salida de productos como la entrada de insumos.

4.2.2 Aspectos económicos

Tabla 4-13. Ingresos y gastos de las fincas ecológicas

	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Ingresos (smlv)	<1	1-3	>3	>3	1-3	<1
Gastos (smlv)	<1	<1	<1	1-3	<1	1-3
Ingresos adicionales	NO	SI	SI	SI	SI	SI
% de trabajo asalariado	NO	NO	<30	>50	<20	<50
% de trabajo familiar	100	100	>70	<50	80	>50
Posee subsidios	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Deudas por pagar	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ventas mes (smlv)	<1	<1	3-5	3-5	1-3	<1
Costos de producción /mes (smlv)	<1	<1	<1	1-3	<1	<1

(smlv) = Salario mínimo legal vigente 2014 (\$616 000)

En la tabla 4-13 se sintetizan los resultados obtenidos acerca de la productividad de las fincas y de ellos se presenta el siguiente análisis:

Uno de los rasgos más relevantes respecto a la productividad de las fincas son los gastos mensuales ya que se encuentran por debajo de un salario mínimo para el caso de las fincas El Laurel, Los Pantanos y Santa Lucia de Anolaima y El Molino de Guasca. En estas fincas se producen mínimos gastos porque la producción no alcanza altos niveles y por ende no se requiere de tanta inversión.

Mientras en la finca San Luis de Guasca la producción mensual es alta y requiere de una inversión que fluctúa entre 1-3 smlv para alcanzar las metas de cumplimiento a los clientes. Con este mismo nivel de gastos mensuales se encuentra la finca Betania de Guasca, pero las razones de esta inyección de recursos no obedecen a la alta productividad, sino a que es una finca nueva y la conversión y adecuación requiere de estos montos e inclusive de más en algunas ocasiones.

Por otro lado el ingreso mensual es en general diferente. Allí se destacan las fincas San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima que reciben más de tres salarios mínimos al mes, mientras que las fincas Los Pantanos de Anolaima y El Molino de Guasca reciben entre uno y tres salarios mínimos mensuales. Las fincas Santa Lucia de Anolaima y Betania de Guasca reciben menos de un salario mínimo al mes.

La situación anterior plantea que en términos de productividad y ganancias los agricultores de las fincas San Luis, El Molino de Guasca y El Laurel de Anolaima obtienen ganancias y excedentes de la finca, ya sea por la venta de alimentos provenientes del cultivo y los frutales, por sus animales o sus procesados. En la finca San Luis gracias a estos excedentes, se ha podido acceder a créditos para comprar más tierra, mejorar la finca y realizar mejoras a la casa.

En las fincas Santa Lucia y Los Pantanos de Anolaima hay ganancias, puesto que la finca produce lo necesario para vivir, pero en algunas ocasiones no deja los excedentes suficientes, de allí la obligación de algún miembro de la familia de salir a buscar otros ingresos para cumplir con las necesidades. Como caso aparte se ubica la finca Betania, donde no se están generando ganancias debido a que ha requerido alta inversión para iniciar los procesos de reconversión. Se espera que comience a dejar dividendos en un plazo no mayor a uno o dos años.

En cuatro de las seis fincas estudiadas (Betania, El Molino, San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima), por su alto requerimiento de personal, se da una combinación de trabajo familiar y asalariado. En estas fincas se pagan personas para que ayuden con las actividades agrícolas y de pos cosecha, así como de distribución final de los productos. Este proceso genera una dinámica conexas de capacitación en agricultura ecológica con el personal contratado.

Por otro lado en las fincas Betania de Guasca, Santa Lucia y Los Pantanos de Anolaima, el trabajo lo realizan solamente los miembros de la familia. En estas fincas la baja producción es motivo para no contratar personal foráneo y si se hace es de forma esporádica. Los agricultores de estas fincas advierten que en la medida que las ventas de sus productos aumenten optaran por el apoyo de personas ajenas a la familia.

Tabla 4-14 Destinación de lo producido en las fincas

	Anolaima			Guasca		
	Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
% producción de la finca destinada al mercado	<50	<50	<80	<90	<60	<60
% producción es destinada para el consumo de la casa	>50	>50	>10	>5	>30	>20
A quiénes se les distribuyen los productos que se producen en la finca	A pequeños intermediarios y directamente al consumidor	A pequeños intermediarios directamente al consumidor				

En la tabla 4-14 se sintetizan los resultados relativos a venta y comercialización de los productos. En este caso las mejores condiciones las poseen los productores de las fincas San Luis y El Molino de Guasca, y El Laurel de Anolaima donde se destina más del 80% al mercado. Estas fincas venden la mayoría de lo que producen y sólo requieren un porcentaje pequeño para el consumo familiar.

Entre Anolaima y Guasca el mercado varía de acuerdo a factores como el tipo y la cantidad de producción, la cercanía con Bogotá, el tiempo que lleva la finca ofreciendo los servicios y los contactos que tenga el agricultor en la ciudad.

Específicamente para el caso de Guasca la venta de los productos se dirige principalmente a Bogotá y varios municipios de la Sabana. Las fincas de este municipio están asociadas y poseen casi el mismo tipo de clientes, personas con ingresos económicos superiores a tres salarios mínimos. El 40% de los clientes sufren o han sufrido enfermedades y utilizan dentro de sus dietas éstos productos. Los agricultores afirman que sus productos son muy apetecidos por los enfermos a los que se les ha recomendado consumir alimentos libres de productos químicos.

En Anolaima, la situación varía por cada una de las fincas. En El Laurel la venta se realiza directamente a los consumidores ya sea directamente a domicilio o porque ellos mismos llegan a la finca a recoger su pedido en el 40% de los casos. En el otro 60% la venta se realiza a través de intermediarios. También se vende a pequeñas compañías comercializadoras que recogen los productos en la finca y lo distribuyen a domicilio o en puntos de venta.

En las fincas los Pantanos y Santa Lucia, todavía no hay clientes fijos, ni directos, ni intermediarios y en muchos casos se ven obligados a vender sus productos al mercado convencional el cual no remunera la producción ecológica. En estas fincas trabajan con el ideal de mantener una oferta constante pero están a expensas de los factores oscilatorios del mercado, el clima y la productividad de la finca en general. Esto provoca que en algunos casos se deban vender productos por debajo de los costos de producción.

No obstante, en las fincas Santa Lucía y Los Pantanos de Anolaima donde la producción es baja, se consume el 50% de lo producido. Una parte es utilizada para el autoconsumo familiar y la otra para que los trabajadores lleven a sus casas. Incluso en algunos casos se realiza intercambio, como una forma natural de complementar los alimentos necesarios para la familia. En este sentido, una familia que se sustenta de su propia producción asegura su seguridad alimentaria, gozará de una mejor salud porque consume alimentos sanos y se siente satisfecha de comer lo que con esfuerzo y cuidado ha cosechado.

4.3 Razones y motivaciones que reconocen los agricultores ecológicos y que los motivan en la práctica.

4.3.1 Razones que llevaron a la adopción de la agricultura.

El trabajo de campo mostró que los agricultores se basan generalmente en varios criterios para tomar decisiones en cuanto a los asuntos del agroecosistema. Una de ellas es la económica, y para el caso de la transición o del inicio en la agricultura ecológica, no escapan a esta lógica, aunque existen otros factores que inciden en su decisión. En la tabla 4-15 se presentan tales criterios.

Tabla 4-15. Razones motivaciones y beneficios del trabajo en Agricultura Ecológica

		ANOLAIMA				GUASCA	
		Santa Lucía	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Tiempo de trabajo	1. Menos de un año						X
	2. entre uno y cinco años		X				
	3. Entre 5 y más de 10 años	X		X	X	X	
Razones	1. La búsqueda de alternativas económicas		X	X		X	X

	2. La imposibilidad de cultivar con químicos	X					
	3. Razones de salud			X	X	X	X
	4. Capacitación y educación recibida sobre el tema	X	X	X		X	
	5. Razones filosóficas y éticas	X		X			X
	6. Ejemplo recibido de vecinos / amigos		X			X	X
Quién le enseñó y lo motivó	1. Un vecino		X			X	
	2. Algún familiar	X		X			
	3. Un asistente técnico	X	X	X	X	X	X
	4. Un miembro de una universidad			X		X	
	5. Un miembro de una cooperativa					X	
	6. Un miembro de una asociación rural	X				X	X
	7. Un colega gremial		X				X
	8. Aprendió por sí solo	X		X			
Beneficios	1. Económicos		X	X	X		X
	2. Salud		X	X	X	X	X
	3. Amistades	X	X	X	X	X	X
	4. Mejor alimentación	X	X	X	X	X	X

En primer lugar puede observarse que el tiempo de trabajo en agricultura ecológica en las fincas estudiadas varía entre 5 y más de 10 años. El tiempo superior a 5 años de trabajo es considerado por los agricultores como suficientes para el aprendizaje y conocimiento de las técnicas y principios así como de los factores climáticos y económicos que hay en torno a la producción de agricultura ecológica. Sólo la finca Betania (Guasca) no está dentro del promedio, puesto que, como ya se indicó sus propietarios se encuentran en proceso de formación.

El tiempo de permanencia y trabajo con agricultura ecológica se ve reflejado en la biodiversidad de las fincas San Luis y Betania (Guasca). Allí las fincas poseen

condiciones robustas en este aspecto y la razón fundamental obedece a que los agricultores quisieron en primer lugar mantener y aumentar la vegetación de la finca.

Lo anterior está ligado al nivel de adopción que los agricultores tienen de la agricultura ecológica. Pérez (2008) detalla y soporta lo anterior indicando que para los agricultores, los aprendizajes dependen tanto del tiempo, la disposición de aprender y las redes de apoyo. Como de las condiciones físicas de la finca y de las capacidades del agricultor para practicar, experimentar, aprender y hacer. Además se evidenció que la EAP está más completa en las fincas donde el tiempo de permanencia es mayor y por ende, las condiciones generales también lo son.

Respecto a los inicios, los agricultores de las fincas El Laurel, Los Pantanos, Santa Lucía de Anolaima y los de las fincas San Luis y El Molino de Guasca se iniciaron directamente con agricultura ecológica. Los agricultores de la finca Betania iniciaron con agricultura convencional y en la actualidad realizan su transición hacia la agricultura ecológica. Iniciar trabajos con agricultura ecológica es más fácil donde el agroecosistema mayor ya tiene factores benéficos para el desarrollo y estructuración de la EAP, así lo resalta y ejemplifica en el estudio sobre cercas vivas y sus beneficios para biodiversidad (Tobar, 2009).

En este sentido las fincas El Laurel (Anolaima) y San Luis (Guasca) se presentó un avance general importante, porque las condiciones primarias de la EAP estaban fortalecidas respecto a la biodiversidad, disponibilidad de agua, setos y cercas vivas. Esto lo reivindica Gliessman, (2001), aduciendo además que las complejas relaciones que se requieren y se suceden en agricultura ecológica son facilitadas con la presencia de biodiversidad en flora y fauna.

Según Altieri & Nicholls, (2007), uno de los motivos por los que muchos agricultores realizan la conversión desde un sistema de monocultivo con insumos

agroquímicos, a un sistema más diversificado, es lograr una producción de calidad y estable con el fin de disminuir los costos de producción, y a la vez conservar los recursos naturales de la finca tales como suelo, agua y agrobiodiversidad. Destacan que una de las mayores motivaciones para practicar agricultura ecológica es que, los suelos recuperan la fertilidad natural los agricultores se tornan autónomos en la adquisición y usos de insumos.

Tal es el caso de los agricultores de las fincas El Laurel y Santa Lucía en Anolaima quienes explican que los motivos más importantes que los llevaron a iniciarse como agricultores ecológicos giraron en torno a la sensibilización medioambiental. El anterior es un aspecto fundamental dentro de estas dinámicas por ser una fuente de energía filosófica y cultural que empuja a las personas a tomar esta clase de decisiones Gliessman (2007), Toledo (2008), Leff (2001) y Altieri (2010).

En las fincas San Luis y El Molino de Guasca el motivo más importante fue la necesidad de aportar a la solución del problema de la alimentación para enfermos de cáncer. Ellos fueron motivados por los estudios de Alan Furmanski, (2010) quien, a partir de la terapia Gerson, sugirió una dieta basada en alimentación sin químicos para aliviar los problemas relacionados con la producción de células cancerígenas. La terapia mencionada los llevó a cultivar plantas aromáticas, hortalizas y tubérculos específicos. Ahora como productores el 60% de sus clientes son enfermos de cáncer y otras enfermedades, quienes compran los productos cultivados sin químicos que les permite mejorar su salud.

A este respecto vale resaltar que en algunos países europeos, oceánicos y del Norte de América, está prohibido el uso de ciertos elementos químicos para el cultivo de alimentos, por considerarlos nocivos para la salud. Pero las compañías productoras de abonos, plaguicidas e insumos para el sector agropecuario, comercializan en Colombia estos productos, los cuales no están impedidos en la

normatividad y que además se encuentran muy bien posicionados en la red de producción agropecuaria convencional (León, 2014 y Beltrán 2013).

En las fincas Los Pantanos de Anolaima y Betania de Guasca los agricultores indicaron que el motivo más importante fue encontrar nuevas alternativas para no gastar tanto dinero en insumos de síntesis química, así como su gusto por las corrientes ambientalistas y de conservación que llegaron por la zona de Anolaima en los años 90.

Fue después de las reuniones y decisiones tomadas inicialmente en Estocolmo 1972 y Rio 1992, que se dieron los impulsos pioneros y posteriores en aras de aunar esfuerzos en pro de la conservación de los recursos naturales. Desencadenado una serie de corrientes, movimientos, normas y acciones que penetraron de una y otra forma a la sociedad.

De igual manera, el autoconsumo de alimentos sin residuos de pesticidas ni plaguicidas, y vivir en su propia finca trabajando en lo que quieren, fueron argumentos aportados para justificar su decisión de practicar la agricultura ecológica. Bastos estudios enaltecen este aspecto por estar muy ligado a la soberanía y seguridad alimentaria de las familias en algunos casos y de las regiones en otros como ocurre en sectores de México, Cuba, Brasil y Bolivia.

La búsqueda y el encuentro con los aprendizajes de la infancia, llevó a los agricultores ecológicos a reaprender o recordar sobre agricultura. Los agricultores de todas fincas aprendieron y conocieron las labores de la finca en la infancia, a través de las enseñanzas de sus abuelos, padres o familiares cercanos.

En ese momento 40 o 50 años atrás, el cultivo y el cuidado de los animales se realizaba de manera ecológica, ya que en la zona no era tan común el uso de fertilizantes de síntesis química, plaguicidas y en general el uso de las técnicas modernas de cultivo. El trabajo de Beltrán, (2013) muestra que la llegada y

adopción de todos los mecanismos de la revolución verde se presentó después de los años 70s y que esta no se consolidó sino hasta después de los 80s en Colombia.

Además los estudios de Toledo, (2008) muestran que los pueblos, comunidades y personas que heredan conocimientos agrarios ancestrales pueden retomarlos, puesto que hacen parte de su memoria sociocultural. Ello les facilita adoptar con mayor facilidad los discursos de la agricultura ecológica y de la preservación de los recursos naturales.

El 70% de los agricultores manifestó haber recibido capacitación de entidades como alcaldías, gobernación, SENA, universidades y particulares sobre principios y técnicas agroecológicas en diferentes áreas que reafirmó los conocimientos tradicionales transmitidos por sus padres y abuelos. Los procesos de transferencia y adopción de prácticas de conservación en agricultura deben incluir a la academia y a todo el aparato estatal para que los resultados se vean y se mantengan en el tiempo.

Muchos de estos aprendizajes, se realizan enfatizando en aspectos como la protección del suelo mediante coberturas vegetales, el mantenimiento de la biodiversidad acompañante en los cultivos de café y hortalizas, así como a la preparación de abonos, manejo de enfermedades y a las variaciones en el clima. Gliessman, (2001) considera fundamental que el agricultor conozca y domine todos los aspectos relacionados con el cultivo y con la vegetación del agroecosistema mayor.

Las dinámicas rurales y las formas de vida campesina y los saberes sobre agricultura ecológica se transmiten a partir de la vivencia. Sólo la cotidianidad y el aprendizaje en el campo pueden constituir una verdadera forma de transmisión

en que las nuevas generaciones construyan su sentido de apropiación con la tierra y de allí puedan asumir una vida rural.

4.3.2 Carácter asociativo del agricultor ecológico

Tabla 4-16. Características sobre la asociación de los agricultores

		Anolaima			Guasca		
		Santa Lucía	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Instituciones de apoyo	1. La alcaldía		X	X	X	X	X
	2. La gobernación			X			X
	3. Las universidades	X	X	X	X	X	
	4. ONGs			X			
	5. Personas naturales	X	X	X	X	X	X
Asociatividad	1. Redes de productores agropecuarios	X	X	X		X	X
	2. Juntas comunales	X	X	X	X	X	X
	3. Asociaciones de agricultores	X	X	X	X	X	X

Como se observa en la tabla 4-16, el 100%, es decir todos los agricultores ecológicos afirman estar afiliados a una asociación ecologista y de índole productivo. Además, pertenecen a las Juntas de Acción Comunal. Las fincas Los Pantanos y Los Laureles pertenecen a la Asociación Tierra Fértil. Las fincas El Molino, Betania y San Luis de Guasca pertenecen a la asociación de agricultores ecológicos de Guasca AGREGUA. La carencia de productos ecológicos en el mercado y la falta de puntos de venta es lo que provocó que a principios de los años 90, de forma espontánea, consumidores y productores aunaron esfuerzos para promover colectivos de ciudadanos motivados para establecer redes de distribución y puntos de consumo.

En agroecología las asociaciones son un proceso imprescindible, los movimientos sociales a escala regional están ligados a las luchas por la tierra, defensa de las semillas, soberanía y seguridad alimentaria. En escala local como ocurre en los casos estudiados en Guasca y Anolaima, la asociación se encamina a presentar proyectos a fin de obtener recursos económicos, humanos, en especie o certificaciones y reconocimiento para mejorar su situación.

Los agricultores se asocian desde el momento que comienza el proceso de aprendizaje. La afiliación a grupos, redes o asociaciones obedece a las posibilidades de consecución de maquinarias, apoyo técnico y mayor oportunidad a la hora de comercializar, dado que las entidades públicas y privadas exigen que exista algún grado de asociatividad como requisito para ofrecer apoyos y créditos.

La asociación permite adaptar la producción a la demanda del mercado haciendo una buena planificación de los cultivos, mientras que por otro lado permite obtener un mayor número de subvenciones, de esta manera como expone Vergara, (1993), ellos se adaptan y se incluyen dentro de una estructura más estable que les permite tomar sus decisiones de alguna manera con mayor seguridad para ellos.

Los agricultores ecológicos son líderes, organizadores, impulsores y generadores de sinergias con sus vecinos, en sus veredas y en general, en sus municipios. Enseñan sobre las prácticas de manejo del suelo y de cultivos, ayudan a otros con la comercialización de los productos y apoyan procesos educativos de universidades, institutos y colegios. De esta manera algunas de sus decisiones y motivaciones obedecen a una sinergia que ellos crean con sus acciones individuales y que tienen un impacto a nivel colectivo (Weber, 1984).

Ellos son los principales promotores ambientales de su territorio: hablan de la importancia de manejar bien el suelo, el bosque, el agua y conservar a los animales silvestres. Saben y conocen las propiedades del suelo, al que otorgan un trato superlativo por ser para ellos la fuente de sus alimentos y productos de ventas. Al respecto Gonzales & Sevilla (1992) argumentan que el valor agregado no solo está inmerso en los alimentos que los agricultores producen, sino que además ellos aportan elementos claves en las diversas dinámicas organizativas de su comunidad.

Dentro de los principales problemas ambientales que identifican los agricultores ecológicos se encuentran el cambio climático (80%) y problemas de desecación (20%), lo que denota un fuerte conocimiento de la situación ambiental más allá de sus agroecosistemas y una comprensión compleja del mundo natural que habitan. Los agricultores al identificar las problemáticas ambientales y asociarlas a las acciones individuales y colectivas, están respondiendo a la racionalidad ecológica, que implica ir más allá del cultivo y de la producción como tal y pasar a la acción comunitaria (Sarandon, 2002)

La asociación les ha permitido enfocarse en formas alternativas de circulación y venta de sus productos e ideas. Usan estrategias de carácter sistémico, articulando la finca, la vereda, la organización comunitaria, el saber campesino, las sinergias locales a redes y flujos que conectan a mercados, academia, políticas públicas, adaptaciones y estrategias que los visibilizan y fortalecen en todos los ámbitos. En la evaluación de la AEP, fueron muy bien calificados en todas las fincas los criterios de Percepción o Conciencia (PC) y Nivel de Compromiso para la Acción (CA), porque la asociación y el trabajo en equipo los ha cohesionado y fortalecido en estos aspectos.

4.3.3 Principales dificultades para trabajar con la agricultura Ecológica

La tabla 4-17 muestra las dificultades que afrontan los agricultores de las zonas seleccionadas para trabajar con agricultura ecológica. En ella se muestra que los agricultores de la finca El Laurel de Anolaima y San Luis de Guasca, resaltan que una de las mayores dificultades radica en que la educación que se imparte en el campo, donde no hace énfasis en la revalidación de lo que significa ser campesino, agricultor y trabajador del campo.

La invisibilización de lo campesino y la falta de oportunidades en el campo para el desarrollo rural, empuja a los jóvenes a preferir ser celadores o meseros en la ciudad que agricultores en el campo. Esta situación ha sido evidenciada por numerosos investigadores quienes exponen temáticas complejas y críticas para los agricultores y campesinos en general.

Tabla 4-17. Dificultades para el desarrollo de la Agricultura Ecológica.

		Anolaima			Guasca		
		Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Dificultades con la agricultura ecológica	1. Falta de conocimientos	X	X	X		X	X
	2. Dificultad para conseguir insumos biológicos		X				
	3. Altos costos de certificación			X		X	X
	4. Poca demanda de productos	X		X		X	X
	5. Exigencias de los compradores	X	X	X	X	X	X

6. Ataques de enfermedades que no se pueden controlar	X	X	X	X	X	X
7. Costo de Mano de obra	X		X	X	X	X
8. Ausencia de mercados de productos ecológicos	X		X		X	X

En la finca El Laurel de Anolaima los agricultores expresan que existe un carácter individualista en los campesinos y la comunidad en general, que genera temor a participar y trabajar en grupo. Para ellos es difícil hacer trabajo comunitario porque la sociedad ha entrado en el modelo del empleo y el trabajo a cambio del pago o salario. Von Mises, (1968) explica que los objetivos e intereses de los ciudadanos, así como sus comportamientos refieren primero a su bienestar y posteriormente a lo colectivo. En el mismo sentido Beltrán, (2013) expone que la red de actores agropecuarios impuesta desde la lógica de la revolución verde, llevó a la población campesina a apoyarse primero con los puntos de mercadeo de insumos y compra de productos antes que con la comunidad.

Los agricultores de las fincas San Luis, Betania (Guasca) y El Laurel (Anolaima) afirman que su mayor dificultad para trabajar con la agricultura ecológica reside en la elevada cantidad de mano de obra que se requiere. Los costos de producción se elevan y muchas veces los resultados de la cosecha no son favorables, generando pérdidas y desilusiones entre los agricultores. Es bien conocido que la Agricultura Ecológica requiere más mano de obra que la convencional.

En la finca Betania, El Molino de Guasca, Santa Lucía y Los Pantanos de Anolaima, los agricultores destacan que el clima y sus variaciones inesperadas son uno de los problemas más difíciles de manejar. Además ellos son reiterativos

en que poseen dificultades tales como la falta de conocimientos, presencia de enfermedades en los cultivos, poca demanda de productos y escasez de recursos económicos para invertir. Altieri (2010) y Nicholls (2013) sobre las variaciones del clima y las enfermedades, encontraron que las fincas ecológicas tienen mayor resiliencia, pero reconocen que no es fácil para los agricultores que están en proceso de reconversión de sus agroecosistemas.

Los agricultores de las Fincas Santa Lucia y Los Pantanos exponen además, que el gobierno no les ayuda con aspectos importantes como el soporte técnico y la comercialización. De igual manera creen que las políticas públicas están incentivando la salida de la gente hacia la ciudad. En Anolaima, las fincas las están vendiendo para que sean lugares de recreo y descanso de fin de semana.

Ellos dicen que las fincas de Anolaima ya no las usan para sembrar sino para piscinas y cabañas. Este contexto obedece a los procesos de reconfiguración del espacio rural a partir del desplazamiento de los ciudadanos del campo a la ciudad, propiciando cambios en el uso del suelo y en la cultura y relación de las sociedades agrarias. Movimientos poblacionales y dinámicas sociales que generan nuevas ruralidades fundadas a partir de la relación campo-ciudad.

4.3.4 Principales motivos para persistir como agricultor ecológico

Esta investigación ha mostrado que los agricultores ecológicos de los dos municipios, a partir del trabajo individual y familiar en algunos casos y desde factores de cohesión como la vecindad y la amistad en otros, lograron proyectos importantes para convertirse en productores de alimentos libres de químicos para la sociedad. Ello les permitió la creación de organizaciones comunitarias como AGREGUA en Guasca, basadas en la identidad colectiva y la protección de sus

bienes y valores máspreciados para ellos como son la familia, el agua, el bosque, los animales y el suelo.

Una razón excepcional que aduce el 100%, es el no estar inmersos en la red de actores de agroquímicos, la cual es impulsada con mucha fuerza por un interés global que quiere ejercer el control sobre lo que se produce y cómo se produce (Beltrán, 2013). En este caso los agricultores avanzan frente a poderosos imaginarios de progreso a partir del uso de agroquímicos arraigados en las comunidades, ideas que las multinacionales y los mismos gobiernos han creado a fin de promover la mercantilización de sus productos y la capitalización de sus empresas.

Los agricultores al no pertenecer a la mencionada red de mercadeo de agroquímicos y agricultura convencional en general, generaron para sí técnicas y prácticas de cultivo, y originaron de esta manera procesos de autonomía basados en su conocimiento experto y capacidad de decidir.

Tabla 4-18 Principales motivos para persistir en la agricultura ecológica

		Aolaima			Guasca		
		Santa Lucia	Los Pantanos	El Laurel	San Luis	El Molino	Betania
Por qué persiste en la agricultura ecológica	1. Por motivos de salud			x	x	X	X
	2. Por motivos económicos	x	x	x	x	X	X
	3. Por conservar recursos naturales	x	x	x	x	X	X
	4. Por producir alimentos sanos	x	x	x	x	X	X
	5. Por convicción propia	x	X	x	X	X	x

	1. Es un líder comunitario	x		x	X	X	x
	2. porque maneja su propio negocio	x	X	x	X	X	x
Qué lo motiva a trabajar con agricultura ecológica	3. La producción variada de comida ecológica	x	X	x	X	X	x
	4. Las redes de amigos que tiene	x	X	x	X	X	x
	5. La estabilidad y el futuro		X	x	X	X	x

En la tabla 4-18 se sintetizan las principales razones y se evidencia el por qué persisten los agricultores. Se extrae de allí que las motivaciones que llevaron a todos los agricultores a practicar agricultura ecológica, a medida que acumularon experiencia, fueron la rentabilidad, estabilidad y sostenibilidad de los cultivos. Mientras que, el cuidado de la salud, respeto al medio ambiente y otros ideales ecológicos fueron motivos que sustentaron un primer impulso pionero. En este sentido se destaca la finca San Luis para la cual más del (50%) de su producción está destinada para venderla a personas enfermas de cáncer.

A los agricultores de las Fincas El Laurel y San Luis de Anolaima y Guasca respectivamente, el trabajo en redes o asociaciones les garantiza recibir los beneficios que ofrecen algunas entidades públicas y privadas y producir a más bajo costo. En las fincas El Molino, San Luis de Guasca y El Laurel de Anolaima, la aplicación de estrategias de policultivos, les permite ser garantes de su propia comida y ofertan alimentos para muchas familias.

A los agricultores de las fincas El Laurel (Anolaima) y San Luis (Guasca) los motiva el saber que ellos y sus fincas son modelos a seguir, ya que a pesar del avance de la agroindustria sus fincas representan una exitosa estrategia agrícola de adaptabilidad y resiliencia. Además poseen mayor variedad genética, que les

protege ante distintos disturbios de origen ecosistémico o cultural, fortaleciendo la seguridad de sus cosechas y de su producción en general.

En la finca Santa Lucia, El Laurel de Anolaima y San Luis de Guasca, consideran una razón especial el micro clima de la finca, que les permite salir bien librados en épocas difíciles de sequías, inundaciones, heladas y vientos fuertes. La alta concentración de vegetación les garantiza un ambiente más fresco y una mayor resiliencia general ante la adversidad (Córdoba, 2014).

En la fincas los Pantanos, Santa Lucia de Anoliamas, San Luis y El Molino de Guasca, los agricultores sienten a su favor el hecho de producir sus propios alimentos: la costumbre de sembrar muchas variedades todas las semanas les garantiza alimentos variados todos los días, en cantidades suficientes para acceder incluso a mercados externos.

En la finca San Luis los agricultores expresan, además, que la variedad de cultivos les permite poseer un importante stock de posibilidades medicinales partir de la utilización de las hierbas y hortalizas que cultivan en la finca.

Se resalta que en las fincas San Luis de Guasca y El Laurel de Anolima los agricultores conocen las propiedades de cerca del 90% de las plantas de la finca y usan este conocimiento para ellos y para sus vecinos. La finca es una especie de droguería pensándolo analógicamente con un barrio en el contexto urbano, puesto que hasta allí llegan las personas a llevar hojas, flores, semillas y la receta para prepararlas y tomarlas para calmar el dolor de las enfermedades (Mesa, 2012).

Esta dinámica para ellos tiene mucho valor, ya que el favor es recompensado de muchas formas por quienes se benefician con las aguas y remedios indicados por los agricultores ecológicos.

En la finca San Luis (Guasca), a los agricultores los satisface la posibilidad del mercado o de vender sus productos, en una red muy amplia y variada. Éste es un motivo importante ya que ellos se convierten en actores importantes en la sociedad: son personas fundamentales dentro de los procesos de alimentación y salud de muchas personas, sus clientes los conocen y los aprecian, los quieren y eso los anima y los mantiene felices y agradecidos.

En el mismo sentido se percibió que a todos los agricultores los motiva ser dueños y gerentes de su propio negocio. Valoran la libertad, vista como la posibilidad de ir y venir a diario por su finca, lugar más querido. Poseer la finca sin importar que sea de una o dos hectáreas les da libertad, los hace sentir orgullosos y tranquilos.

5. Conclusiones

Para determinar las razones y motivaciones esenciales de los agricultores ecológicos para optar y persistir con la agricultura ecológica, se realizó el estudio con un enfoque etnográfico, se determinaron las condiciones de la EAP y las características socioeconómicas y a partir de allí, se clarificaron las principales motivaciones de los agricultores. Fue la sensibilización medioambiental con 60% la razón con mayor peso para los agricultores de ambos municipios, aspectos relacionados con la salud de las personas y la propiedad de la tierra con 30% de peso más para el caso de las fincas de Guasca y finalmente influyó la capacitación recibida en temas de agricultura ecológica y la productividad de los sistemas agropecuarios, en ambos municipios.

Los criterios que explican las diferentes razones y motivaciones de los agricultores, se relacionan con múltiples variables biofísicas, económicas, sociales, institucionales y culturales, entre las que se destacan las siguientes:

- A nivel social es una constante que el 100% de los agricultores ecológicos trabajan dentro de alguna forma de asociación. De igual manera los agricultores son actores importantes dentro de las dinámicas de desarrollo alternativo, generándoles a ellos permanecía y empoderamiento y significancia de sus proyectos.
- En lo cultural, para los agricultores ecológicos, la salud es un motivo fundamental dentro de los procesos productivos, porque el 50% de sus

clientes son enfermos de cáncer y otras enfermedades. Y además ellos tomaron el impulso pionero porque en su creencia estaba la idea de no consumir alimentos con químicos. Dentro de este criterio se enmarca también lo aprendido en la infancia y los métodos que le enseñaron a los agricultores para manejar la finca.

- En relación con las variables de orden económico, al 100% de los agricultores se les facilitó comenzar su proceso por el hecho de poseer la tierra. Además el 80% de los agricultores ecológicos considera que la agricultura ecológica es una actividad productiva, lo que los motiva a continuar e invertir en sus proyectos.
- Respecto a lo institucional, el 100% de los agricultores ecológicos recibió algún tipo de capacitación o asesoría de parte de una o más instituciones del estado y con el paso de los años las relaciones con la institucionalidad van en crecimiento. En muchos sentidos desde la institucionalidad les ha ofertado a las comunidades campesinas cursos y capacitaciones en diferentes niveles de complejidad, para que estos los apropien y logren mejorar sus condiciones económicas y de bienestar en sus fincas.
- Dentro de lo biofísico se destacan las condiciones favorables en el 60% de las fincas, y muy favorables el 30%, esto se refleja en la EAP y los excelentes datos encontrados respecto a la biodiversidad, condiciones del suelo, disponibilidad de agua y posibilidades de variedad en los cultivos.

Considerando los resultados, es imprescindible que desde la academia y otros sectores se comience a trabajar para generar más y mejores espacios para los agricultores ecológicos y sus proyectos. Se hace necesaria la formulación de políticas públicas al respecto, se requiere de apoyo económico y logístico, para que sean más los campesinos y agricultores quienes se sumen a estas iniciativas.

Y de igual manera se debe garantizar espacios para la comercialización de los alimentos.

6. Bibliografía

- Ángel, A. 1993. La trama de la vida. Bases ecológicas del pensamiento ambiental. Ed. Dirección General de Capacitación - Ministerio de Educación Nacional Colombia - Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ángel, A. 1995. La fragilidad ambiental de la cultura. Ed. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 127 p.
- Ángel, A. 1996. El reto de la vida. Ecosistema y cultura. Una introducción al estudio del medio ambiente. Ed. Ecofondo. Bogotá. 109 p.
- Ángel, A. (2002). El retorno de Ícaro la razón de la vida. Bogotá Colombia. IDEA. Universidad Nacional de Colombia.
- Atance, M. y Tió S. 2000. La multifuncionalidad de la agricultura
- Altieri, M. A. 1986. Agroecología: bases científicas de la agricultura alternativa. Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadas para Americana Latina (CETAL) Valparaiso, Chile. (Spanish edition of Agroecology book).
- Altieri, M. & Anderson, M. (1986). An Ecological Basic for the Developmente of alternativa Agricultural Syistems for Small—Farms in the Third World. American Journal of Alternative Agriculture. 1:30-38.
- Altieri, M. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder.
- Altieri, M. & Nicholls C. (2000). Agroecología teoría y práctica para una agricultura sustentable. México DF, México Red para la formación ambiental. PNUMA.

- Altieri, M. (2007). Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Barcelona, España. Icara editorial.
- Baraona, R. (1987). Conocimiento campesino y sujeto social campesino. México DF, México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Beltrán, C. (2013). Análisis de la red de actores involucrados en el uso actual del Mancozeb® en el municipio de Junín, Cundinamarca.
- Brown, I. (2000). State of the world 2000. W.W. Norton and Company, London.
- Cortés, S. (2003) Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de Chía (Cundinamarca, Colombia). Bogotá, Colombia. Caldasia. Bogotá. 25(1): 119-137.
- Cantillo E. (2001). Diversidad y caracterización florística y estructural de la vegetación de la zona de captación de aguas de la microcuenca el tigre-municipio de Norcasia, Caldas. Universidad nacional de Colombia, tesis de grado maestría en ecología. 182 p.
- Carson, R. (1962). Silent Spring. Houghton Mifflin Company. Boston USA.
- Casasola, F. (2009). Implementación de sistemas silvopastoriles y el pago de servicios ambientales en esparza, Costa Rica: una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas.
- Cepeda, J. (2010). Comparación ecológica de comunidades de arañas y coleópteros y análisis de impacto del manejo orgánico y convencional en cultivo de café. Bogota, Colombia. Tesis de grado Instituto de estudios ambientales IDEA universidad nacional de Colombia.
- Córdoba C. (2014). Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en anolaima (cundinamarca - colombia). Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Costa N, E.M., Fita, D. y Vargas C, M. (2009). Manual de Etnozooología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. Tundra ediciones, Valencia.
- Ellen R. (1982). Environment, subsistence, and System. New York: Cambiedge University Press.
- Escobar A. (2007). La Invención del tercer mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Caracas, Venezuela. El perro y la rana ed.

- González de M. & Sevilla G. (1991). *Ecología, campesinado e historia. Una interpretación eco histórica de la penetración del capitalismo en la agricultura*. Madrid, España. Ediciones La Piqueta.
- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden. Pp. 103 – 126.
- Georgescu-Roegen, N. (1971): *The entropy Law and economic Processes* London: Harward University Press.
- Gliessman, R. (1998) *Agroecology: ecological processes in Sustainable Agriculture*. Ann Arbor Presss, Ann Arbor, MI.
- Gliessman, R. (1985). *Agroecology: Researching the ecological basis for sustanaible agriculture*. New York, USA.
- Gliessman S. R. 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. Second Edition. Taylor & Francis Group. Pp 384.
- González, M. (2008). *Agroecología saberes campesinos y agricultura como forma de vida*. Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo.
- Gulh E. (2004). *Ciencia tecnología y sostenibilidad en; innovación y ciencia: medio ambiente*. Bogotá Colombia. ACAC.
- Gustafson, E. (1998). *Quantifying Landscape Spatial Pattern: What Is the State of the Art* En: *Ecosystems*, Vol. 1.pp. 143-156.
- Hecht S. (1991.) *La evolución del pensamiento agroecológico en Agroecología y desarrollo*. 1: 3. 16.
- IGAC. (2000). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca*. Tomo II. Bogotá, Colombia. Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2007). *Atlas de Cundinamarca*. Bogotá, Colombia. Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (2012). *Levantamiento detallado de suelos en las áreas planas de 14 municipios de Cundinamarca*. Colombia. Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- Lambert, J. (1990). *Nutrient mobility in a shifthing cultivation system, Belize*. Central America. In. Gliessman, S. *Agroecology. Reserching the ecological basis sustaintable agricultura*. Pag. 122-129.

- Leff, E. (1994). Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. En ciencias sociales y formación ambiental. GEDISA. España.
- Leff, E. (2002). Saber ambiental; sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Buenos Aires Argentina. SIGLO XXI. PNUMA.
- Leff, E. (2008). Discursos sustentables. México, México DF. Siglo xxi editores.
- Jackson, P. (1993). Constructions of race, place and nation. Mineapolis: Minnessota University Press.
- León, T., Turbay, S., Altieri, M., Nicholls, C., Arguello, H., Fuentes, C., Prager, M., Sánchez de Prager, M., Vélez, L., Márquez, M., Cadavid, C., Otero, J., Menjívar, J., Cotes, J., Franco M, F., Zárate, C y Palacio, G. (2008). Programa de doctorado en Agroecología. Propuesta de creación. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Universidad de Antioquia. 168 p. más anexos.
- León, T. 2010. Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción En: Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. León, T y Altieri M. Eds. Pp 53 - 77.
- León, T., Rodríguez, T. & Córdoba, C. 2011. La Estructura Agroecológica Principal de la Finca (EAP): un concepto útil en agroecología. Memorias Tercer Congreso Latinoamericano de Agroecología – Universidad Autónoma de Chiapas – Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. Oaxtepec, Mexico.
- León, T. 2014. Perspectiva ambiental de la agroecología, la ciencia de los agroecosistemas. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Instituto de Estudios Ambientales IDEA.
- Ludwig, M. (1968). La Acción Humana. Editorial Sopec SA.
- Margaleff. R. 1995. Ecología. Editorial Omega. Barcelona, España
- Márquez G. (1996). Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental. Bogotá Colombia. FEN.
- Martínez-Alier, J. 2001. La economía ecológica como ecología humana. En: Sánchez, J. & A. Supelano (comp.). La roca y las mareas, ensayos sobre economía y ecología. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales (pp. 19-63). Ed. Unibiblos.

- Mesa, S. (2012). Comparación de la diversidad y usos de especies en agroecosistemas convencionales y ecológicos en los municipios de Guasca y Anolaima en Cundinamarca.
- Moreno C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Primera Edición. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Pp 84.
- Noguera P. (2004). El Reencantamiento del mundo. Manizales, Colombia. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA.
- Naredo J. (1987). La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. Madrid, España. Siglo XXI ed.
- Nicholls C. (2013). Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático. Medellín, Colombia. SOCLA-Universidad Nacional de Colombia ed.
- Norgaard R. (1981). Sociosystem and ecosystem coevolution in the amazon: en *Juonal of environmental economic management* 8: 238 – 254.
- Odum, E. 2006. Fundamentos de ecología. Ed. Thomson. México.
- Orellana J. (2009). Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de sacta. Pp 49.
- Olsen, J. (1984). The new institucionalism: organizational factors in policial life. *American political science rewiw*.
- Ottman, G. (2005). Agroecología y Sociología histórica desde Latinoamérica. Córdoba, Argentina. Universidad de Córdoba.
- Parsons, T. (1968). *Hacia una teoría general de la acción*. Editorial Kapeluz,
- Roth D. 2002. Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación. Bogotá, Colombia. Aurora ed.
- Sarandon S. (2002). Incorporando el enfoque agroecológico en las Instituciones de Educación Superior: la formación de profesionales para una agricultura sustentable. La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata.
- Subirós, J. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. Girona, España. Universitat de Girona. Unitat de Geografia i Institut de Medi Ambient Plaça Ferrater Mora, 1. 17071
- Toledo V. (1985). Ecología y autosuficiencia Alimentaria. México, México. Ed. Siglo XXI.
- Toledo, V. (1994). Apropiación campesina de la naturaleza: un análisis etnoecológico. UNAM. México.

Toledo, V. (2008). La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona España. Icaria editorial.

Van der Hammen, T y G. I. Andrade (2003). Estructura ecológica principal de Colombia. Primera aproximación. Bogotá, Colombia. IDEAM.

Varela, V. (2010). Evaluación de sistemas de producción agroecológicos incorporando indicadores de sostenibilidad en la sabana de Bogota. Tesis de grado. Instituto de estudios ambientales. IDEA. Bogota, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Vergara, R. (1993). Decisiones, organizaciones y nuevo institucionalismo: en perfiles latinoamericanos. N° 003, pg 119-144. Ciudad de México, México.

Weber, M. (1984). La acción social: ensayos metodológicos. nota introductoria de Salvador Giner y J.F. Yvars; traducción de Michael Faber-Kaiser y Salvador Giner - 1a ed. - Barcelona: Península.