

GESTIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PRESTA LA  
FLORA DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA,  
EJE CAFETERO, COLOMBIA.

HAROLD CARDONA TRUJILLO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN  
DESARROLLO RURAL.

DIRECTORA  
BRIGITTE LUIS GUILLERMO BAPTISTE  
M.Sc EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES  
BOGOTÁ  
ABRIL DE 2011

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

---

---

---

Firma del Jurado

Firma del jurado

Bogotá, día \_\_\_\_\_, mes \_\_\_\_\_, año \_\_\_\_\_

## **Agradecimientos**

Deseo expresar mis agradecimientos, por su decidida contribución a que este trabajo culminara, a las siguientes personas y entidades:

A la profesora Brigitte Luis Guillermo Baptiste, directora de este trabajo de grado.

Al Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos  
–CIEBREG–.

A Lilliana M. Castaño Garcés quien con sus aportes contribuyo a la culminación de esta tarea.

### **Dedico**

A mi esposa Lina M. Puerta, mis padres Claudia Trujillo y Henry Cardona, mi hermano Anderson y mi tío Roque Trujillo.

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	15
3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA, EJE CAFETERO, COLOMBIA. ....	20
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	20
3.2. CAPACIDAD DE USO Y USO ACTUAL DEL SUELO .....	22
3.2.1. Hidrografía.....	22
3.2.1.1. Recurso hídrico .....	23
3.2.1.2. Calidad del agua .....	24
3.2.2. Cobertura Vegetal.....	25
3.2.2.1. Coberturas y usos del suelo .....	25
3.2.2.2. Estado del recurso suelo .....	28
3.2.3. Dinámica poblacional.....	29
3.2.3.1. Características demográficas .....	30
3.2.3.2. Aspectos Económicos .....	30
3.2.3.3. Infraestructura de comunicación .....	32
3.2.3.4. Características funcionales de los municipios .....	32
3.2.3.5. Inventario institucional .....	33
4. MARCO CONCEPTUAL .....	35
4.1. BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	35
4.2. AGROECOSISTEMAS.....	37
4.3. ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	38
4.3.1. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	40
4.3.2. ESQUEMAS DE PAGO O COMPENSACIÓN POR BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	41
4.4. EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA .....	43
4.4.1. EVALUACIÓN MULTICRITERIO .....	44
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	45
5.1. ENFOQUE DEL ESTUDIO.....	45
5.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS .....	46

5.3.	ANÁLISIS MULTICRITERIO .....	47
5.3.1.	Definición de escala de analisis y tipologías de fincas .....	49
5.3.2.	Definición y estructuración del problema .....	49
5.3.3.	Caracterización agroecosistemas: cálculo de composición de la vegetación.....	49
5.3.3.1.	Cálculo de riqueza.....	50
5.3.4.	Definición de alternativas .....	50
5.3.5.	Criterios de evaluación.....	51
5.3.6.	Preferencia de los actores .....	52
5.3.7.	Elección de un procedimiento de agregación de criterios ....	52
5.4.	ANÁLISIS CON EL SOFTWARE NAIADE .....	53
6.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	55
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA Y ALTERNATIVA DE GESTIÓN.....	55
6.1.1.	Criterios para la selección de los predios .....	55
6.1.2.	Diseño de muestreo.....	56
6.1.3.	Diseño de parcelas .....	57
6.1.4.	Identificación de bienes y servicios de la biodiversidad.....	59
6.2.	CARACTERIZACIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS .....	60
6.2.1.	Vegetación presente en los agroecosistemas .....	60
6.2.2.	Entrevistas a los productores y representantes de organizaciones públicas y privadas para el análisis multicriterio.....	62
6.2.3.	Análisis cualitativo de los resultados: .....	64
6.2.3.1.	Productores agropecuarios: .....	64
6.2.3.2.	Instituciones: .....	66
6.2.4.	EXTERNALIDADES DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LAS FINCAS SELECCIONADAS .....	67
6.2.5.	TENSIONES TERRITORIALES .....	69
7.	EVIDENCIA EMPÍRICA EVALUACIÓN MULTICRITERIO.....	72
7.1.	ALTERNATIVAS Y CRITERIO DE EVALUACIÓN.....	72
7.1.1.	Intervención institucional .....	72

7.1.2.	Regulación uso del suelo.....	73
7.1.3.	Apoyo al desarrollo económico.....	73
7.1.4.	Investigaciones sobre producción sostenible .....	74
7.1.5.	Acciones agroforestales .....	75
7.1.6.	Conservación.....	75
7.1.7.	Análisis del conflicto .....	76
	Regulación uso del suelo .....	77
	Investigaciones sobre producción sostenible .....	77
	Acciones agroforestales.....	77
	Conservación .....	77
7.2.	DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	79
7.2.1.	Criterios socio culturales.....	80
7.2.1.1.	Concienciación en la gestión de los recursos ecosistémicos .....	80
7.2.1.2.	Participación local .....	82
7.2.1.3.	Consistencia de las actividades tradicionales en la zona .....	82
7.2.2.	Criterios económicos .....	83
7.2.2.1.	Empleo .....	83
7.2.2.2.	Valoración económica de los bienes y servicios .....	84
7.2.3.	Criterios ambientales .....	84
7.2.3.1.	Beneficios de la gestión de los recursos .....	84
7.2.3.2.	Calidad del ecosistema .....	85
	CONCLUSIONES.....	94
	RECOMENDACIONES .....	96
	BIBLIOGRAFÍA. ....	97
	ANEXOS .....	109

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Cuenca del río La Vieja: extensión por departamentos y municipios que la conforman</i> .....	20
Tabla 2. <i>Cuenca del río La Vieja: coordenadas geográficas</i> .....	21
Tabla 3. <i>Resumen de cálculo de la oferta hídrica de la cuenca del río La Vieja con base en la precipitación</i> .....	24
Tabla 4. <i>Cuenca del río La Vieja: áreas naturales protegidas</i> . ....	25
Tabla 5. <i>Cuenca del río La Vieja: coberturas y usos del suelo unificadas</i> .....	26
Tabla 6. <i>Especies de flora con algún grado de amenaza, presentes en bosques ribereños (BR), bosques secundarios (BS) y guaduales (Gu), en la cuenca del río La Vieja</i> . ....	27
Tabla 7. <i>Población con NBI en la Cuenca</i> . ....	31
Tabla 8. <i>Cuenca del río La Vieja: principales sistemas de comunicación</i> .....	32
Tabla 9. <i>Cuenca del río La Vieja: organizaciones e Instituciones presentes</i> .....	34
Tabla 10. <i>Esquemas de valoración económica y ecológica</i> .....	42
Tabla 11. <i>Cuenca del río La Vieja: tensiones territoriales y ejes centrales, calificación de importancia de 1 a 10</i> .....	70
Tabla 12. <i>Criterios de evaluación</i> .....	80
Tabla 13. <i>Matriz multicriterio de la gestión ambiental de los recursos de la Cuenca del río La Vieja</i> .....	86



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Cuenca del río La Vieja: diagrama de bienes y servicios ambientales, impactos, actores y acciones.</i> .....	18
Gráfico 2. <i>Cuenca del río La Vieja. Límites municipales y drenaje</i> .....	21
Gráfico 3. <i>Cuenca del río La Vieja: subcuencas y microcuencas</i> .....	23
Gráfico 4. <i>Cuenca del río La Vieja: coberturas del suelo</i> .....	27
Gráfico 5. <i>Valor económico total de la biodiversidad</i> .....	43
Gráfico 6. <i>Esquema del proceso metodológico utilizado</i> .....	47
Gráfico 7. <i>Transecto de muestreo 50 X 20 m</i> .....	58
Gráfico 8. <i>Transecto de muestreo 200 X 2 m</i> .....	58
Gráfico 9. <i>Medición de árboles</i> .....	59
Gráfico 10. <i>Cuenca río La Vieja: servicios ambientales reconocidos por los productores agropecuarios y abundancia de especies en los agroecosistemas</i> .....	61
Gráfico 11. <i>Índices de diversidad Shannon, Simpsons y de Equitatividad de árboles y arbustos en pasturas (promedio y error estándar)</i> .....	62
Gráfico 12. <i>Cuenca río La Vieja: externalidades de los bienes y servicios reconocidos por los productores presentes en los agroecosistemas evaluados</i> .....	68
Gráfico 13. <i>Cuenca río La Vieja: servicios ambientales</i> .....	68
Gráfico 14. <i>Cuenca del río La Vieja. Escenarios y tensiones territoriales</i> .....	70
Gráfico 15. <i>Propuesta de gestión integral de los sistemas agropecuarios</i> .....	72
Gráfico 16. <i>Ordenación de alternativas según objetivos de maximización económica, social y ambiental</i> .....	87
Gráfico 17. <i>Ordenación de alternativas según objetivos de maximización económica</i> .....	88
Gráfico 18. <i>Ordenación de alternativas según objetivos de maximización social</i> .....	89
Gráfico 19. <i>Ordenación de alternativas según objetivos de maximización ambiental</i> .....	90
Gráfico 20. <i>Investigación producción sostenible - Acciones agroforestales</i> .....	91
Gráfico 21. <i>Investigación producción sostenible - situación actual</i> .....	92
Gráfico 22. <i>Regulación uso del suelo y conservación (criterios incompatibles entre sí)</i> .....	93

## RESUMEN

El presente trabajo de grado investiga las externalidades que aportan los bienes y servicios ecosistémicos de la cuenca del río La Vieja. El objeto de la investigación es identificar las estrategias de gestión de las externalidades positivas generadas por los árboles, arbustos y palmas presente en las fincas de la cuenca del río La Vieja, Eje Cafetero, Colombia. En primer lugar, se identifican las especies de árboles, palmas y arbustos, y luego se entrevista a los productores para identificar cuáles externalidades son reconocidas e implementadas para aumentar la productividad y generar sostenibilidad en la producción. En segundo lugar, se definen estrategias de gestión para las externalidades generadas por los bienes y servicios de la biodiversidad, a fin de promover el aprovechamiento sostenible en la cuenca del río La Vieja.

El uso intensivo de los recursos naturales afecta la sostenibilidad de la producción agropecuaria, porque disminuye la oferta de bienes y servicios ecosistémicos. La problemática es compleja a causa de los intereses particulares de diferentes actores presentes en la Cuenca. Para abordar dicha complejidad se utiliza el método multicriterio que permite reconocer la interacción de los actores presentes en la Cuenca, los conflictos en el aprovechamiento de los recursos naturales y las alternativas para su gestión.

La investigación permitió identificar acciones de gestión para la conservación y promoción de los bienes y servicios ecosistémicos como, por ejemplo, la necesidad de integrar, capacitar y organizar a las comunidades y a las instituciones.

**Palabras clave:** bienes y servicios ecosistémicos, agroforestería, gestión de recursos naturales.

## 1.INTRODUCCIÓN

La región andina colombiana es el territorio que soporta mayor explotación de las áreas naturales, sufriendo la pérdida de biodiversidad; este impacto a los recursos naturales se debe al uso intensivo de los suelos propio del modelo de desarrollo económico capitalista. “Se estima que en la Región Andina se ha perdido más del 74% de la cobertura forestal, y de los bosques secos tropicales tan sólo queda el 1,5% de la extensión original. Las causas a las cuales se atribuye la deforestación son la expansión de la frontera agropecuaria y la colonización (73,3%), la producción maderera (11,7%), el consumo de leña (11%), los incendios forestales (2%) y los cultivos ilícitos (2%)” (Fandiño & Ferreira, 1998).

El modelo de desarrollo capitalista se fundamenta en la disponibilidad y provisión de capital; es decir, depende de la acumulación y de la multiplicación de las ganancias. Este esquema en países como Colombia, cuyo desarrollo económico se sustenta en el uso intensivo de los recursos naturales, genera las condiciones para que las tasas de ganancia de la actividad productiva aporten al crecimiento de la economía en detrimento de la base natural.

La transformación y degradación de los ecosistemas por el uso intensivo de los recursos naturales fragmenta el hábitat y conduce a una pérdida de especies de flora y fauna (Bennett *at al.*, 2007); esta erosión genética y la pérdida de la diversidad afecta los procesos ecológicos y sus servicios ecosistémicos. Dichos problemas manifiestan la aplicación de políticas de uso sobre los recursos naturales que no integran los aspectos biofísicos, sociales, ecológicos y culturales.

Asimismo, el uso intensivo de los recursos naturales se realiza con desconocimiento de las dinámicas sociales y naturales propias de cada territorio (Libreros, 1996). En lo social se ha contribuido a generar cambios culturales en las áreas rurales a raíz de la presión para que la población migre hacia las ciudades, tal como acontece en Colombia desde la década

del 50.<sup>1</sup> En lo natural el impacto a los recursos naturales se ha exacerbado a partir de la década del 60 a causa de la llamada Revolución verde, esto es el fomento de prácticas de manejo agropecuario intensivo en uso de agroquímicos y tecnificación de la producción (Gómez, 2007). Estas prácticas intensivas, propias del modelo de desarrollo capitalista, generan pérdida del factor productivo y alteran las relaciones tradicionales de las poblaciones rurales con los recursos naturales; lo anterior hace necesario sobrepasar el modelo económico de desarrollo neoclásico e integrar al análisis otros enfoques de desarrollo ambientalmente sostenible, tales como el Desarrollo Sostenible (World Commission on environment and Development (WCED), 1987) y el Desarrollo a Escala Humana (Max-Neef *et al.*, 1991).

El desarrollo sostenible consiste en una gestión equilibrada entre las actividades productivas del hombre y la conservación de la naturaleza, gracias a la conservación y manejo de los servicios ecosistémicos (servicios de provisión, regulación, de cultura y de soporte).<sup>2</sup> Estos servicios influyen directa o indirectamente en el bienestar humano y por tanto tienen relevancia e injerencia en las estrategias de gestión de los recursos naturales; en esta gestión se vincula a las sociedades para la conservación y restauración de los ecosistemas en pro de un bienestar humano (Montes, 2007).

Por otra parte, volviendo al contexto colombiano, el accionar de las instituciones encargadas del manejo y cuidado de los recursos naturales en Colombia ha mejorado los instrumentos de control, regulación y promoción, principalmente desde la constitución de 1991 que se enmarca en el principio de desarrollo sostenible. Las principales instituciones son Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporaciones Autónomas Regionales y las autoridades ambientales de las grandes áreas

---

<sup>1</sup> Para una ampliación del debate sobre la agricultura e industrialización en la década de los 50, ver Bejarano. Industrialización y Política Económica. En: Melo, J. O. & Álvarez, L. A. (1995). *Colombia hoy: Perspectivas hacia el siglo XXI*. Tercer Mundo Editores.

<sup>2</sup> Para su ampliación ver 'Evaluación de los Ecosistemas del Milenio'.

metropolitanas (Cali, Medellín, Bogotá, Barranquilla, entre otras).

A pesar de las regulaciones estatales y del interés de las instituciones, se presenta escasa efectividad de las diferentes políticas y acciones de desarrollo territorial, pues es observable el marcado impacto a los recursos naturales por la sobreexplotación y el inadecuado manejo.

En el presente trabajo se estudia el agroecosistema de la cuenca del río La Vieja, el cual comprende una extensión aproximada de 283,600 hectáreas, con una población aproximada de un millón doscientos mil habitantes en el 2008; se encuentra situada en el centro-occidente de Colombia en jurisdicción territorial de los departamentos del Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. La cuenca del río La Vieja es la principal abastecedora de agua a estas poblaciones en su mayoría rurales, las cuales cuentan con diferentes formas de producción agropecuaria, generalmente estructuradas como una matriz de potreros o cultivos anuales, que aún retienen alguna cobertura arbórea dispersa en forma de pequeños parches remanentes de bosques, franjas angostas de bosques ribereños (riparios) y árboles dispersos. Estos bosques contribuyen a la oferta de externalidades positivas de los bienes y servicios ambientales con repercusiones económicas y sociales para la Cuenca y la región.

Se reconoce entonces que la cuenca del río La Vieja cuenta con una dinámica activa en el uso del suelo para actividades agropecuarias que presuponen impactos al ecosistema; estas actividades se regulan por algunas políticas específicas que hacen énfasis en el acceso y manejo del agua, evidenciando la necesidad de explorar alternativas de gestión de los recursos naturales que no sólo se restrinjan a medidas de comando y control.

En este contexto, el presente trabajo de grado aporta elementos que orientan la gestión de la base natural territorial, la sostenibilidad de la producción agropecuaria y la gestión de las externalidades positivas de los bienes y servicios ambientales a nivel local en la cuenca del río La Vieja, eje cafetero, Colombia, a través del trabajo con los productores agropecuarios y las instituciones presentes en la zona.

Dada la diversidad de aspectos y actores que confluyen en la zona de estudio, se realiza una evaluación multicriterio social, que con sus técnicas

de análisis institucional, social, y económico incorpora la complejidad de los problemas del territorio.

El trabajo se divide en seis capítulos, el primero plantea el problema a analizar y se presenta el objetivo general; en el segundo se describen las características generales de la cuenca del río la Vieja, en el tercero se expone el marco conceptual que sustenta la investigación, en el quinto se precisa el diseño metodológico y, finalmente, se presentan los resultados de la aplicación del método de evaluación multicriterio.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

El desarrollo agropecuario moderno se basa en el aumento de la producción mediante un uso intensivo del suelo, lo cual se ha denominado Revolución verde. Consecuente con este modelo se ha asignado entre una tercera parte y la mitad del área continental al cultivo intensivo (Vitousek *et al.*, 1997); actividad que ocasiona, según el informe de MEA, (2005) la degradación de 60% (15 de 24) de los servicios más importantes brindados por los ecosistemas, regulación hídrica, ciclaje de nutrientes, polinización, entre otros, fundamentales en el soporte de las actividades básicas para la vida del hombre. Lo anterior demuestra la insostenibilidad de las prácticas de uso intensivo del suelo y la necesidad de gestionar adecuadamente las externalidades de los bienes y servicios ofertados por los ecosistemas (Bennett & Balvanera, 2007).

En diversas investigaciones se ha demostrado que la producción agropecuaria, por su uso intensivo de los recursos naturales, afecta las dinámicas propias asociadas al control hídrico, de plagas y la fertilidad de los suelos (Altieri & Nicholls, 2004), provocando a su vez efectos negativos en los sistemas de producción agropecuarios tales como la pérdida de especies y material genético, la invasión de especies generalistas, la interrupción en la polinización y la dispersión de semillas (Kattan, 2002).

Para la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos es necesaria la gestión de las actividades agropecuarias y de las áreas naturales existentes; lo anterior se reafirma en el número creciente de estudios que demuestran la relación entre la biodiversidad presente en una zona y la productividad, resistencia y resiliencia de los agroecosistemas (Tilman *et al.*, 2002).

La insostenibilidad en el manejo de los recursos motiva el surgimiento de estrategias que intentan reducir la influencia de los mercados económicos sobre los ecosistemas; de estas estrategias se destaca el pago por servicios ambientales –controvertido por no subsidiar la generación de externalidades<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Las externalidades hacen referencia a los efectos externos que afectan positiva o negativamente a una o varias personas por acciones u omisiones de otras (McConnell, *et al.*, 1997). Concepto expuesto originalmente por Alfred Marshall y Arthur Cecil Pigou.

negativas y estimular económicamente la generación de externalidades positivas— en contraposición existen propuestas alternativas en las que prima la responsabilidad individual en la gestión y la sostenibilidad de los recursos naturales.

En la actualidad la población que habita la cuenca del río La Vieja cuenta con una dinámica de cambio económico que afecta las formas de relacionarse con su ambiente. La posición geográfica estratégica de la cuenca estimula el desarrollo agropecuario y la prestación de servicios con base en el potencial natural, la belleza paisajística y la proximidad a los mercados, destacándose la ganadería y el turismo. Este desarrollo económico no garantiza la sostenibilidad de la producción, la provisión de los medios de vida a sus pobladores, ni la conservación y protección de los recursos naturales.

La realidad actual de la cuenca del río La Vieja preocupa a los grupos sociales e instituciones públicas y privadas que reconocen los problemas sociales, ambientales y políticos que limitan la apropiación y manejo del territorio. El Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río La Vieja (2008) realizó un ejercicio de prospectiva que tuvo como punto de partida la creciente concentración de la propiedad y el cambio de usos del suelo (cultivos permanentes y semi-permanentes al establecimiento de pasturas para ganado en suelos con otras vocaciones),<sup>4</sup> como causantes de las problemáticas ambientales, sociales y económicas que limitan el desarrollo territorial.

Esta situación implica una nueva forma de manejo del territorio, por lo cual es necesario identificar las características de los problemas ambientales y estudiar las posibilidades de influir sobre el comportamiento de los actores económicos que generan estos problemas, con el fin de establecer acciones de gestión sostenibles de acuerdo con la base natural, social y económica de la Cuenca.

---

<sup>4</sup> De acuerdo con el Plan de ordenación y manejo hidrográfico de la cuenca del río La Vieja (2008, p. 146) la mayor cobertura de la Cuenca está compuesta por pastos con 100.344,7 Ha (34,85%); sin embargo se debe aclarar que de éstas, 42.424,5 Ha están asociados con rastrojos y 2.246,5 con cultivos (representan el 44,5% de las coberturas con pastos). La segunda cobertura corresponde a cultivos (79.175 Ha ó 27,49%), siendo el más representativo el café con 41.531.6 Ha. Un 21,48% de la Cuenca está cubierta con bosques (61.894,1Ha); además, se cuenta con 28.801,14 Ha en rastrojo únicamente y con bosque, lo cual muestra la abundancia de coberturas de protección en los suelos de la Cuenca. Se destaca también la cobertura del 1,6% de la cuenca con páramos, representada en cerca de 4.580 Ha.



La gestión adecuada de los recursos naturales se basa en el reconocimiento de las externalidades positivas que ofrecen los bienes y servicios ecosistémicos y su influencia en las actividades agropecuarias.

Los productores agropecuarios de la cuenca del río La Vieja han implementado estrategias de producción en la que se destaca la conservación de algunas especies de flora que aportan a la producción y, además, generan externalidades para la conservación de la flora y la fauna. Este trabajo estudia las acciones de algunos productores agropecuarios (iniciativas propias o estimuladas por programas de instituciones públicas y privadas) para la conservación de los agroecosistemas. Estas acciones marginales pueden ser replicadas a mayor escala en toda la cuenca, posibilidad que es objeto de esta investigación.

Con el fin de reconocer los esquemas de gestión de los recursos ambientales por parte de las comunidades y las instituciones que trabajan en la cuenca del río La Vieja (gráfico 1), se realiza, en primer lugar, la identificación de especies de flora presentes en las fincas de los productores agropecuarios y las externalidades que generan las especies de árboles, palmas y arbustos; en segundo lugar, se entrevista a los productores para identificar cuáles de estas externalidades están siendo reconocidas e implementadas para aumentar la productividad y generar sostenibilidad a la producción.

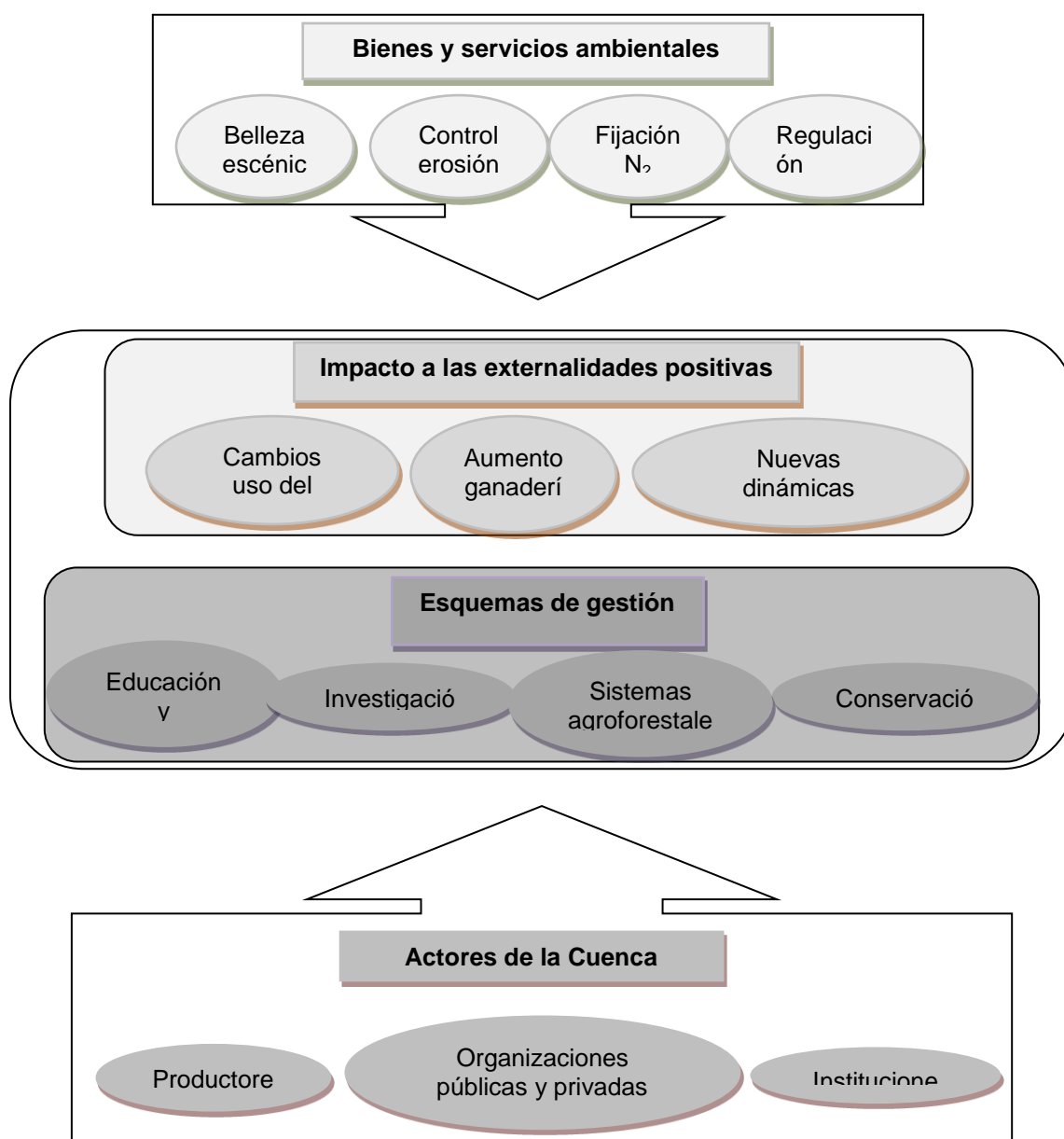


Gráfico 1. Cuenca del río La Vieja: diagrama de bienes y servicios ambientales, impactos, actores y acciones.

Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas realizadas a productores e instituciones de la zona.

En el marco de los anteriores planteamientos la investigación buscó dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias de gestión de las externalidades positivas de los bienes y servicios ecosistémicos que reconocen pobladores y representantes institucionales vinculados a la cuenca del río La Vieja?

El objetivo general que guía la investigación consiste en identificar las estrategias de gestión de las externalidades positivas generadas por los árboles, arbustos y palmas presentes en las fincas de la cuenca del río La Vieja, Eje Cafetero. Colombia.

Los objetivos específicos se orientan a: 1. Identificar y caracterizar las externalidades positivas de los árboles, palmas y arbustos presentes en los agroecosistemas en la cuenca del río La Vieja. 2. Definir opciones estratégicas de gestión para las externalidades de los bienes y servicios de la biodiversidad, a fin de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la cuenca del río La Vieja.

### 3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA, EJE CAFETERO, COLOMBIA.

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río La Vieja comprende una extensión aproximada de 283,600 hectáreas, está situada en el centro-occidente de Colombia en jurisdicción territorial de los departamentos del Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. La Cuenca está integrada por 21 municipios, 15 municipios se ubican al interior de la Cuenca y de éstos, 12 municipios pertenecen al Quindío y tres al Valle del Cauca (Alcalá, Caicedonia y Ulloa); de los seis municipios restantes únicamente Cartago y Pereira tienen la cabecera municipal dentro de la Cuenca, aunque la de Pereira sólo incluye el área urbana que vierte al río Consota (tabla 1 y gráfico 2).

**Tabla 1.** Cuenca del río La Vieja: extensión por departamentos y municipios que la conforman

Departamento	Área Km <sup>2</sup> .	%	Municipios
Quindío	1.961,83	68	Armenia, Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento.
Risaralda	298,86	10	Pereira
Valle de Cauca	619,45	22	Alcalá, Caicedonia, Cartago, La Victoria, Obando, Sevilla, Ulloa y Zarzal.
Total	2.880,14	100	21

*Fuente:* CRQ, CVC, CARDER *et al.* (1991)(2004). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río La Vieja. Análisis Interinstitucional. Términos de Referencia. Informe Final

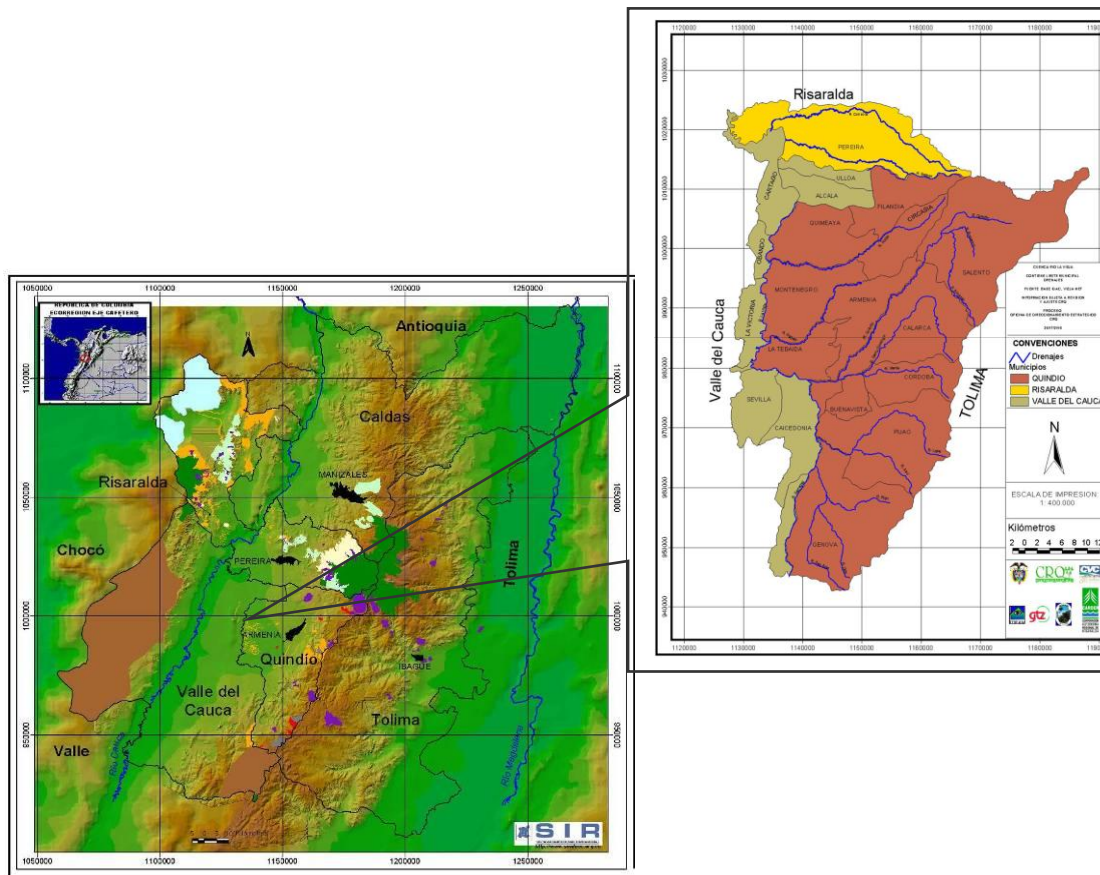


Gráfico 2. Cuenca del río La Vieja. Límites municipales y drenaje

La cuenca del río La Vieja geográficamente se enmarca dentro de las coordenadas: 4° 04' y 4° 49' de latitud norte y 75° 24' y 75° 57' de longitud oeste, los sitios máximos geográficos se expresan en la tabla 2.

Tabla 2. Cuenca del río La Vieja: coordenadas geográficas

NORTE	Pereira	4° 49' Lat. N.	75° 42' Long. W
ESTE	Nevado del Quindío	4° 44' Lat. N.	75° 24' Long. W
SUR	Páramo de Barragán	4° 04' Lat. N.	75° 11' Long. W
OESTE	Confluencia La Vieja- Cauca	4° 16' Lat. N.	75° 57' Long. W

Fuente: CRQ, CVC, CARDER *et al.* (1991) (2004). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río La Vieja. Análisis Interinstitucional. Términos de Referencia. Informe Final. Armenia, p. 9. CARDER. Sectorización Hidrográfica del Departamento de Risaralda.

## 3.2. CAPACIDAD DE USO Y USO ACTUAL DEL SUELO

### 3.2.1. Hidrografía

El río La Vieja está conformado por la confluencia de los ríos Quindío y Barragán que nacen en las estribaciones del Volcán del Quindío en Salento (a más de 4.000 m.s.n.m.) y en Génova (a 3.000 m.s.n.m) respectivamente, el río La Vieja es el límite entre Quindío, Valle del Cauca y Risaralda.

Hidrológicamente la cuenca del río La Vieja se divide en tres zonas. La primera corresponde al Paisaje de Montaña, donde el río Quindío colecta las aguas que entrega en la zona sur al río Barragán. La segunda zona corresponde al Paisaje de Piedemonte, con numerosas corrientes que drenan en sentido oriente occidente hasta tributar al cauce del río La Vieja. La tercera se localizada en la parte occidental de la Cuenca, con diversas corrientes que drenan de manera directa al río La Vieja conformando pequeños valles o sectores relativamente planos de varios municipios de los tres departamentos,<sup>5</sup> gráfico 3.

Las fuentes contaminantes de los ríos Quindío, Consota, Espejo, Cristales, Roble y la quebrada Buenavista, principalmente son las aguas residuales de las zonas urbanas de Calarcá, Armenia, Pereira, Montenegro, La Tebaida y Quimbaya. El río La Vieja es igualmente receptor de cargas contaminantes de la ciudad de Cartago.

---

<sup>5</sup> CRQ, CVC y CARDER. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río La Vieja. Análisis Interinstitucional. Términos de Referencia. Informe Final. Armenia, 1991. Pág. 9, 10 y 11. CARDER. Sectorización Hidrográfica del Departamento de Risaralda. 2004.

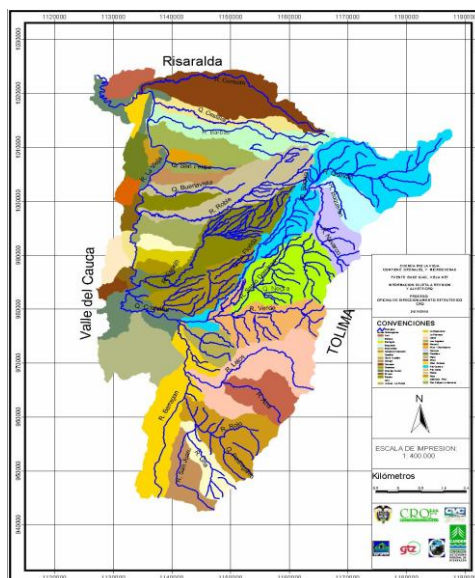


Gráfico 3. Cuenca del río La Vieja: subcuencas y microcuencas

Fuente: CRQ, CVC, CARDER, 2004.

### 3.2.1.1. Recurso hídrico

El sistema de drenaje dendrítico condiciona la oferta y demanda de agua de la Cuenca. Para su valoración se divide en tres zonas, la primera<sup>6</sup> se caracteriza por ladera e intervención agropecuaria, la segunda zona<sup>7</sup> por una cuenca mediana encañonada y con presencia de drenajes, la tercera zona<sup>8</sup> se caracteriza por pendientes bajas y un uso intensivo de los suelos. Las fallas geológicas condicionan el control estructural en la direccionalidad de la red hídrica que atraviesa la Cuenca (SW-NE). Estas fallas causan un cambio

<sup>6</sup> Es un valle con pendiente baja, márgenes con bosques primarios y secundarios protectores; posee zonas en reforestación, ganadería y cultivos intensivos. Tiene gran cantidad de aprovechamiento de material de arrastre. Recorre desde su nacimiento hasta El Alambrado. Recibe por la margen derecha los ríos San Juan, Rojo, Lejos y Quindío, y por la izquierda agregan los afluentes Dabeiba, Burila y Pijao. (Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río La Vieja, 2008, p. 85)

<sup>7</sup> Cuenca medianamente encañonada, recorre del sitio conocido como El Alambrado a Piedras de Moler. El río adquiere velocidad sin presentar torrencialidad. Erosión mediana. Recibe por la margen derecha el aporte hídrico de los ríos Espejo y Roble y las quebradas Buenavista, San Felipe y Los Ángeles, y por la margen izquierda las quebradas El Enfado, Aguas Coloradas, Manabí, San Miguel y La Pobreza. (Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río La Vieja, 2008, p. 85)

<sup>8</sup> Valle con pendiente baja. Recorre de "Piedras de Moler" a la desembocadura en el río Cauca. Velocidad del río baja (2 m/s). Uso intensivo de los suelos (ganadera y agricultura). Recibe por la margen derecha los ríos Consota, Barbas y la quebrada Cestillal. (Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río La Vieja, 2008, p. 86)

abrupto en la dirección de algunos cauces, como sucede con el río Santo Domingo del municipio de Calarcá, que desde su nacimiento hasta una extensión aproximada de 12 Km. transcurre de sur a norte y luego orienta su recorrido de norte a sur. La geomorfología de la zona, caracterizada por altas pendientes, induce cambios significativos en el gradiente hidráulico de las diferentes subcuencas (UNAL, 2003), lo cual influencia las actividades agropecuarias que se desarrollan en las diferentes zonas de la Cuenca.

El rendimiento general de la Cuenca es de 34,34 L/seg/km<sup>2</sup> con una oferta hídrica de 2.854,32 Mm<sup>3</sup>/año en una extensión total de 2.880,14 km<sup>2</sup>, éstas se dividen según las zonas antes descritas (tabla 3).

Tabla 3. *Resumen de cálculo de la oferta hídrica de la cuenca del río La Vieja con base en la precipitación*

Zonas	Alta	Media	Baja	Promedio
Precipitación (mm)	1.977,9	2.426,6	1.811,7	2.072,06
Evapotranspiración (mm)	602,9	895,9	1.058,2	852,37
Escurrimiento anual (mm)	1.374,9	1.530,7	753,5	1.219.,72
Oferta Hídrica Total	2.854,32 Mm <sup>3</sup> / año			

*Fuente:* a partir de CRQ, CVC, CARDER, 2004.

### 3.2.1.2. Calidad del agua

El crecimiento urbano en la cuenca del río La Vieja determina una mayor demanda de agua potable y el posterior saneamiento básico necesario. Además, la agroindustria hace uso del agua en diferentes procesos y contamina el agua con agroquímicos empleados en el manejo de las actividades agropecuarias. Aunado a esto la creciente actividad turística que no sólo demanda más agua y de mejor calidad, sino que hace parte de actividades deportivas y recreativas.

Se ha contado con programas y esfuerzos para la conservación del recurso hídrico, como el Plan de descontaminación de aguas residuales de la ciudad de Pereira, el plan de cumplimiento de descontaminación de aguas



residuales de curtidores del sector de La María sobre el río Quindío y Cartago y los planes de descontaminación de los municipios del Quindío.

### 3.2.2. Cobertura Vegetal

Del área total de la cuenca del río La Vieja, el 10,23 % se encuentra en zonas protegidas<sup>9</sup> (tabla 4), en el resto de la zona se desarrolla producción agropecuaria y actividades asociadas al ecoturismo. Estas actividades hacen uso de las reservas naturales y del atractivo paisajístico; es decir, son actividades altamente intervencionistas en el ecosistema, y potencialmente incrementan la pérdida de flora y fauna, disminuyendo la oferta de bienes y servicios ambientales regionales.

Tabla 4. *Cuenca del río La Vieja: áreas naturales protegidas.*

Departamento	Área (Ha)	Área Protegida (Ha )	%
Quindío	196.183	27.456	14,00
Risaralda	29.886	13	0,04
Valle	61.945	2.000	3,23
Total Aproximado	288.014	29469	10,23

*Fuente:* SIRAP Procesado SIG C.R.Q

Las coberturas vegetales que se evalúan en la cuenca del río La Vieja se caracterizan por coberturas naturales no transformadas y coberturas transformadas; en la Cuenca las coberturas naturales se componen principalmente por bosques y guaduas, y las coberturas transformadas por monocultivos, policultivos, pastos y sistemas silvopastoriles.

#### 3.2.2.1. Coberturas y usos del suelo

La tabla 5 sobre cobertura y usos actuales del suelo se elaboró a partir de un mapa generado por el Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt en el año 2002 y procesado en SIG CRQ.

---

<sup>9</sup> Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río La Vieja- Diagnóstico.

Tabla 5. *Cuenca del río La Vieja: coberturas y usos del suelo unificadas*

Cobertura / Uso	Área (HA)	%	Convención
Bosques	50.056,8	17,38	Bn
Bosque alto andino	3.340,9	1,16	Bn
Bosque secundario	8.496,4	2,95	Bs
Café tecnificado / asociado	28.830,2	10,01	Cc
Café tradicional	12.701,4	4,41	C
Caña de azúcar	489,6	0,17	Cz
Cultivos generales	37.153,8	12,9	Ct
Pastos no manejados	55.587,3	19,3	P
Pastos no mejorados	86,4	0,03	P
Pastos y cultivos	2.246,5	0,78	P
Pastos y rastrojos	42.424,5	14,73	P
Plantaciones forestales	4.003,4	1,39	Bp
Rastrojos	16.416,8	5,70	Ra
Rastrojos y bosques	12.384,6	4,30	Bs
Ríos	2.246,5	0,78	R
Páramo	3.168,2	1,10	Pr
Subpáramo	1.267,3	0,44	R
Superpáramo	144,0	0,05	R
Suelos al descubierto	1.353,2	0,47	Sd
Centros poblados	5.616,2	1,95	Zu
TOTAL		100%	

*Fuente:* con base en información del Instituto Alexander von Humboldt con ajustes de CRQ, CVC, CARDER. (1991). Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río la Vieja. Análisis Interinstitucional. Términos de referencia. Informe Final. Armenia.

La mayor cobertura de la Cuenca la constituyen los pastos con 100.344,7 Ha (34,85%); de éstas, 42.424,5 Ha están asociadas con rastrojos y 2.246,5 con cultivos (representan el 44,5% de las coberturas con pastos). Los cultivos son la segunda cobertura (79.175 Ha ó 27,49%), siendo el más distintivo el cultivo de café con 41.531,6 Ha. El 21,48% de la cuenca está cubierta con bosques (61.894,1Ha); además, se cuenta con 28.801,14 Ha en rastrojo solo y con bosque, lo cual muestra la abundancia de coberturas de protección en los suelos de la Cuenca. Se destaca también 4.580 Ha cubiertas por páramos, lo que constituye el 1,6% de la Cuenca (gráfico 4).

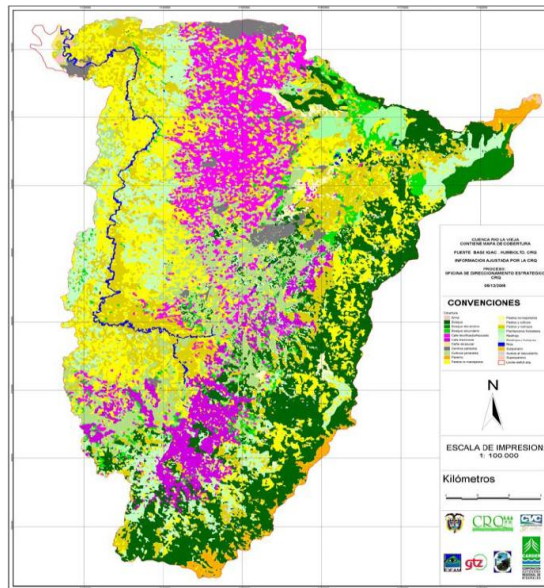


Gráfico 4. Cuenca del río La Vieja: coberturas del suelo  
Fuente: CRQ, CVC, CARDER, 2004.

Las intervenciones a los recursos naturales ponen en riesgo las especies de flora y fauna nativas por la pérdida de la cobertura vegetal natural; la tabla 6 muestra especies de flora amenazadas por la intervención antrópica que ha deforestado el 70% de la cobertura boscosa de la región y ha establecido pasturas en el 80% del área deforestada (Etter & Wyngaarden, 2000).

Tabla 6. Especies de flora con algún grado de amenaza, presentes en bosques ribereños (BR), bosques secundarios (BS) y guaduales (GU), en la cuenca del río La Vieja.

Especie	Categoría de amenaza*	BR	BS	GU
<i>Anacardium excelsum</i>	Lr/Vu			X
<i>Rheedia madrunno</i>	Vu			
<i>Raimondia quinduensis</i>	Vu/En	X		
<i>Heliconia platystachys</i>	Vu	X		
<i>Heliconia stricta</i>	Vu	X		
<i>Persea americana</i>	Vu			
<i>Cedrela odorata</i>	Lr/Vu	X		
<i>Chamaedorea linearis</i>	Nt	X		
<i>Syagrus sancona</i>	Vu	X		
<i>Maclura tinctoria</i>	Lr	X		
<i>Nectandra turbacensis</i>	Vu/En			

<i>Heliconia episcopalis</i>	Lr/Vu	X
<i>Bunchonsia armeniaca</i>	Vu	X
<i>Poulsenia armata</i>	Lr	X
<i>Cedrela montana</i>	Lr/Vu	X
<i>Bactris gasipaes var. chichagui</i>	Vu	X
<i>Geonoma undata</i>	Nt	X

\* Categoría de amenaza: Vulnerable (Vu), En Peligro (En), Casi amenazada (Nt), Poco amenazada (Lr)

Fuente: IAvH (2001) Lista roja preliminar de plantas vasculares, extintas, en peligro o en duda por la UICN-1994

Por otra parte, las principales actividades productivas que se desarrollan en la Cuenca pertenecen al sector primario, especialmente a las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y mineras. Actualmente es muy importante el turismo, según la Secretaría de Desarrollo Económico del Quindío,<sup>10</sup> en el departamento se está reduciendo la actividad cafetera y se está fortaleciendo la ganadería y la prestación de servicios, especialmente el turismo, actividad que aún no presenta un amplio desarrollo.

#### 3.2.2.2. Estado del recurso suelo

Para caracterizar el estado actual del suelo se analizan los siguientes aspectos:

##### - *Cambios en el uso del suelo*

La crisis cafetera de los últimos diez años ha provocado cambios sustanciales en el uso del suelo; por una parte ha sustituido entre 12000 y 14000 hectáreas de café tradicional y, por otra parte, ha tecnificado el cultivo de plátano, cítricos y pasturas empleando pasto estrella (*Sinodon nlemfluensis*) para el establecimiento de sistemas ganaderos de carne y leche. Una de las tendencias del uso del suelo es el de turismo (Evaluaciones Agropecuarias Quindío, 2004).

<sup>10</sup> Secretaría de desarrollo económico del departamento de Quindío (Evaluaciones agropecuarias, 2004).

### - *Categoría de suelos*

La Cuenca posee un suelo urbano de 76,16 Km<sup>2</sup> en el que se concentra el 85% de la población total. Se presenta un flujo migratorio de población del campo a la ciudad que demanda cada vez más suelo urbano y genera conflicto por asentamientos en zonas de riesgo y protección.

Este proceso de poblamiento no se realiza de forma acorde con los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) y con los esquemas de Ordenamiento Territorial (EOTs). Fenómenos como la ampliación del perímetro urbano con el proceso de reconstrucción luego del sismo de 1999, el uso y ajuste de predios suburbanos a otras actividades económicas diferentes a la agrícola, el desplazamiento por problemas de orden público, las expectativas despertadas por la oferta laboral en los centros urbanos y la baja rentabilidad de las labores agropecuarias que generan migración hacia las ciudades, limitan la aplicación de los planes de ordenamiento territorial.

### 3.2.3. Dinámica poblacional

Las comunidades indígenas presentes en el área, las comunidades afro descendientes y la población general tienen una alta movilidad poblacional por turismo o trabajo; además, la relación con los recursos naturales determina en gran medida la dinámica poblacional.

En la Cuenca se presentan movimientos poblacionales de migración y emigración, en el 2005 salieron de la Cuenca 30.838 personas que representan el 86% del total de los flujos poblacionales de desplazados reportados por entidades del Estado para el eje cafetero,<sup>11</sup> por su parte, en el año 2004 llegaron 4.972 personas. La presencia indígena en la Cuenca se reduce al municipio de Alcalá con 300 habitantes de las étnias Embera Chamí, Embera Catío, Irra y Páez, provienen en su mayoría de Caldas y Cauca y se dedican a actividades de construcción, comercio, reciclaje, entre otras. En la cuenca del río La Vieja no hay resguardos indígenas, en la actualidad se encuentran en

---

<sup>11</sup> Red de Solidaridad Social. Datos acumulativos a partir de 1996.

proceso de organización del Cabildo de Pueblos Étnicos Indígenas de Alcalá, estas comunidades no poseen territorio.

#### 3.2.3.1. Características demográficas

La población total de la cuenca se proyectó para el año 2005 en 1.140.378 habitantes, correspondiéndole al Quindío el 53,7% del total, al Valle 19,3% y Risaralda el 27,0%, de los cuales el 85,72% se encuentra en las cabeceras municipales y el 14,28% restantes en la zona rural. La población que se concentra en las zonas urbanas ocupa únicamente el 2,6% del territorio.

Las zonas de piedemonte albergan el 78,1% de la población total, mientras que en montaña se ubican el 9,4% y el 12,5% en valles. De la distribución encontrada se deduce la fuerte presión antrópica existente en la parte media y baja de la Cuenca, con un 85,7% de los habitantes localizados en las áreas urbanas y una densidad poblacional de 396 hab./Km.<sup>2</sup> –cifra superior, en un mil por cien aproximadamente, a la densidad poblacional nacional (39,4 hab./Km<sup>2</sup>)–.

Adicionalmente, la dinámica económica de la Cuenca atrae una significativa población flotante que se puede dividir en dos grupos de personas: las que llegan por actividades productivas (recolectores de café, cítricos, flores) y las que llegan por recreación y esparcimiento (turismo).

#### 3.2.3.2. Aspectos Económicos

La actividad agropecuaria, café, plátano y ganadería, la minería, el comercio, la agroindustria y recientemente el turismo son las actividades económicas más representativas de la Cuenca del río La Vieja. La población económicamente activa (PEA) está compuesta por 954.999 personas, que representan el 85,16% del total de la población. La tasa de desocupación es de 49,5%, lo que equivale a 472.724 personas aproximadamente.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Coyuntura económica del Quindío, Valle y Risaralda, I semestre del 2004.

El impacto del modelo de desarrollo económico sobre los pobladores y los recursos naturales de la Cuenca, pueden conocerse por medio del Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI)<sup>13</sup> (tabla 7).

Tabla 7. Población con NBI en la Cuenca.

Nombre Departamento	Código Municipio	Nombre Municipio	Personas en NBI			No. de habitantes
			Cabecera Prop (%)	Resto Prop (%)	Total Prop (%)	
Valle del Cauca	020	Alcalá	22,57	33,07	25,56	18.582
Quindío	001	Armenia	13,04	19,46	13,21	285.713
Quindío	111	Buenavista	10,83	30,30	22,45	3.012
Valle del Cauca	122	Caicedonia	14,84	19,97	15,94	30.542
Quindío	130	Calarca	14,02	15,88	14,46	74.846
Valle del Cauca	147	Cartago	15,45	26,42	15,69	126.947
Quindío	190	Circasia	16,19	20,06	17,23	28.170
Quindío	212	Córdoba	18,01	33,18	24,82	5.394
Quindío	272	Filandia	16,94	20,69	18,81	13.070
Quindío	302	Genova	22,33	28,74	25,42	9.063
Quindío	401	La tebaida	22,56	20,37	22,38	35.888
Valle del Cauca	403	La victoria	14,71	27,08	18,74	13.862
Quindío	470	Montenegro	22,84	22,91	22,86	40.303
Valle del Cauca	497	Obando	31,39	29,09	30,67	14.548
Risaralda	001	Pereira	10,78	26,60	13,34	451.645
Quindío	594	Quimbaya	20,11	30,43	22,10	34.345
Quindío	690	Salento	17,00	24,69	20,86	7.215
Valle del Cauca	736	Sevilla	16,08	24,38	18,23	47.028
Valle del Cauca	845	Ulloa	16,18	28,50	23,40	5.655
Valle del Cauca	895	Zarzal	15,06	22,70	17,34	42.180
<u>20,17</u>		<u>1.288.008</u>				

*Fuente:* elaboración propia a partir de: Departamento Administrativo Nacional De Estadística. NBI, por total, cabecera y resto, según municipio y nacional a 31 de diciembre de 2008.

La sumatoria del NBI (20,17%) revela que una alta proporción de la población asentada en la Cuenca tiene necesidades básicas insatisfechas.

<sup>13</sup> La metodología de NBI busca determinar si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas, a través de indicadores como Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

### 3.2.3.3. Infraestructura de comunicación

El territorio cuenta con infraestructura de transporte vial, férreo y aéreo que comunica con las ciudades principales del país y con los mercados internacionales.

Las ciudades del eje cafetero se comunican por corredores urbano-regionales de carácter nacional y regional. El nacional corresponde al corredor Bogotá – Buenaventura que cruza el territorio de oriente a occidente y hace parte de la carretera Panamericana; el regional se une con el anterior y corresponde a la vía de dobles calzadas que une a las ciudades de Armenia – Pereira – Cartago. Existe integración regional por corredores viales que unen las cabeceras municipales (tabla 8).

Tabla 8. *Cuenca del río La Vieja: principales sistemas de comunicación*

Sistemas de Comunicación	Generalidades
Carreteras	La Cuenca cuenta con cerca de 118 Km. de carreteras nacionales que corresponden a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Carretera La Línea – Armenia – El Alambrado.</li><li>• Doble Calzada Armenia – Pereira – Cartago.</li></ul> A través de estas vías la región se articula con la Transversal Bogotá – Buenaventura (Vía Panamericana), la Troncal del Cauca (Popayán – Medellín – Costa Atlántica) y con Manizales y el Eje Cafetero
Aeropuertos	Existen tres aeropuertos de categoría 4C: <ul style="list-style-type: none"><li>* Aeropuerto Matecaña de Pereira (internacional de carga y pasajeros)</li><li>* Aeropuerto El Edén de Armenia (nacional de pasajeros).</li><li>* Aeropuerto Santa Ana de Cartago (internacional de carga)</li></ul>
Ferrocarril	El territorio es servido por el Corredor férreo Zarzal – La Tebaida y Zarzal – Cartago, el cual forma parte de la Red Férrea del Pacífico que comunica con Buenaventura, principal puerto del país.

*Fuente:* Ecorregión Eje Cafetero. Un Territorio de Oportunidades. 2004.

### 3.2.3.4. Características funcionales de los municipios<sup>14</sup>

De acuerdo con la clasificación funcional de los centros urbanos en la Publicación Ecorregión Eje Cafetero 2004, los municipios de Pereira y Armenia

<sup>14</sup> CARDER, CORPOCALDAS, CVC, CORTOLIMA, UAESPNN, CRQ, ALMA MATER, U de Caldas, U del Quindío, U del Tolima, U.T.P, ESAP, UNAL Manizales. (2004). *Ecorregión eje cafetero: Un territorio de Oportunidades*. Proyecto: Construcción de un ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible en la ecorregión del eje cafetero. Convenio CARDER – FONADE (Ministerio del Medio Ambiente), No. 1068. Convenio Corporación ALMA MATER – FOREC. 2ª ed. Pereira.



se clasifican en Categoría I, porque ofrecen infraestructura y funciones a la región. En la Categoría II (Cartago, Zarzal) se ubican centros urbanos que funcionan como subregiones mayores y poseen algunas funciones de orden regional como infraestructura de apoyo a las actividades económicas. La Categoría III (Calarcá, Caicedonia) actúa como centros subregionales intermedios. La Categoría IV agrupa a Sevilla, Circasia, Montenegro y Quimbaya, son centros urbanos que tienen entre 36 y 42 funciones y prestan servicios de apoyo a las actividades financieras y bancarias, además de zonas industriales, centros de procesamiento agroindustrial de productos lácteos y centros comerciales; en la categoría V se encuentra La Tebaida, Génova, Alcalá, La Victoria, Filandia y Obando por ser centros urbanos que tienen entre 30 y 35 funciones; se caracterizan por poseer servicios de apoyo en actividades financieras y bancarias, además de infraestructuras de apoyo educativo y de salud. Finalmente los municipios de Salento, Buenavista, Ulloa, Pijao y Córdoba son centros urbanos que tienen menos de 30 funciones, razón por la cual se ubican en la categoría VI; este grupo de ciudades presenta funciones básicas de nivel local necesarias para las actividades comerciales, institucionales, educativas y de salud.

#### 3.2.3.5. Inventario institucional

Se reconoce una diversidad de instituciones que cuentan con influencia en la Cuenca, debido a su posición estratégica en el triángulo de oro del eje cafetero y a las importantes actividades económicas que se realizan en la Cuenca.

En los últimos años se adelantan programas en conjunto con diferentes instituciones para el manejo sostenible de la Cuenca, se destaca el trabajo mancomunado de las corporaciones y la alta presencia de universidades con funciones de investigación en la zona; las organizaciones no gubernamentales y los gremios cuentan con importante presencia en la Cuenca (tabla 9).

Tabla 9. Cuenca del río La Vieja: organizaciones e Instituciones presentes

Organizaciones / Instituciones	No.	Sector	Organizaciones / Instituciones	No.	Sector	Organizaciones / Instituciones	No.	Sector
Departamentales Gobernaciones, Planeación, agricultura y pesca, turismo, salud, educación, desarrollo comunitario, asamblea.	24	Institucional	ONG's	64	Social Organizativo	Túnel de la Línea Consorcio Conlínea	1	Productivo
Municipales Alcaldías, Concejos, UMATA, Desarrollo comunitario, Salud, Planeación, PAB, Núcleos educativos	101	Institucional	Fuerza militares	6	Institucional	Fundequi	1	Productivo
Empresas prestadoras de servicios de alcantarillado	6	Institucional	Corpoica	1	Social Organizativo	Smurfit Colombia	1	Productivo
Epa S.A, Esaquin, Eaap S.A. Esp, empresa Municipal de Cartago S.A. sp. Acuavalle, Multipropósitos S.A, Unidades Saneamiento de Cartago								
Organizaciones Comunitarias: JAC, JAL, ASOCOMUNAL	139	Social Organizativo	Comfamiliar	1	Productivo	Incoder	1	Institucional
Etnias	2	Etnias	Camacol	1	Productivo	Papeles Nacionales	1	Productivo
Juntas administradoras de Acueductos (Veredales/Municipales)	25	Productivo	Cámara de comercio	1	Productivo	ICBF	3	Institucional
CAR's: CRQ, CVC, CARDER	3	Institucional	Ciat	1	Académico	Instituto Alexander Von Humboldt	1	Institucional
GREMIOS: Colanta, Comités de Cafeteros y Ganaderos, FENAVI, FED, Areneros, ASOGUADUEROS, Plataneros, FENALCO, curtiembres	41	Productivo	CIPAV	1	Social Organizativo	INVIAS	1	Institucional
Sena	3	Académico	Codegar	1	Productivo	Red de Solidaridad	1	Institucional
Universidades: Del Valle, Del Quindío, La Gran Colombia, San Martín, EAM, Libre, Católica Popular, UTP, Antonio Nariño	9	Académico			Productivo	Red de Reservas de la Sociedad Civil	1	Social Organizativo
TOTALES	353			77		Resnatur	-	
							12	442

Fuente: Proyecto ordenación y manejo de la Cuenca del río La Vieja. CVC – CRQ – CARDER, 2005, 131.

## 4. MARCO CONCEPTUAL

### 4.1. BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los bienes y servicios ecosistémicos cumplen con funciones básicas que apoyan la vida en la tierra y brindan beneficios directos e indirectos al hombre, (Daily *et al.*, 1997). Conocer los bienes y servicios que brinda un ecosistema presupone un reto porque no se cuenta con la posibilidad de valorarlos económicamente en su totalidad; esto es, no existen mercados para la mayoría de los bienes y servicios ecosistémicos al ser catalogados como bienes comunes y de libre acceso (NRC, 2005); por ejemplo, bienes y servicios ecosistémicos como el agua y el aire por su abundancia y fácil uso no se les asigna un valor económico o el valor económico es considerado tan bajo que no es cuantificado. Al escasear los recursos y hacerse limitado el acceso a los mismos a causa de la clara amenaza a la biodiversidad y el impacto a los ecosistemas, se hace necesario pensar en la gestión de los ecosistemas para conservar los bienes y servicios imprescindibles para la vida y el bienestar humano (MEA, 2005).

Petchey (2002) predice la pérdida de especies de flora y fauna en ecosistemas que sufren la intervención del hombre para la producción agropecuaria, como consecuencia de la homogenización de especies, la introducción de especies exóticas y el uso de agroquímicos. La implementación de los monocultivos requiere deforestar o intervenir un espacio, lo que fragmenta las áreas naturales, altera los procesos biológicos vitales para el funcionamiento de los ecosistemas, el número de especies y la dinámica hídrica. Lo anterior se ve acentuado con el uso de agroquímicos que contaminan las aguas, el suelo y el aire; además, el uso intensivo de los suelos aporta a la erosión y produce cambios físicos, químicos y biológicos que alteran la resistencia y resiliencia del suelo. Por el contrario, Kinzig *et al.*, (2002) y Yeates (1999). Plantean que los procesos ecosistémicos no dependen de la cantidad de especies presentes, sino de los atributos funcionales tales como las interacciones, distribución y abundancia en espacio y tiempo de las especies de flora y fauna. Las intervenciones del hombre para la extracción de recursos naturales se enmarcan en impactos positivos como la restauración de

áreas naturales netamente degradadas y negativos como los impactos generados por la degradación de suelos o la contaminación del agua; explicados por la presencia o ausencia de las especies y de los bienes y servicios que el ecosistema brinda (Hunt & Wall, 2002). “Los recursos genéticos animales y vegetales son activos del planeta de inapreciable valor para la humanidad, porque al perderse la diversidad genética, perdemos la capacidad de mantener y mejorar la productividad agrícola, forestal y ganadera, así como de responder ante cambios en las condiciones predominantes. Los recursos genéticos son la clave para incrementar la seguridad alimentaria y mejorar las condiciones de vida de las personas” (FAO, 2008), para la conservación de estos recursos genéticos es necesario implementar estrategias de gestión de la producción agropecuaria y de las áreas naturales.

Es necesario entonces conocer las diferentes interacciones ecosistémicas y así gestionar las externalidades ambientales que se generan (Brussaard, 1997; De Ruiter *et al.*, 1995; Heywood & Watson 1995), aportando al equilibrio entre la intervención del hombre y la conservación de los recursos naturales.

Al querer aportar al equilibrio entre la intervención del hombre y la conservación de los recursos naturales se debe relacionar la diversidad de especies vegetales con sus funcionalidades ecosistémicas y su influencia sobre la producción agropecuaria. Para lo anterior se establecen las características de la cobertura vegetal asociada a procesos ecosistémicos como la regulación hídrica, ciclaje de nutrientes y retención de suelo; estos procesos están influenciados por los componentes edáficos, condiciones climáticas y la intervención antrópica y a su vez los componentes edáficos determinarán la diversidad de vegetación nativa y su funcionalidad (Cameron, 2002 & Loreau, 2000).

La agroforestería es una de las estrategias para la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos que el ser humano, en la evolución de sus medios de producción agropecuarios, ha implementado. La agroforestería aporta beneficios a los sistemas de producción y a la conservación de la biodiversidad (Eviner *et al.*, 2003); proporciona nuevos y mejores recursos ecológicos que preservan y suministran diferentes externalidades positivas de los bienes y servicios ecosistémicos, y a su vez, aporta al equilibrio de las áreas de producción agropecuaria.

## 4.2. AGROECOSISTEMAS

Los agroecosistemas son definidos por Wood *et al.* (2000) y la FAO (2007), como los ecosistemas que han sido modificados por el hombre para un uso agropecuario, con el propósito de producir alimentos y otros bienes y servicios que benefician al ser humano.

En los agroecosistemas andinos se destaca la presencia de especies vegetales valiosas por sus propiedades y cualidades ecológicas; y por ende, de sumo interés para los productores, como los fragmentos de bosque o las zonas en sucesión natural que proporcionan regulación hídrica. Estas áreas sufren los efectos de la acción antrópica, la ampliación de la frontera agrícola o la utilización intensiva del suelo, porque generan una disminución de especies vegetales importantes para el equilibrio del ecosistema. Se suma a esta problemática el desconocimiento de los productores sobre la funcionalidad y el papel de estas especies dentro de los sistemas de producción (Altieri, 1999), lo cual contribuye a la eliminación y la no inclusión de estas especies en la definición de instrumentos de política que las conserve e incentive.

Altieri (1999) considera que existen dos formas de relación con la biodiversidad por parte del productor agropecuario: la biodiversidad planificada, que es incluida de manera intencional para aumentar los beneficios del sistema de producción, y la biodiversidad asociada, que es toda la biodiversidad presente en el agroecosistema que se conserva del ecosistema original, o ha colonizado desde otras zonas, y que benefician o perjudican al productor.

La agroforestería es una de las principales estrategias para conservar los bienes y servicios que brindan las especies de flora dentro de los agroecosistemas;<sup>15</sup> consiste en la integración o el manejo de diferentes árboles, palmas y arbustos en forma de arreglos espaciales o secuencia temporal (Nair, 1993). El sistema silvopastoril es una alternativa agroforestal ampliamente utilizada y consiste en conservar o establecer especies leñosas

---

<sup>15</sup> Somarriba (1998) define la agroforestería como la “forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales: 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne (árboles, arbustos y bambúes) y 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo los pastos)”.

perennes que interactúan con plantas forrajeras herbáceas y animales bajo un manejo integral. Esta alternativa busca el incremento de la productividad y el beneficio neto a largo plazo (Somarriba, 1992).

#### 4.3. ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se encuentran algunas propuestas alternativas para la gestión de los bienes y servicios ecosistémicos, por ejemplo, la alternativa del Banco Interamericano de Desarrollo (2006) resalta el papel de los gobiernos locales en el impulso de los bienes y servicios ecosistémicos, destinando recursos a los municipios para enfrentar las problemáticas en sus territorios. El Banco favorece positivamente la conservación de los recursos naturales locales, con la implementación de planes ambientales municipales y sistemas para la gestión ambiental local, en los cuales se abordan temas directamente asociados con externalidades de los bienes y servicios ecosistémicos, tales como provisión de agua, turismo, conservación de suelos, entre otros. Esta gestión disminuiría el impacto de las intervenciones antrópicas al superar la visión centralista y sectorial e incluir la participación de las comunidades como gestores de su propio desarrollo.

Las propuestas referentes a los procesos de valoración y priorización de los bienes y servicios ambientales provenientes de la economía ambiental, reconocen la necesidad de explorar alternativas de pago o compensación por servicios ecosistémicos; en este sentido Rosa *et al.* (2003) plantea la posibilidad de una compensación para el generador de externalidades positivas, con el favorecimiento del proveedor de servicios ecosistémicos por medio de un costo directo o de oportunidad –quien por una “*justificación moral y una racionalidad social correspondería ser compensado* (Rosa, 2003, p. 13)”, restringiendo el pago a quienes han realizado gastos o esfuerzos para mantener el servicio ecosistémico, pero sin el ánimo de obtener utilidades de esta actividad (Wunder, 2006).

Como alternativa a una compensación económica directa a los productores agropecuarios, Rosa (2003) propone hacer uso de varias alternativas de

gestión que involucran en su mayoría compensaciones o no pagos directos, a continuación se presentan algunas alternativas:

- Impuestos y subsidios: se enfocan a actores determinados que realicen acciones productivas sostenibles para el mantenimiento e incremento en los servicios ecosistémicos (WRI/EPA, 2000).

- Pago de transferencias: incentiva a los productores agropecuarios para que inviertan en prácticas más sostenibles. Se llaman “pagos de transferencias” *transfer payments* porque los fondos se transfieren a través de un mediador entre el comprador y el vendedor (Aylward, 2002).

- Mercados de productos con atributos ambientales: los consumidores reconocerían un valor mayor de los productos o servicios que posean atributos ambientales, los cuales contarían con una certificación que garantizara su procedencia. El pago de un valor mayor por un producto con atributos ambientales, estimula las prácticas y acciones de conservación de los bienes y servicios ecosistémicos y, por ende, de las externalidades que dichos bienes ofrecen (Richards, 1999).

- Apoyo a programas comunitarios de ecoturismo o turismo rural: áreas que cuentan con potencial turístico pueden ser desarrolladas por las comunidades que en ellas habitan, y entidades del gobierno o privadas pueden adelantar programas que incentiven la conservación de los recursos naturales y culturales y el desarrollo de las comunidades.

Los anteriores mecanismos de compensación para la gestión de los bienes y servicios ecosistémicos hacen parte de 300 esquemas de pago por servicios ambientales identificada por Pagiola (2002), que pueden ser implementados de forma independiente o de forma combinada en los territorios.

En el trabajo de Hernández *et al.* (1998) se identificaron seis tipos de esquemas de pago por servicios ambientales para Colombia, subdivididos en 56 instrumentos. Los autores resaltan la necesidad de analizar los instrumentos “vigentes y evaluar su eficiencia en cuanto al objetivo de conservación”, sin

tener que crear nuevos incentivos o instrumentos. Estos mecanismos deben adecuarse a las necesidades y demandas de las comunidades y sus diferentes formas de relacionarse con los recursos naturales. Además, es necesario identificar las externalidades de los bienes y servicios ecosistémicos que podría ser compensados con el fin de garantizar una distribución equitativa de los costos y beneficios ecosistémicos entre los actores locales (Pagiola, 2001).

#### 4.3.1. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El análisis costo beneficio es una de las alternativas de gestión de los bienes y servicios y parte del principio de bienestar económico basado en el óptimo de bienestar potencial de Pareto (1909), el cual considera que un cambio en el bienestar de un individuo en detrimento de otros es aceptable, si el ganador es capaz de compensar a los perdedores y continuar aún mejor. Para llevar a cabo este análisis debe identificarse el valor revelado, que se basa en:

- A los bienes y servicios ecosistémicos que cuentan con mercado se les asigna un valor luego de conocer las preferencias de los individuos.
- Al partir de la valoración individual se presume que la valoración colectiva es la deseada.

Sin embargo, Munda (1996) considera que, al realizar la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos con el enfoque económico monetario se excluye el concepto de sostenibilidad fuerte. Según este enfoque los actores económicos ofertan dinero a cambio de una mejora o un detrimento de la calidad ambiental, con el fin de garantizar la utilidad propia; es decir, lo anterior implica una sostenibilidad débil pues se presenta la disyuntiva entre calidad ambiental y crecimiento económico.

De lo anterior se concluye que la economía ambiental se basa en la eficiencia económica definida por los valores de uso y no uso, expresados en unidades monetarias. Esta orientación reduccionista excluye en las decisiones a los agentes económicos que se encuentran fuera del mercado, e imposibilita la toma de decisiones y la participación de las



comunidades en la generación de estrategias de gestión de los bienes y servicios ecosistémicos.

La identificación de las alternativas óptimas de gestión social e institucional, deben garantizar la provisión de servicios ecosistémicos a partir de un enfoque sistémico enmarcado en escalas espaciales y temporales amplias, con variables de paisaje, procesos políticos y de toma de decisiones (Campos *et al.*, 2007). Asimismo, estas alternativas usan una amplia variedad de unidades de medida para evaluar efectos positivos y negativos (Munda, Nijkamp & Rietveld, 1994)

#### 4.3.2. ESQUEMAS DE PAGO O COMPENSACIÓN POR BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El pago por los bienes y servicios ecosistémicos incorpora beneficios como pagos, capacitación, subsidios y compensaciones a los productores que generan externalidades positivas; estos mecanismos parten de la idea según la cual el productor agropecuario debe contar con incentivos para conservar las prácticas que favorecen su provisión (Mayrand, 2004). Estas prácticas se desarrollan para maximizar el bienestar social, porque aportan a la conservación de los recursos naturales y a la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos necesarios para el soporte de la vida en el planeta (Constanza & Farber, 2002).

Para realizar pagos se emplean métodos de valoración aplicados a bienes y servicios ecosistémicos con el fin de establecer sus valores de uso y de no uso. Para efectos de valoración, estos métodos se subdividen en dos clases: de preferencias reveladas que parten del análisis de las actuaciones presentes (De Groot *et al.*, 2002; Lambert 2003; Hawkins 2003; Constanza, 2002; Herrador & Dimas, 2000), y preferencias declaradas que parten de preguntas en torno a situaciones hipotéticas (Hawkins, 2003).

Por su parte, el análisis multicriterio es una alternativa de valoración no económica que integra una visión multidimensional para evaluar las problemáticas ambientales derivadas del desarrollo humano (Tabla 10).

Tabla 10. *Esquemas de valoración económica y ecológica*

	Enfoque	Metodologías	Característica
Valor económico	Valores de uso y de no uso	Efectos sobre la producción (función de daños) - Costo por pérdida de salud - Costos de mitigación - Costos de sustitución - Costo de viaje (MCV) - Precios hedónicos Valoración contingente -Experimentos de escogencia individual (Choice Experiments)	Valora la disponibilidad a pagar de las personas para conservar o promover los bienes y servicios ecosistémicos
Valor ecológico multidimensional	Toma de decisiones	Análisis múltiple criterio	Múltiple perspectiva para la toma de decisiones

*Fuente:* a partir de Munda, 1994.

La oferta real de externalidades positivas por áreas conservadas y la integración de medidas de conservación o mejoras en los sistemas de producción rural, aumentan la provisión de servicios ecosistémicos y motivan la oferta de estrategias para acceder al pago por servicios ecosistémicos. Una oferta real de servicios ecosistémicos es la captura de carbono.

El concepto de diversidad funcional de las especies es aceptado en la teoría ecológica, pero todavía es confusa la metodología para su medición y valoración (Yeates, 1999; Dunne, 2002 & Walker *et al.*, 1999). La correlación de riqueza y diversidad con los procesos ecosistémicos básicos da sustento a “la hipótesis de que la diversidad de especies influye significativamente en el funcionamiento del ecosistema y, a su vez, proporciona soporte para la conservación de biodiversidad” (Lyons *et al.*, 2005).

Autores como Campos *et al.* (2007) limitan las acciones de conservación y promoción de los servicios ecosistémicos a los esquemas de pago, en dichos esquemas se propone vender los servicios ecosistémicos de la misma forma que se venden bienes como la madera, o productos no maderables como la fruta.

Para Wunder y Vargas (2005) el pago de servicios ecosistémicos cuenta con un carácter monetario que puede generar resistencia ideológica, porque subvalora los bienes y servicios ecosistémicos, y desconoce que la conservación de los recursos naturales es una práctica inherente a la supervivencia del hombre y, por ende, no debe pagarse para su conservación.

Otro problema se presenta cuando se consideran los bienes y servicios ecosistémicos como un producto ordinario de mercado que, además, no cuenta con mercados propios (gráfico 5).

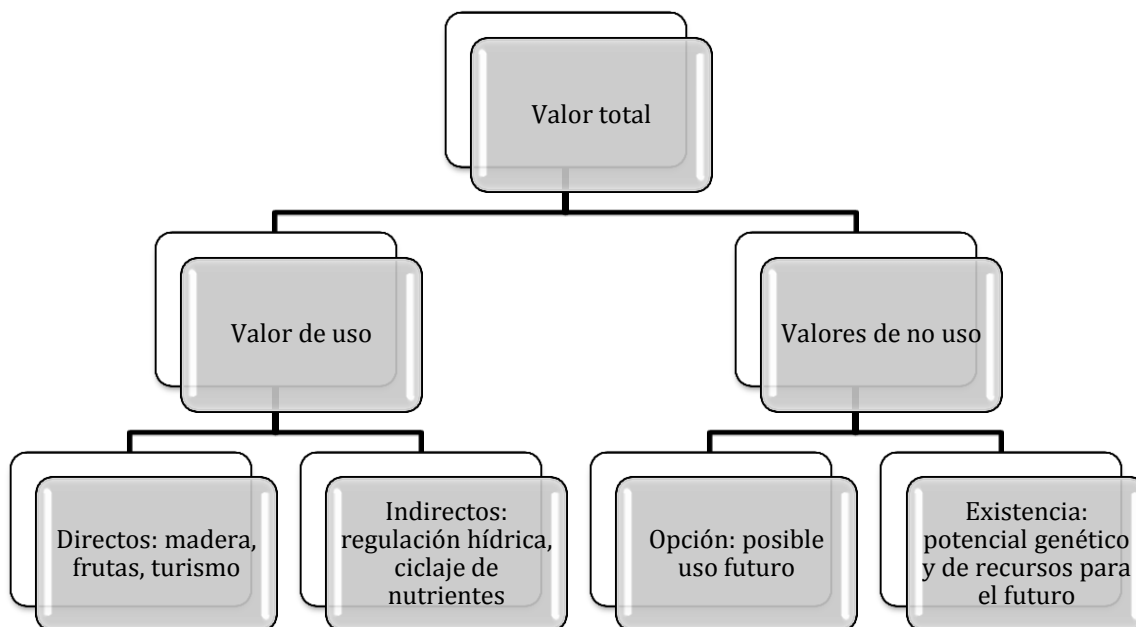


Gráfico 5. *Valor económico total de la biodiversidad*

Fuente: adaptado de Pearce y Moran, 1994.

#### 4.4. EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

Con la valoración económica de los recursos naturales no se da solución a las fallas del mercado, a las problemáticas ambientales asociadas a la intervención antrópica, ni a la satisfacción de las necesidades de todas las personas que ocupan una región; por tanto, se recurre a la evaluación multicriterio; es decir, a la evaluación ambiental integral.

“La evaluación ambiental integral proporciona un juicio informado sobre las estrategias a seguir frente a problemas medioambientales” (Bailey *et al.*, 1996), la información que se obtiene por medio de las acciones definidas se enmarca en temáticas económicas, químicas, institucionales, físicas y biológicas, articuladas con factores que influyen en la toma de decisiones. Lo anterior presupone una integración entre las

herramientas de las ciencias naturales y las percepciones sociales para lograr una mejor evaluación, o dicho de otra forma, un intercambio de conocimiento entre los actores sociales y la academia.

Integrar a los actores sociales en la evaluación a través de la toma de decisiones garantiza una mayor acogida de las estrategias de gestión del territorio. Para aplicar esta metodología se pueden implementar diferentes métodos analíticos –se incorpora análisis de modelos, de escenarios, de riesgo, entre otros– y participativos –se integran paneles de expertos, métodos delphi, ejercicios de política, *focus groups*, entre otros– (Rotmans & Van Asselt, 1997a, b). De acuerdo con la dinámica y las relaciones del territorio se deben elegir una serie de métodos para una acertada evaluación, lo que sustentará el análisis y generará adecuadas estrategias o acciones políticas.

#### 4.4.1. EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Es un método analítico que integra diferentes relaciones, objetivos e información de una problemática de estudio de manera multidimensional. La evaluación multicriterio es fundamental para la evaluación de proyectos o acciones públicas y parte de la premisa según la cual el bienestar es una variable multidimensional que se compone por crecimiento, calidad medioambiental, gestión pública, acceso a recursos, entre otras (Munda, 1998). La información que se compila de las diferentes variables es de tipo cualitativa y cuantitativa, lo que constituye una ventaja en la metodología porque permite evaluar acciones o impactos ambientales que no tienen precio (Munda, 1993), y de esta manera, permite definir acciones de intervención acordes con los contextos locales.

En los problemas multicriterios no hay soluciones óptimas, por tanto, se deben equilibrar los criterios en conflicto con la utilización de supuestos matemáticos que restringen el procesamiento de la información, presentando una combinación óptima de soluciones que los actores usan para tomar decisiones.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1. ENFOQUE DEL ESTUDIO

El presente trabajo se basa en un enfoque empírico analítico,<sup>16</sup> se inicia con la discusión acerca de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales en la cual se plantean dos aspectos. El primer aspecto es el democrático en el que se tiene presente el derecho de los actores sociales, organizacionales e institucionales de aportar al conocimiento y a los juicios de valor, en el marco de la libertad de expresión de las opiniones individuales y el consenso. El segundo aspecto es la complejidad en el cual se busca un acuerdo común a través de metodologías y herramientas que permitan confrontar los diferentes puntos de vista y procesos analíticos, valorando y conociendo la gestión de las externalidades positivas de los bienes y servicios ecosistémicos que realizan los actores investigados. Los aspectos anteriores aportan a la planeación, gestión y toma de decisiones políticas en las zonas rurales.

Para el estudio de la zona seleccionada se utilizan técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, con el fin de combinar la identificación y caracterización de la vegetación presente en los agroecosistemas y conocer la valoración de las externalidades de los bienes y servicios por parte de los productores agropecuarios y representantes de las instituciones seleccionados en la cuenca. Se utiliza análisis multicriterio a partir del muestreo y la aplicación de entrevistas semi-estructuradas, para identificar y caracterizar las especies de árboles, palmas y arbustos y conocer los modelos de gestión de las externalidades positivas que prestan las fincas estudiadas.

---

<sup>16</sup> Las ciencias empírico – analíticas se fundamentan en un tipo de interés teórico práctico; es decir, en un interés por controlar los hechos de estudio. Estas disciplinas son empíricas en el sentido de su intermediación directa con el mundo empírico, con el mundo sensible, con el mundo de lo observable; y analíticas porque su manera de funcionar es predominantemente la de desagregar los sistemas con los que trabaja, para que al desmontarlos aparezca alguna manera de predecir, controlar, explicar por relaciones causales internas o externas. Vasco; Carlos (1990). “Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales. Comentarios a propósito del artículo “Conocimiento e Interés” de Jurgen Habermas. En: *Documentos ocasionales*, 54. Bogotá: CINEP.

## 5.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

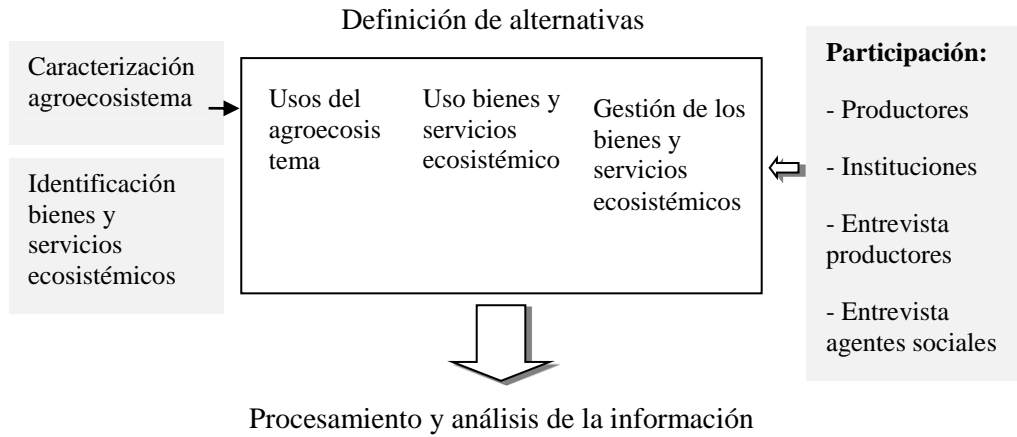
La propuesta metodológica incluye las características del problema, las etapas generales del proceso de decisión y las técnicas de decisión multicriterio. Dichas técnicas se integran en tres fases (gráfico 6), la primera fase consiste en selección de fincas, caracterización de los agroecosistemas, identificación de actores institucionales y definición de alternativas en relación con la gestión de los recursos; además, conocer las especies de flora, su diversidad, importancia y las externalidades positivas de los bienes y servicios ecosistémicos que reconocen, implementan y utilizan los productores en los diferentes usos del suelo evaluados. Se continuó con el análisis del sistema social, económico y ecológico del área de estudio, y posteriormente, la definición de alternativas con la ayuda del estudio de los antecedentes históricos, del papel institucional y del análisis de la percepción social del problema.

La segunda fase del método multicriterio incluye el conocimiento del alcance de las alternativas sobre el agroecosistema; durante esta fase de evaluación de las alternativas se definieron con los actores de la Cuenca los criterios de evaluación que respondieran a sus preferencias. Los compromisos técnicos y sociales que se obtienen para la evaluación ambiental integrada –a través de determinación de escenarios con paneles de expertos (productores agropecuarios y funcionarios de instituciones públicas y privadas) – se organizan en un esquema multicriterio que facilita la toma de decisiones técnicas y sociales.

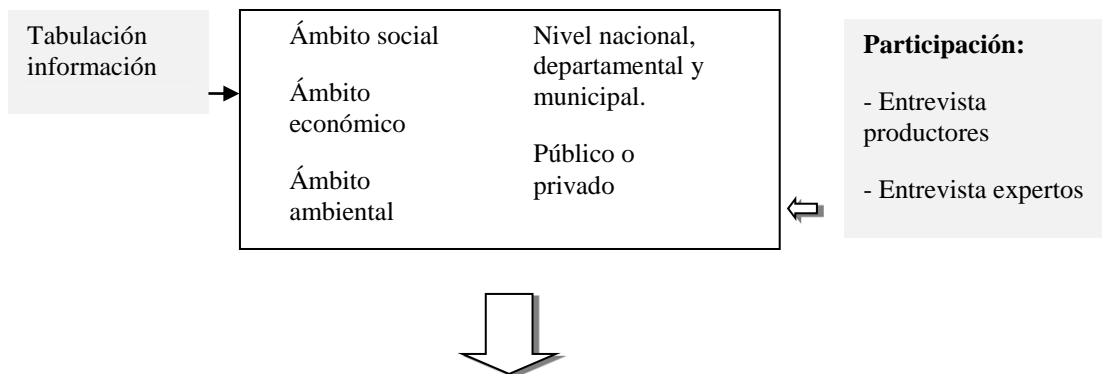
En la tercera fase se estructuró la información cualitativa y cuantitativa para el análisis con el NAIADE; se determinaron las características más relevantes del sistema y se dispuso de la información recolectada en la primera fase, de forma que permitiera el mejor manejo técnico. En el análisis de la información se integran valoraciones cualitativas que permiten comprender el problema de estudio. El primordial objetivo del modelo dinámico es organizar la información, recoger el conocimiento y las posiciones de los actores para propiciar el espacio para la negociación y el consenso sobre la gestión de los bienes y servicios ambientales en los agroecosistemas evaluados. Un modelo intenta representar una parte de la realidad compleja; por lo cual para evitar el sesgo que puede significar dicha reducción, la valoración numérica del

investigador se realiza con base en la integración de la información obtenida de los actores presentes en la zona.

### 1. Caracterización de los agroecosistemas y definición de alternativas



### 2. Estructuración de la información



### 3. Evaluación de alternativas

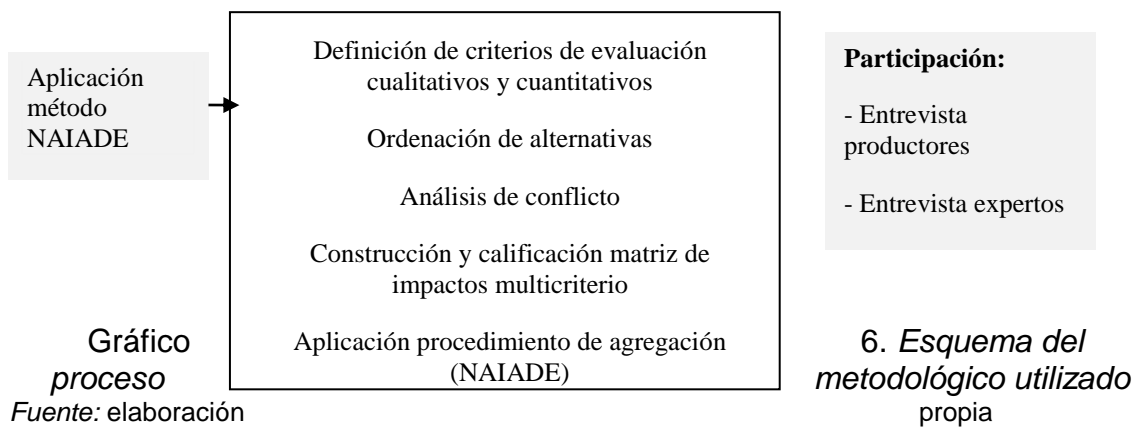


Gráfico proceso  
Fuente: elaboración

## 5.3. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Para el análisis multicriterio se incorporan indicadores sociales, económicos y ambientales y se realiza una descripción parcial del manejo de la biodiversidad presente en las fincas evaluadas. La aproximación metodológica que se realiza pretende realizar una lectura de las relaciones entre los productores agropecuarios y la gestión de los recursos naturales, además, explorar las estrategias de gestión de los bienes y servicios ecosistémicos con organizaciones públicas y privadas que cuentan con injerencia en la cuenca del río La Vieja. Para el ejercicio se consideraron los diferentes usos del suelo, las especies de flora presentes y la intensidad de la explotación.

El análisis multicriterio usa el modelo telaraña como herramienta de representación espacial de las externalidades de los bienes y servicios ecosistémicos y las tensiones territoriales. Dicho modelo permite estructurar el problema y realizar un análisis integrado de los indicadores, además, facilitar el abordaje desde lo local con enfoque socioeconómico y ecológico. Adicionalmente, el modelo telaraña permite priorizar las calificaciones dadas por los actores de la zona de estudio; muestra en ejes de una figura (diagrama radial parecido a una telaraña) las valoraciones asignadas a las variables multidimensionales concernientes a problemáticas ambientales, sociales, económicas y administrativas.

El análisis multicriterio en la forma del modelo telaraña clasifica, identifica y analiza los escenarios construidos con base en criterios valorados por la posición en los ejes de la gráfica. Los criterios para su medición pueden ser cuantitativos y cualitativos y se ordenan de acuerdo con el juicio de las personas consultadas en torno al análisis de tres escenarios: el actual, el esperado y el deseado. Comparar estos tres escenarios permite definir soluciones a las problemáticas analizadas. Se resalta en la metodología el análisis científico que predetermina las variables y los escenarios, y permite una aplicación en ámbitos económicos, sociales y ecológicos (Marozzi, 2004).

La ejecución del análisis multicriterio consiste en definir y estructurar el problema, generar alternativas, agregar criterios de evaluación, identificar las preferencias de los actores y seleccionar un procedimiento de agregación.



### 5.3.1. Definición de escala de análisis y tipologías de fincas

El análisis se centra en conocer los agroecosistemas de fincas con diferentes usos del suelo e intensidad en su manejo. El uso del suelo y la representatividad con respecto a la vegetación identificada, constituyen los criterios para definir la tipología de las fincas; luego de definir los criterios se seleccionaron las unidades de muestreo con base en la accesibilidad, disposición del propietario del predio al trabajo, número de actividades agropecuarias y rango altitudinal.

A continuación se presentan las tipologías definidas:

Tipología 1: fincas que dedican más del 50% del predio a ganadería intensiva y extensiva e implementan sistemas silvopastoriles.

Tipología 2: fincas que dedican más del 50% del predio a ganadería intensiva y extensiva y no implementan sistemas silvopastoriles.

Tipología 3: fincas con árboles, palmas y arbustos representativos en las áreas de producción agropecuaria.

### 5.3.2. Definición y estructuración del problema

Consiste en la selección de los datos recolectados en campo y su transformación en información organizada en una base de datos (por ejemplo por medio de técnicas estadísticas, modelación o transformación), de tal forma que se suministren percepciones estructuradas y sistemáticas sobre el fenómeno tratado (Munda, Nijkamp & Rietveld, 1994).

Los datos recolectados se refieren a los usos del suelo de las fincas seleccionadas, los árboles, palmas y arbustos presentes en los agroecosistemas y los bienes y servicios que el productor reconoce y valora. También se investigan las estrategias de gestión para el desarrollo de la Cuenca con los funcionarios de organización presentes en la zona. Dicha información se obtiene por medio de muestreos de vegetación en las fincas seleccionadas y entrevistas semiestructuradas a productores y funcionarios de instituciones.

### 5.3.3. Caracterización agroecosistemas: cálculo de composición de la vegetación

Con la información procesada y clasificada de la flora recolectada en los diferentes muestreos, se calculó abundancia absoluta, densidad (1), densidad relativa (2), frecuencia (3), frecuencia relativa (4), dominancia (5), dominancia relativa (6). Estos cálculos se utilizaron para obtener los índices globales de valor de importancia de las especies (IVI) (7).

#### 5.3.3.1. Cálculo de riqueza

Los índices de diversidad de Simpson y Shannon – Wiener (1 y 2), calculan la diversidad de las especies presentes en un área; el índice de Equitatividad de Pielow (3) indica en qué medida las especies son equitativas según su abundancia, lo que permite describir el estado actual de la flora.

Las fórmulas que se utilizaron para determinar los diferentes parámetros fueron:

$$\text{Índice de Simpson} = \lambda = \sum p_i^2 \quad (1)$$

Donde:  $p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra

$$\text{Índice de Shannon-Wiener} = H' = - \sum p_i \ln p_i \quad (2)$$

$$\text{Equitatividad de Pielow} = E = H' / H_{\max}, \quad H_{\max} = \ln S, \quad (3)$$

(S = Número total especies por parcela)

#### 5.3.4. Definición de alternativas

Los resultados obtenidos por medio de las entrevistas semi estructuradas realizadas a los productores agropecuarios se complementa con la realización de entrevistas y un taller a funcionarios de organizaciones públicas y privadas que hacen presencia en la cuenca del

río La Vieja. Una vez recopilada y procesada la información se procede a determinar un valor único de prioridades de los fines, integrando las prioridades de todos los expertos mediante la media geométrica de dichos valores (Saaty, 1980).

No existe un número determinado de alternativas, éstas, según diversos autores, deberán ser mayores a una, de lo contrario sería un sistema de elección 0 – 1 en el que sólo se cuenta con el *status quo* y una nueva situación. Existen diversos métodos multicriterios que integran diferente número de alternativas, los métodos discretos exponen un número finito, mientras los continuos pueden contar con un número infinito de alternativas (Munda, Nijkamp & Rietveld, 1994).

#### 5.3.5. Criterios de evaluación

La cantidad de criterios puede complejizar el análisis o simplificar el modelo de decisión, ambos casos son extremos y no deseados, por lo que se debe optar por un número de criterios que represente el problema en cuestión y que integre un modelo de decisión (Munda, 1998). Los criterios deben ser legibles y operables, pocos criterios que den sustento a la evaluación de la información y que permitan su agregación (Martel, 1992).

Los criterios se seleccionan a partir de:

- Las acciones que adelantan las instituciones públicas y privadas frente a la gestión de los recursos naturales, conocimiento obtenido de las entrevistas realizadas a los funcionarios de las instituciones.

- Las necesidades, preferencias y valores expresados por los productores agropecuarios en las entrevistas.

- La posibilidad de permitir una efectiva gestión de los recursos naturales.

- Información sobre las características biofísicas y socio-económicas de la cuenca del río La Vieja y conocimiento del autor sobre la Cuenca.

A partir de las anteriores premisas se determinan criterios con unanimidad y no redundantes, que integran las diferentes problemáticas asociadas al manejo de los recursos naturales y su conservación, al

desarrollo de actividades agropecuarias y a las dinámicas socioculturales y económicas de la Cuenca.

#### 5.3.6. Preferencia de los actores

“Los actores asignan pesos a los criterios, las necesidades, preferencias y valores expresados” (Nijkamp, Rietveld & Voogd, 1990). De forma previa a la aplicación del modelo multicriterio se deben identificar las prioridades políticas de los actores de estudio. A través de procedimientos interactivos que indagan las acciones más eficientes para la resolución del problema, el modelo multicriterio permite el planteamiento de soluciones, con base en un proceso de comunicación y compromiso.

#### 5.3.7. Elección de un procedimiento de agregación de criterios

Según Munda (2004), los procedimientos de agregación de criterios consisten en:

- Teoría de utilidad multiatributo (TUMA): expresa las preferencias de los actores investigados sobre un grupo de criterios, con base en los beneficios que perciben y en un ambiente de incertidumbre.
- Métodos de superación: agrupa criterios en una relación, en parte binaria, fundada en índices de concordancia y discordancia, por lo cual es parcialmente no compensatoria.
- El modelo lexicográfico: ordena las palabras de manera alfabética, la primera letra constituye el primer criterio, la segunda letra el segundo criterio y así repetidamente, permitiendo una selección ágil de las alternativas, aunque éstas no cuentan con preponderancia en el proceso de elección. La importancia de los criterios depende del orden que se establezca en su selección.

- Enfoque del punto ideal: se establecen situaciones ideales, se buscan las alternativas más cercanas a éste y se estima la distancia con respecto a la situación ideal para posteriormente clasificarla.

- Modelos de niveles de aspiración: un tomador de decisiones asigna niveles a los criterios y de esta forma se conocen los resultados esperados, lo que siempre contará con una solución.

#### 5.4. ANÁLISIS CON EL SOFTWARE NAIADE

Dentro de los métodos multicriterios se pueden hacer clasificaciones con base en el número de alternativas o el tipo de información que se recolecte en la investigación: cuantitativa, cualitativa o mixta. En el desarrollo del estudio en la Cuenca del río La Vieja, se utilizó el software Naiade (Enfoque original sobre los entornos imprecisos de evaluación y decisión), a continuación se resumen sus características principales, con base en la definición de Munda (1995).

El Naiade es un método multicriterio discreto basado en algunos aspectos del axioma de comparabilidad parcial de Roy, el cual se fundamenta en la comprensión de que generalmente en problemas multicriterio la relación de dominio es pobre, porque está basada en unos consensos de punto de vista; así que una acción  $a$  es de categoría superior a una acción  $b$  solamente si  $a$  es al menos tan buena como  $b$  en todos los criterios considerados. La matriz de impacto (o de evaluación) en el Naiade puede incluir medidas deterministas, estocásticas o borrosas del comportamiento de una alternativa con respecto a un criterio de cálculo.

Este método multicriterio se desarrolla a partir de la asunción de que un valor mayor para un criterio es preferido a uno más bajo (lo mayor, lo mejor). Desde un punto de vista empírico este modelo es particularmente apropiado para modelos económicos que incorporan diversos grados de precisión en las variables tomadas en consideración.

El procedimiento en conjunto puede ser dividido en tres pasos principales:

- Comparación de alternativas por pares
- Agregación de todos los criterios
- Evaluación de alternativas

En el Naiade se introducen la equidad y los valores opuestos mediante el uso de procedimientos de análisis de discrepancias, los cuales integran el multicriterio con el fin de que los encargados de hacer las políticas puedan buscar decisiones (defendibles) que reduzcan el grado de discrepancia (para llegar a cierto grado de consenso) o que puedan tener un mayor nivel de equidad en los diferentes grupos de ingresos.

Se inicia el análisis de discrepancia con una matriz, la cual muestra los impactos de diferentes cursos de acción en cada grupo de ingreso por interés. También usa un procedimiento de agrupación borrosa, indicando los grupos cuyos intereses están más cerca en comparación con los demás (Munda, 1998); para esto último se implementa el método ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la réalité*), que se deriva de los trabajos de Roy (1968) sobre el concepto base del problema de elección de alternativas, a continuación se expone la base del método:

“Los métodos están basados en la generación de grafos de evaluación  $F_1(A, U_{ij})$  para cada atributo ( $k=1,2,\dots,n$ ), donde los nodos corresponden a las alternativas de decisión ( $A=\{a_i; i=1,2,\dots,m\}$ ) y los arcos se definen de acuerdo con la relación de preferencia observada en cada atributo; partiendo de estos grafos se definen relaciones de sobreordenación que, eventualmente, hacen posible generar un orden jerárquico de alternativas.

Las relaciones de sobreordenación que permiten concluir cuando  $a_i$  es mejor que  $a_j$ , se apoyan en dos índices básicos; el primero de ellos, de concordancia, el cual indica la importancia relativa de los criterios en los que  $a_i < a_j$  y el segundo, de discordancia, que muestra el mayor rango relativo que no está en concordancia con la hipótesis de que  $a_i$  es preferible a  $a_j$ ” (Martínez, 1993, p. 10).

## 6. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### 6.1. IDENTIFICACIÓN DE AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA Y ALTERNATIVA DE GESTIÓN

Los agroecosistemas están determinados por las condiciones climáticas, suelos, topografía y prácticas agropecuarias que son mediadas por la intervención humana. El hombre realiza una gestión de los recursos buscando una máxima utilidad o rentabilidad, y estas acciones condicionan la sostenibilidad. Para abordar el estudio de los agroecosistemas se parte de la identificación de sus características, la evaluación de las prácticas agropecuarias que se realizan, la flora presente en ellos, las externalidades positivas que los productores consideran y las estrategias que vislumbran para la gestión de estas externalidades.

#### 6.1.1. Criterios para la selección de los predios

La Cuenca del río La Vieja ha evolucionado de su estado natural a un agro-paisaje, caracterizado por una matriz de potreros o cultivos anuales que aún retienen alguna cobertura arbórea dispersa en forma de pequeños parches remanentes de bosques, franjas angostas de bosques ribereños (riparios) y árboles dispersos. En ocasiones estos paisajes también incluyen hileras de árboles (cercas vivas) que han sido establecidas por los productores para dividir potreros o campos agrícolas y evitar el paso de animales (Harvey *et al.*, 2003). En los últimos años se vienen implementando sistemas silvopastoriles intensivos que incluyen especies de leguminosas y árboles maderables con características favorables como la fijación de nitrógeno, aporte de forraje y sombra al ganado, entre otras; estas áreas aún son pequeñas y consideradas poco comunes dentro de los sistemas de producción agropecuarios de la Cuenca.

Para la identificación de las externalidades positivas que proveen los árboles, palmas y arbustos y del uso y no uso que de ellos hacen los productores agropecuarios, se parte de la base de datos generada por el investigador Harold Cardona Trujillo asociado al Grupo de Gestión de

Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA) de la Universidad Tecnológica de Pereira, en el desarrollo de la consultoría: “*Bienes y servicios ambientales ofrecidos por los agroecosistemas de la cuenca del río La Vieja, Eje Cafetero colombiano*”. Esta consultoría se realizó entre los años 2006 y 2007 con financiación del Centro de Investigación en Biodiversidad y Recursos Genéticos (CIEBREG) en el marco del proyecto *Valoración de los Bienes y Servicios de la Biodiversidad para el desarrollo sostenible de paisajes rurales colombianos: Complejo Ecorregional de los Andes del Norte (CEAN)*.

A partir de esta base de datos, se eligieron áreas representativas por usos del suelo y diversidad de especies vegetales, las cuales cuentan con los siguientes criterios:

- Uso del suelo: se seleccionaron sitios con producción ganadera intensiva y extensiva e implementación o no de sistemas silvopastoriles.
- Representatividad con respecto a la vegetación identificada: se extrajeron de la base de datos los sitios que cuentan con información representativa de análisis de acuerdo con los resultados de la consultoría, estos son: variables de biodiversidad y oferta de bienes y servicios ambientales altos o bajos.

A partir de los anteriores criterios se seleccionaron las unidades de muestreo con base en razones de accesibilidad, disposición del propietario del predio al trabajo, número de actividades agropecuarias y rango altitudinal. En dicha consultoría se establecieron 30 parcelas en las que se evaluaron riqueza, tamaño, abundancia de los árboles, arbustos y palmas, mediante un muestreo sistemático.

#### 6.1.2. Diseño de muestreo

El diseño utilizado fue sistemático en dos etapas. La captura de información se efectuó usando imágenes de satélite Quick Bird que permiten un grado de detalle hasta de 59 cm. La toma de las imágenes se realizó entre



enero y julio de 2003, lo que representa, en términos de cobertura y uso de la tierra, un buen grado de aproximación a la cobertura actual.

En la primera etapa, para la selección de los sitios de muestreo, la Cuenca se dividió en tres sub-ventanas de 7.500 ha cada una, siendo el principal criterio de elección la elevación sobre el nivel del mar (CIEBREG, 2005). Se encontraron áreas con características ambientales y productivas diferentes entre sí, debido a su posición dentro de la Cuenca; cada sub-ventana se dividió en una grilla de 10 km<sup>2</sup>. En la segunda etapa, se seleccionaron cuadrantes que contaban con usos agropecuarios que tuvieran poblaciones de árboles significativas (densidad de árboles entre el 20% y 40%), mediante fotointerpretación. Posteriormente, los recuadros seleccionados se dividieron en sub-unidades de 1 km<sup>2</sup> escogiendo aquellos que tuvieran presencia de árboles, luego se les asignó un valor de acuerdo con la cobertura observada.

Con ayuda del programa Arc View, se eligió una intensidad de muestreo del 10% de los recuadros seleccionados, distribuyéndolos aleatoriamente a través de las tres subventanas, para la posterior realización del muestreo en campo.

Este proceso de elección de sitios se realizó a través de fotointerpretación, usando criterios de metodologías propuestas por la FAO para la Evaluación de los Recursos Forestales 2000, del Proyecto Tree Resources Outside Forest TROF ejecutado por el CATIE desde el año 1999 hasta el año 2000. Luego se realizó la descripción de los sistemas productivos, considerando elementos como la cobertura y la densidad de árboles; este proceso involucró una fase de fotointerpretación y una de comprobación en campo con la ayuda de cada uno de los productores. Finalmente, se eligió un predio en cada uno de los recuadros seleccionados, para un total de 30 parcelas de muestreo.

### 6.1.3. Diseño de parcelas

El estudio se realizó entre junio y diciembre de 2006. En cada una de las unidades de muestreo seleccionadas se establecieron parcelas de 50 x 20 metros y de 200 x 2 metros para cercas vivas, (gráfico 7 y 8); estas áreas se seleccionaron porque en las unidades de muestreo se desarrolla alguna

actividad agropecuaria y la cantidad de árboles se ve reducida por dicha actividad. El fenómeno anterior puede no ser significativo en un área menor, por el aporte al sustento de la biodiversidad, debido a la baja densidad de especies que se reconoce en las actividades agropecuarias en general. Esta metodología se implementa para determinar la riqueza y estructura de la vegetación en estudios ecológicos (Gentry, 1982).



Gráfico 7. Transecto de muestreo 50 X 20 m

Fuente: CIPAV 2002



Gráfico 8. Transecto de muestreo 200 X 2 m  
Fuente: CIPAV 2002

En cada parcela se identificó la cobertura presente (café, pasto, mixto y otros) y se estudiaron los árboles, palmas o arbustos (mayores a 1,5 m de altura), tomando en cuenta aquellos individuos cuyo tallo tuviese un diámetro a la altura del pecho (DAP medida a 1,3 m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2,5 cm (gráfico 9). Adicionalmente, se registraron las especies encontradas, el número de individuos por especies y la altura total, identificando el hábito de crecimiento, nombre científico, nombre común, familia y estado fenológico (estéril o presencia de frutos, semillas, flores y pérdida de hojas).



*Gráfico 9. Medición de árboles*  
Fuente: Harold Cardona Trujillo, 2006

Finalmente, el muestreo se desarrolló en 30 sitios con parcelas de 400 m<sup>2</sup> (200 x 2 m) y 1000 m<sup>2</sup> (50 x 20 m) respectivamente, ubicándose en cuatro usos agropecuarios comprendidos por monocultivos, pasturas, policultivos y sistemas silvopastoriles presentes en la Cuenca del río La Vieja. La identificación de especies se realizó en campo y en laboratorio; dependiendo de la especie y de su estado fenológico, se colectaron entre uno y dos ejemplares. Las muestras fueron conservadas en bolsas marcadas para ser depositados en la colección de herbario del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Al mismo tiempo se recopiló información con los productores, sobre el uso que se le da a estas especies y sobre el motivo de su establecimiento o conservación dentro de los sistemas productivos.

#### 6.1.4. Identificación de bienes y servicios de la biodiversidad

La identificación del uso y valor asignado a las externalidades de los bienes y servicios de los árboles, palmas y arbustos por parte de los pobladores rurales y profesionales de las diferentes organizaciones o instituciones públicas y privadas que trabajan en la Cuenca, se evidencia en las prácticas y acciones que realizan los individuos en un territorio y se basa en la forma de interpretación y significación que los individuos dan a su entorno; por tanto, el acercamiento a los productores rurales es cualitativo para la identificación de los valores que asignan a sucesos o fenómenos.

Se analiza la oferta de servicios ambientales, para conocer el potencial presente en los diferentes usos del suelo y la influencia de sus coberturas vegetales en el mantenimiento de estos.

## 6.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS

### 6.2.1. Vegetación presente en los agroecosistemas

Este análisis reconoce los beneficios aportados por la flora presente en sistemas ganaderos que están siendo valorados por los productores agropecuarios. Se enfatiza la importancia de conservar estas especies para garantizar la funcionalidad de los ecosistemas, mediante la implementación de sistemas alternativos de producción, en los cuales se estimule la conservación y el conocimiento de las funciones ecológicas de la flora nativa y de las dinámicas ecosistémicas. La investigación se desarrolló en cinco fincas con parcelas de 400 m<sup>2</sup> (200 x 2 m) y 1000 m<sup>2</sup> (50 x 20 m) respectivamente, ubicándose en usos agropecuarios de ganadería intensiva con sistemas silvopastoriles presentes en la Cuenca del río La Vieja (anexo 1).

Los sistemas de producción que integran y conservan una mayor cantidad de especies obtienen más flujo de bienes y servicios de la biodiversidad; sin embargo en las fincas se reconocen por parte de los productores agropecuarios sistemas extensivos con baja diversidad de especies y cobertura vegetal, cuyos beneficios son mínimos en cuanto a la sostenibilidad y a la generación de externalidades positivas del agroecosistema (gráfico 10 y anexo 2).

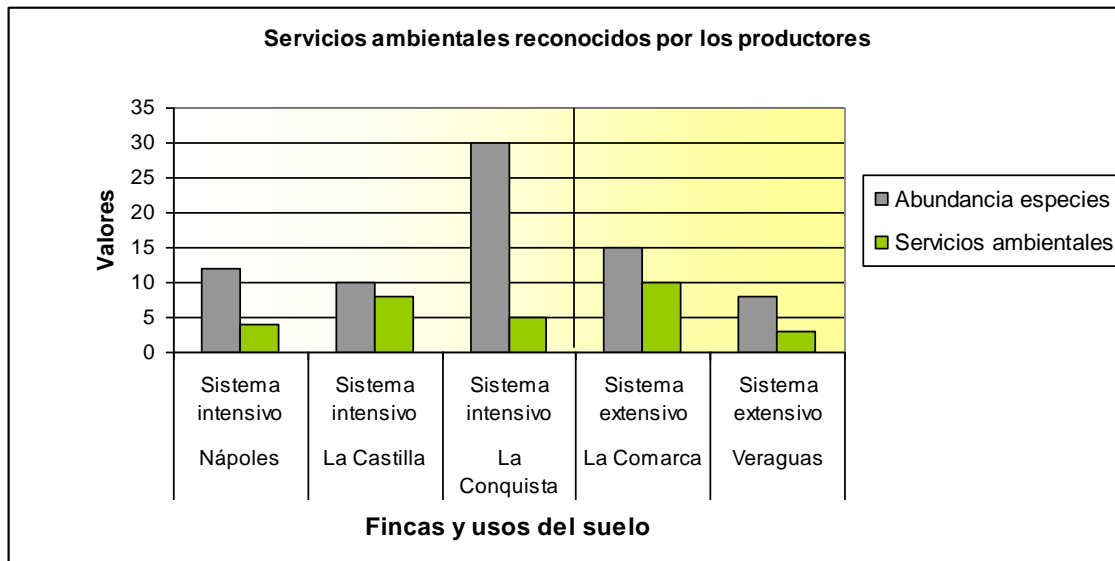


Gráfico 10. Cuenca río La Vieja: servicios ambientales reconocidos por los productores agropecuarios y abundancia de especies en los agroecosistemas

Fuente: elaboración propia con base en la tabulación de las entrevistas semi-estructuradas.

La identificación de flora incluye las especies leñosas mayores de 1,5 m de altura y 2,5 cm de DAP –diámetro a la altura del pecho–. Los productores de la zona reconocen flora nativa con interés para la conservación por su endemismo, vulnerabilidad y recursos genéticos, entre otras cualidades. Se reconocieron e inventariaron 25 individuos de 18 especies aun con la presencia de variados suelos, climas y relieves. La baja diversidad de las especies identificadas es un indicador de la fuerte intervención antrópica; por lo cual es necesario implementar estrategias de conservación dentro de los usos del suelo. La estrategia de conservación de estas especies escasas debe apoyarse en programas sobre el reconocimiento de cada una y de las funciones que cumplen dentro de los sistemas productivos.

Realizados los promedios de los índices de diversidad de las especies de flora presentes en las fincas, se obtuvo un valor bajo para el Índice de Simpson (D) con un total de  $0,36 \pm 0,04$  (Error estándar), indicando que la dominancia con respecto al número de individuos es baja para todas las especies; es decir, que entre los sitios de muestreo es baja la probabilidad de que dos individuos pertenezcan a la misma especie, principalmente en las áreas de ganadería extensiva e intensiva.

El índice de Shannon – Wiener ( $H'$ ) presenta un valor promedio de  $1,84 \pm 0,17$  (con un máximo de 2,5), indicando que hay poca diversidad sin presencia de especies dominantes; esto se explica pues la mayoría de las especies son maderables y cuentan con un individuo en la muestra.

De igual forma el Índice de Equitatividad de Pielów (E), cuyo valor promedio es de  $0,82 \pm 0,01$ , señala que la abundancia de las especies está distribuida equitativamente en toda el área de muestreo. Este índice es indicativo de la equidad de la comunidad muestreada; es decir, una comunidad es más equitativa si el número de individuos presentes es el mismo para cada especie; por lo que el valor cercano a uno (1) expresa una distribución uniforme de los individuos entre las especies (Ludwig y Reynolds, 1988) (gráfico 11).

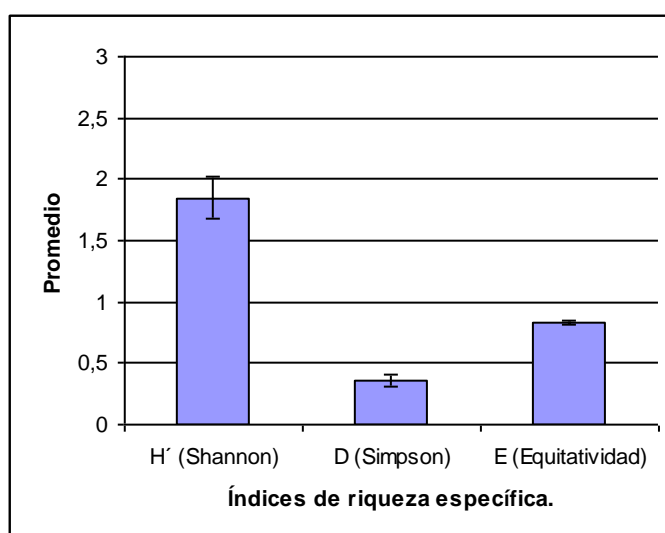


Gráfico 11. *Índices de diversidad Shannon, Simpsons y de Equitatividad de árboles y arbustos en pasturas (promedio y error estándar)*  
Fuente: elaboración propia con base en la tabulación de las entrevistas semi-estructuradas.

6.2.2. Entrevistas a los productores y representantes de organizaciones públicas y privadas para el análisis multicriterio.

La entrevista semi-estructurada en el contexto de la investigación cualitativa es útil para indagar y conocer la perspectiva y el marco de referencia a partir del cual los individuos organizan su entorno y orientan su comportamiento (Bonilla & Rodríguez, 1997). En la entrevista se facilita el diálogo y la comunicación a partir de una relación interpersonal programada,

que intenta comprender antes que explicar el manejo de los recursos naturales de la finca, percepción de problemas y oportunidades relacionadas con el desarrollo y calidad de vida.

Para efectos de esta investigación las preguntas se establecieron antes de realizar la entrevista, aunque no significa que la entrevista siga una secuencia de preguntas fijas; en la ejecución se alteró el orden pues se añadieron nuevos elementos por parte del entrevistador o del entrevistado, imprimiendo un carácter de flexibilidad, coherente con el papel de entrevistador activo reflexivo (Mason, 1996).

El tipo de pregunta a utilizar es la de contraste, con el fin de obtener los significados que el entrevistado atribuye a la valoración de la cobertura vegetal en sus usos del suelo y sus relaciones con el entorno político, social y administrativo de la Cuenca (Spradley, 1979)

Las entrevistas se dirigen a la comunidad de productores agropecuarios, instituciones de investigación y encargados del manejo de la Cuenca. Por tanto, se deben diferenciar los cuestionarios de las instituciones y de las comunidades.

Las entrevistas transcritas, procesadas y analizadas, junto con el análisis histórico y legislativo, permitirán describir los agentes afectados por la pérdida de biodiversidad vegetal en los agroecosistemas de la cuenca del río La Vieja.

Para la elaboración de las preguntas se partió de las entrevistas realizadas en la tesis doctoral de Vargas (2003) en la cuenca Piedras Blancas en el Departamento de Antioquia.

La entrevista a los productores agropecuarios se redactó con un lenguaje sencillo y fácil, con preguntas cerradas y abiertas predominantemente. En total son 24 preguntas, divididas en cinco partes: la primera parte trata aspectos relacionados con la percepción sobre las actividades pasadas y presentes; la segunda determina cómo se percibe la gestión de las instituciones presentes; en la tercera se indaga sobre los aspectos socioeconómicos; la cuarta analiza los aspectos medio ambientales y la quinta trata las perspectivas futuras de los productores (anexo 3).

Para el análisis institucional se seleccionan las personas que tienen más conocimiento de la Cuenca y sus problemáticas, quienes suministran información sobre la posición de las instituciones frente a las problemáticas

planteadas. Las instituciones entrevistadas fueron: corporación autónoma regional del Quindío (CRQ), corporación autónoma regional del Valle del Cauca (CVC), instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), La fundación Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria (CIPAV), las alcaldías de Alcalá, Quimbaya, Montenegro y Armenia; Comité de Cafeteros y de Ganaderos, Universidad del Quindío, Universidad Tecnológica de Pereira, las unidades municipales de asistencia técnica agropecuarios (UMATAs) de los municipios seleccionados y finalmente los acueductos municipales y veredales (anexo 4).

La información que resulta de las entrevistas permite conocer las tensiones territoriales, las alternativas y los criterios de intervención.

### 6.2.3. Análisis cualitativo de los resultados:

#### 6.2.3.1. Productores agropecuarios:

Las actividades económicas realizadas por los productores entrevistados son variadas: ganadería de leche, cítricos, café, ganado de ceba, agroturismo. En su mayoría las personas se encuentran conformes con la actividad productiva que realizan y no desean cambiar de actividad.

Los productores entrevistados reconocen mejoría en la relación actual con los recursos naturales, derivado de la afectación por degradación que se ha generado por el uso intensivo de los suelos, la deforestación y la contaminación del aire, agua y suelos. En el pasado se contaba con limitado acceso a bienes y servicios (servicios públicos, insumos para la producción, capacitación, entre otros). Las actividades productivas que se realizaban demandaban la mano de obra local; en la actualidad con el establecimiento de sistemas de producción intensivos, se demanda menos mano de obra, lo que afecta el acceso a empleo en la Cuenca. En el pasado se contaba con producción de alimentos para autoconsumo, actividad que ha ido desapareciendo, obligando a adquirir los alimentos en el mercado local.

En la actualidad se cuenta con una percepción en su mayoría favorable frente al manejo de la Cuenca, se destaca un mayor conocimiento sobre la gestión de los recursos naturales, el manejo de los desechos líquidos, sólidos y



gaseosos por parte de la CVC y el incremento de las áreas con sistemas agroforestales gracias al trabajo desarrollado por la organización CIPAV. Sin embargo, la dedicación cada vez mayor a la producción ganadera afecta la disponibilidad de empleo, la deforestación, las fuentes hídricas y el suelo.

Es de mayor interés para los entrevistados la poca valoración que da la gente a los recursos naturales, llevándolos a usarlos intensamente sin control y limitando su provisión en el futuro.

Al indagar sobre cómo se debería usar la Cuenca en el futuro respondieron que se debe producir para autoconsumo y generar excedentes, debe regularse las actividades productivas, extractivas y uso de los recursos naturales y generalizar la implementación de la agroforestería.

Los productores califican la gestión de los recursos naturales por parte de las organizaciones que tienen injerencia en la cuenca como deficiente, porque los programas ejecutados no tienen suficiente continuidad, las políticas de comando y control restringen y no permiten usar los recursos, y el acompañamiento a los productores es poco. Los productores ven fundamental la integración a los programas que desarrollan las instituciones para generar un manejo eficiente de los recursos naturales.

En cuanto a las limitaciones legales, técnicas y sociales, para la actividad productiva en la finca, la mayoría de entrevistados identificaron la falta de capacitación, altas regulaciones a la explotación de guadua, difícil acceso a créditos para la producción y falta de asistencia técnica.

La mayoría de productores identifica beneficios de la conservación de áreas naturales en la Cuenca como la protección de cuerpos de agua y la protección de la biodiversidad que aporta al control biológico de plagas y enfermedades.

Todos los productores indagados han recibido formación ambiental por parte de la CVC y el CIPAV.

La mayoría de productores identifican el desempleo como un problema de la Cuenca, para lo que sugieren que se debe apoyar la producción agraria, menos el turismo y no apoyar el establecimiento de nuevas áreas para la producción ganadera.

La demanda de tierras ha crecido en los últimos años, produciendo el aumento de su precio y presionando para su utilización en ganadería o dejando la tierra inutilizada.

Como amenaza para la conservación de los recursos naturales reconocen la falta de conocimiento y el valor de los recursos naturales, además de la falta de capacitación para el manejo de la producción agropecuaria, la deforestación, el uso de agroquímicos, las políticas ineficientes. Observan que se debe contar con acciones para proteger los árboles, capacitar a los productores agropecuarios y divulgar los beneficios de la conservación y la agroforestería.

Identifican la falta de asociatividad y apropiación del territorio y la falta de continuidad en los proyectos que desarrollan las diferentes organizaciones que hacen presencia en la Cuenca, como debilidades que dificultan un mejor desarrollo.

#### 6.2.3.2. Instituciones:

Todos los funcionarios de instituciones entrevistadas señalaron la insostenibilidad de la Cuenca, a causa del uso intensivo de los recursos naturales para actividades cafeteras y ganaderas y a la poca integración entre el desarrollo económico, las comunidades y las instituciones; expresan, además, la importancia de las instituciones en la gestión sostenible de la Cuenca.

Sin embargo, los entrevistados aducen limitada asignación presupuestal a las organizaciones, falta de compromiso de los ganaderos y falta de participación del sector público y las corporaciones autónomas. La insostenibilidad en el manejo de la Cuenca por el uso intensivo de los recursos naturales, se refuerza por la ausencia de políticas que apoyen la investigación y la generación de alternativas productivas. Por lo tanto, se plantea partir de diagnósticos para conocer el estado de los recursos, mejorar la educación y capacitación con orientación a la producción agropecuaria sostenible y al turismo con un enfoque de producción más limpia.

Las acciones que adelantan las organizaciones comprenden desde la investigación y capacitación, asistencia técnica, protección natural, saneamiento básico, educación ambiental y producción limpia.

Los principales retos y problemas que afrontan las organizaciones entrevistados son: pérdida de flora y fauna, inadecuado manejo agropecuario, deforestación, manejo de desechos orgánicos, cambio en el uso del suelo, expansión de la frontera pecuaria, protección de cuencas, aislamiento de fuentes naturales, cercos vivos, cerramiento de cárcavas y remoción masal, y la promoción de buenas prácticas ganaderas que permita mayor control en el uso de herbicidas y plaguicidas.

Se identifica como prioritario para la gestión de la Cuenca la articulación de las instituciones en torno a la generación de conocimiento y las acciones ambientales, para dar sustento a las actividades ganaderas y económicas en general.

En cuanto al uso futuro de la Cuenca, los representantes de instituciones respondieron que se debe mantener y aumentar las áreas en conservación natural, procurar la regulación del uso del suelo y el fomento de actividades como la agroforestería que aporten a disminuir los impactos de la producción agropecuarias; además, se debe avanzar en la integración de las instituciones frente a planes, programas y proyectos que desarrollan.

#### 6.2.4. EXTERNALIDADES DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LAS FINCAS SELECCIONADAS

La información procesada en gráficas radiales muestra la oferta de bienes y servicios ambientales derivada de la flora presente en las fincas (Anexo 5) identificada por los productores agropecuarios (Anexo 6); se evidencia correlación con los índices de calidad ideales, este índice varía en una escala de 1 a 5, donde: 1 = muy bajo, 2 = bajo, 3 = moderado, 4 = alto y 5 = muy alto, (Anexo 7). A partir de estos índices se destaca el uso de las especies de flora para dar sombra al ganado, para la construcción y para la obtención de materia orgánica (gráfico 12).

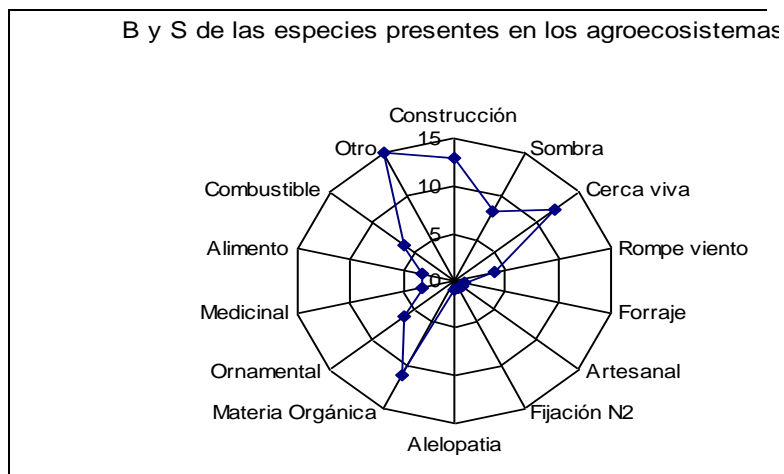


Gráfico 12. Cuenca río La Vieja: externalidades de los bienes y servicios reconocidos por los productores presentes en los agroecosistemas evaluados  
Fuente: elaboración propia con base en la tabulación de las entrevistas semi-estructuradas.

Las fincas seleccionadas se caracterizan por la dominancia de los pastos como sistema productivo, se ubican a una altura promedio de 1200 metros sobre el nivel del mar (msnm) y con un mediano índice de diversidad de flora presente en las pasturas, que se expresa con el índice de Shannon de 1,8 en promedio. Se reconocen como principales servicios ambientales la sombra para el ganado y la belleza escénica, seguido del uso en cercas vivas, control de la erosión y la fijación de nitrógeno (gráfico 13). De acuerdo con el índice de calidad, este grupo de fincas cuenta con una baja oferta de servicios ambientales representada principalmente por la valoración de las especies por su belleza escénica y forrajes para el ganado.

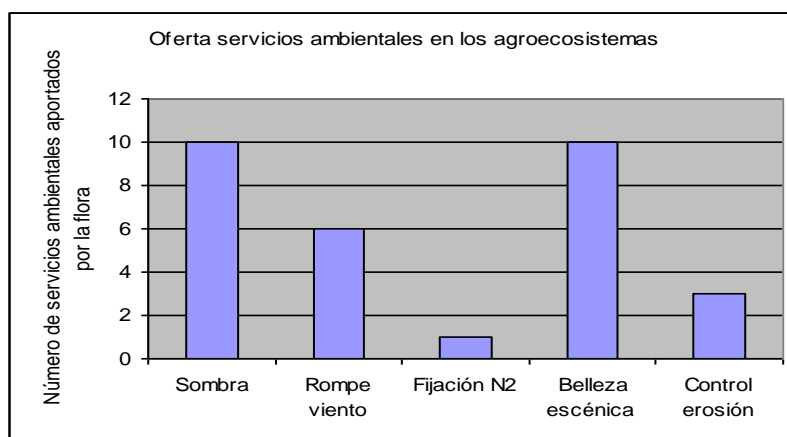


Gráfico 13. Cuenca río La Vieja: servicios ambientales  
Fuente: elaboración propia con base en la tabulación de las entrevistas semi-estructuradas.

#### 6.2.5. TENSIONES TERRITORIALES

El análisis de las tensiones de la Cuenca del río La Vieja tiene como punto de partida la descripción de situaciones ambientales problemáticas en la fase de diagnóstico, la caracterización de los agroecosistemas y las externalidades de la flora presente en los agroecosistemas evaluados. A partir de la información recopilada en las entrevistas semi estructuradas se construyen escenarios que configuran la visión de futuro de los actores representativos de la Cuenca; esta visión aporta evidencia sobre variables claves o aspectos importantes para proponer alternativas de desarrollo territorial. Finalmente, los productores agropecuarios e investigadores del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) reconocieron, como principales tensiones territoriales, los problemas asociados al uso del suelo y a la infraestructura social y productiva de la Cuenca, los resultados se muestran en la tabla 11 y el gráfico 14.

En este ejercicio se preguntó a los actores sobre la percepción valorativa en relación con categorías como suelo, infraestructura social y productiva y dinámica poblacional, en la cual se pedía que examinaran el escenario actual (situación socioeconómica y natural de los agroecosistemas), escenario esperado (percepción de los sujetos en relación con el plan de ordenación y manejo de la Cuenca hidrográfica del río La Vieja, que lideran las corporaciones Autónomas del Valle del Cauca, Risaralda, Quindío y la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia) y el escenario deseado (entendido como la relación óptima del hombre con los recursos naturales) y lo valoraran en una escala de 1 a 10, siendo 1 el valor mínimo identificado y 10 el valor máximo.

Tabla 11. Cuenca del río La Vieja: tensiones territoriales y ejes centrales, calificación de importancia de 1 a 10<sup>17</sup>

Eje central	Definición de situación ambiental	Escenario actual	Escenario esperado	Escenario deseado
Suelo	Conflictos por el uso del suelo	3	8	10
	Viviendas zonas riesgo y protectoras	4	9	10
	Uso inadecuado del suelo	3	8	10
	Disminución de la fertilidad	5	7	10
	Pérdida del suelo (Erosión)	6	9	10
	Cambios en el usos del suelo	4	8	10
	Planificación del uso del suelo	4	7	10
Infraestructura social y productiva	Empoderamiento y compromiso de la comunidad	3	9	10
	Falta de organización	3	8	10
	Bajo poder de decisión de las comunidades	3	8	10
	Concentración de la tierra	3	9	10
Dinámica poblacional	Población desplazada	6	9	10
	Contaminación atmosférica	6	7	10
	Pobreza y altos índices de NBI.	5	8	10

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas y análisis DOFA.

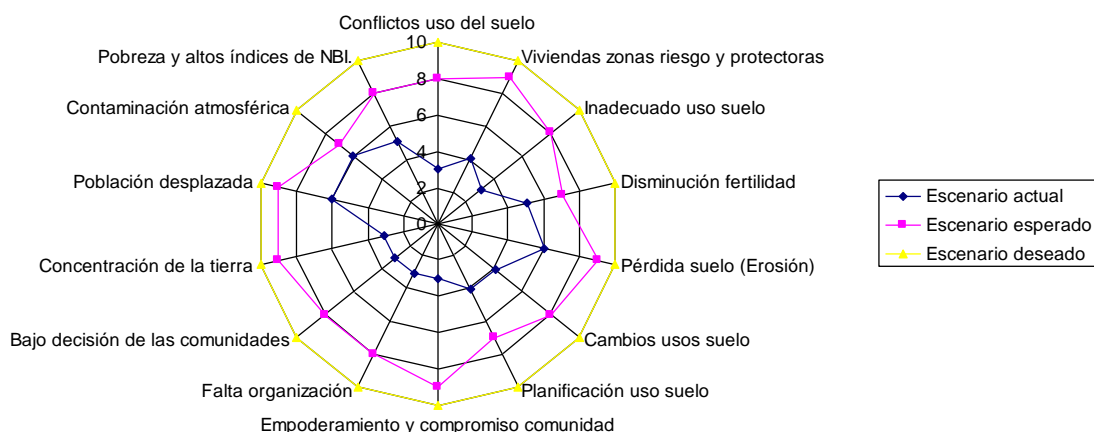


Gráfico 14. Cuenca del río La Vieja. Escenarios y tensiones territoriales

Fuente: elaboración propia con base en la tabulación de las entrevistas semi-estructuradas.

<sup>17</sup> Esta información es el resultado de la elaboración de una matriz DOFA con actores de la Cuenca, 2008.

La gráfica anterior muestra una representación del manejo de los agroecosistemas en la cuenca del río La Vieja, y muestra la valoración otorgada por funcionarios de las instituciones de acuerdo a la situación actual y el escenario esperado con respecto al escenario deseado; los valores más cercanos al vértice son los de peor calificación y los más alejados al vértice los de mejor calificación. Se establecieron cinco estados –muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto– que hacen referencia a los 14 criterios, y que se muestran según escenario actual, deseado y esperado.

El escenario actual es bajo en su promedio, obteniendo una calificación baja a moderada, el escenario deseado se encuentra con la misma calificación, el estado ideal de los criterios valorados se encuentran en el extremo del diagrama.

En el escenario esperado la valoración de los criterios varía en cuanto a la calificación, en promedio se ubican entre el escenario actual y deseado. Las variables que se destacan son las referentes a las problemáticas derivadas del uso y tenencia de la tierra, también se destacan las relacionadas con la acción y participación de las comunidades. Los criterios que poco se destacan son la contaminación ambiental y los relacionados con la pérdida de suelo y fertilidad.

En conclusión, el diagrama muestra discrepancias entre la situación deseada y la situación actual percibida por los productores agropecuarios entrevistados de la cuenca del río La Vieja. En su mayoría los productores y funcionarios de las instituciones desean el desempeño óptimo en cada uno de los criterios analizados.

La distancia entre la situación actual y la esperada es menor en comparación con la distancia entre el escenario actual y el deseado. Esta situación muestra que los productores e investigadores entrevistados consideran que la situación a mediano plazo será similar a la actual, sin esperar mejoras o cambios importantes en los criterios valorados.

## 7. EVIDENCIA EMPÍRICA EVALUACIÓN MULTICRITERIO

### 7.1. ALTERNATIVAS Y CRITERIO DE EVALUACIÓN

Las entrevistas, en las cuales se reconocen las múltiples formas de correlación del uso del suelo, los recursos hídricos, las dinámicas sociales, culturales, productivas y económicas (representadas en las tensiones territoriales y en los diagramas radiales) son la base articuladora para la identificación de alternativas en la gestión de los bienes y servicios ecosistémicos. Dichas alternativas buscan generar cambios y mejoras en la calidad de vida de los pobladores y en la calidad del medio ambiente (gráfico 15).

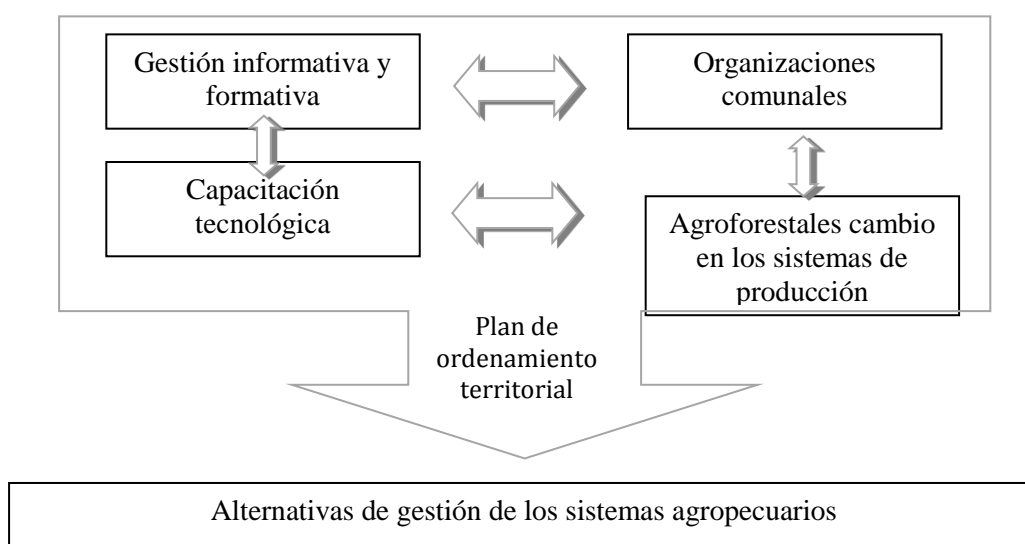


Gráfico 15. *Propuesta de gestión integral de los sistemas agropecuarios*

Fuente: elaboración propia.

#### 7.1.1. Intervención institucional

Se reconoce la necesidad de establecer acciones conjuntas, que garanticen la participación de las comunidades en las acciones que se llevan a cabo, para apoyar los procesos de gestión de manera sistémica; es decir, integrando las diferentes variables socioculturales, económicas, ambientales y político administrativas. Esta gestión busca la sostenibilidad y el balance entre oferta natural y demanda social, con apoyo de la educación y adopción de prácticas y tecnologías. La formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la



Cuenca Hidrográfica del río La Vieja es el producto de una interrelación institucional y comunitaria, que sirve de guía para resolver situaciones y conflictos ambientales por parte de instituciones como las Corporaciones Autónomas Regionales del Valle del Cauca (CVC), Risaralda (CARDER) y Quindío (CRQ) y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), otras instituciones y la comunidad en general.

#### 7.1.2. Regulación uso del suelo

En cuanto al manejo y cambio en el uso del suelo para una adecuada gestión de los bienes y servicios ecosistémicos, se pretende incrementar el control, aumentar la producción agropecuaria y los beneficios económicos que los productores perciben; por medio de nuevas prácticas productivas, la regulación directa al cambio de uso del suelo y a la producción agropecuaria. Se propone incrementar las áreas con producción agroforestal y reducir las dedicadas a ganadería tradicional.

Los controles a los cambios y usos del suelo en la Cuenca se realizan a través de las corporaciones autónomas que hacen presencia en la zona; estas corporaciones extenderán sus programas de capacitación en uso y producción sostenible a los productores que se identifiquen con prácticas agropecuarias que generen la sostenibilidad de la Cuenca.

#### 7.1.3. Apoyo al desarrollo económico

Es necesaria la articulación de estrategias o programas que propendan por un desarrollo social, ambiental y económico de la zona de estudio, para generar un mayor impacto positivo en el territorio.

La producción agropecuaria se mejora con la incorporación de prácticas agroforestales y nuevas técnicas que requieren de una capacitación a los productores agropecuarios, esta tarea es desarrollada por el CIPAV (Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria), acompañada por acciones limitadas de la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria), entidades dedicadas a la investigación y

asistencia técnica para la producción agropecuaria. Las estrategias de capacitación se integrarán a los planes, programas y proyectos de las entidades que velan por el adecuado desarrollo agropecuario.

Además de la identificación de las necesidades específicas en cuanto a formación básica, técnica y profesional para las actividades productivas que se desarrollan en la Cuenca, se podrá pensar en integrar la empresa privada y las acciones y estrategias públicas encaminadas a un adecuado desarrollo de capacidades. Además, se deberá integrar en las administraciones municipales la participación ciudadana y la participación de las universidades; con esto no sólo se podrá conocer las necesidades de la Cuenca sino también las potencialidades y oportunidades de desarrollo.

#### 7.1.4. Investigaciones sobre producción sostenible

La dinámica agropecuaria de la zona de estudio en los últimos años (10 - 12) se enmarca en una actividad ganadera. Esta región que se ha caracterizado por la explotación cafetera, ha pasado por un proceso drástico de conversión a la ganadería intensiva motivada por la crisis del café (1989). La ganadería se basa en sistemas convencionales de producción caracterizados por el abuso de agroinsumos, de pasturas sin árboles y un uso inadecuado de los suelos; como consecuencia, la zona de estudio tiene pendientes altas susceptibles a la degradación de los suelos, a la pérdida de la biodiversidad, al aumento de la escorrentía superficial y la erosión hídrica, y el incremento en la emisión de gases de efecto invernadero (Murgueitio, 2000).

La situación de las familias productoras de café y su reconversión a la ganadería, demanda estrategias de investigación relacionadas con el manejo integral de los sistemas agropecuarios que se desarrollan en la zona y aquellos que aportan al desarrollo económico, social y ambiental de la misma. Por lo anterior, se resalta la presencia de instituciones públicas y privadas que adelantan investigaciones en la cuenca del río La Vieja y, se reconoce la importancia de este tipo de actividades tendientes a fortalecer la actividad del sector agropecuario a través de la investigación aplicada (Pérez; Espinosa; De Francisco, s.d. Murgueitio, 2000).

#### 7.1.5. Acciones agroforestales

Las acciones agroforestales son prácticas que integran árboles a las diferentes formas de producción agropecuaria. Estas acciones brindan bienes y servicios a la producción (aportes a la alimentación animal, recuperación y mejoramiento de suelos, regulación hídrica, ciclaje de nutrientes, mantenimiento, conservación y recuperación de la diversidad biológica, además de aportar a la economía y a las relaciones sociales de la producción y el desarrollo rural) a la conservación del ecosistema y a las actividades agropecuarias, (Harvey, 2001; Somarriba & Harvey, 2003; Beer *et al.*, 2003). Por tanto, las prácticas agroforestales aportan a la sostenibilidad, la conservación de la biodiversidad, el incremento de la productividad y la rentabilidad (Nair; Fassbender & Heuveldop, 1985).

Para la implementación de las acciones agroforestales se requiere capacitación a los productores sobre los beneficios y las técnicas para la implementación y manejo; además, acceso a recursos y asistencia técnica para el montaje y mantenimiento de los sistemas agroforestales en las diferentes prácticas agropecuarias que se desarrollan en la Cuenca.

La capacitación y financiación deberá estar a cargo de las corporaciones autónomas regionales, las administraciones municipales y las diferentes organizaciones sociales y sus integrantes. En la actualidad existen diferentes arreglos agroforestales en la cuenca del río La Vieja, básicamente silvopastoriles y cultivo de café con árboles, con el fin de aportar a la diversificación de alimento para el ganado, la fijación de nitrógeno y la sombra.

#### 7.1.6. Conservación

Es de gran importancia para las comunidades que habitan la Cuenca y para las instituciones públicas y privadas, la conservación de las áreas naturales y del acervo genético de los bienes ambientales; pues los recursos naturales cumplen un papel preponderante en la Cuenca, ya que la mayoría de las actividades económicas, sociales y culturales, se desarrollan a partir de los recursos naturales.

Investigaciones lideradas por el Instituto Alexander von Humboldt, la Universidad del Quindío, Universidad Tecnológica de Pereira, CIPAV entre otras, han demostrado y valorado la importancia de la biodiversidad y el papel que cumplen los recursos naturales en el desarrollo de la Cuenca.

Aun cuando no se reconoce la necesidad de ampliar las áreas naturales de la Cuenca, es necesario reforzar la protección y conservación de las microcuencas presentes en la Zona. La explotación ilegal de los recursos del bosque hace necesario acentuar las medidas de comando y control por parte de las entidades encargadas y, muy especialmente, enfatizar en la educación ambiental, buscando la conservación y aumento de los bienes y servicios derivados de las áreas naturales y la contribución al desarrollo sostenido de la Cuenca.

Las entidades de orden regional y las Corporaciones Autónomas regionales pueden incentivar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad a través de proyectos concretos regidos por la ley de contratación (ley 80 de 1993), e integrados en los planes trianuales; estos proyectos se llevan a cabo por medio de contratos directos con ONG's que ejecutan los recursos. Cabe destacar los aspectos de investigación y educación que se vienen financiando a través de estas acciones (Pérez, Espinosa, & De Francisco, J. C. (s.d.).

#### 7.1.7. Análisis del conflicto

Las alternativas planteadas por los actores entrevistados se calificaron cualitativamente en la matriz 1.

Matriz 1. *Impacto de las alternativas sobre los agentes afectados.*

Agentes afectados (Instituciones)	Alternativas						
	Situación actual	Regulación uso del suelo	Intervención institucional	Apoyo al desarrollo económico	Investigaciones sobre producción sostenible	Acciones agroforestales	Conservación
Productores agropecuarios	MOD.M	MB	B	MMB	MOD.B	MOD.B	MMB
CIPAV	MMB	MOD.M	B	MB	MB	B	B
UMATA	M	MB	B	B	MB	MMB	M
Corporación Villa del Saman, ONG	B	MB	MB	B	B	M	B
Comité de cafeteros	B	MB	MB	MB	B	MB	B
Comité de Ganaderos del	MMB	MB	B	B	B	MOD.B	MMB

Fuente: elaboración propia

---

E:	Excelente
MB:	Muy Buena
B:	Buena
MOD.B:	Moderadamente buena
MMB:	Más o menos buena
MOD.M:	Moderadamente mala
M:	Mala
MM:	Muy mala
EM:	Extremadamente mala

---

- **Productores agropecuarios:** los impactos generados por las acciones de conservación fueron las más importantes, las calificaciones relacionadas con la conservación contaron con calificaciones desde moderadamente buena (MOD.B) a más o menos buena (MMB). Acciones agroforestales, conservación e investigación sobre producción sostenible. La situación actual de la cuenca cuenta con una calificación baja (MOD.M), evidenciando interés en que se realicen cambios en la gestión de la Cuenca. Existe interés particular en que la gestión de las instituciones sea más dinámica y genere cambios estructurales, por lo cual se asignan calificaciones positivas a la intervención institucional (B), apoyo al desarrollo económico (MMB), e investigaciones sobre producción sostenible (MOD).

- **Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV):** por medio de las calificaciones asignadas se reconoce el interés en una gestión sostenible de la Cuenca. El apoyo al desarrollo económico y las investigaciones sobre producción sostenible cuentan con una calificación positiva (MB), al igual que acciones agroforestales, conservación e intervención institucional (B). Se resalta la calificación poco favorable a la situación actual (MOD.M) y a la regulación del uso del suelo (MOD.M), este último factor es reconocido como fundamental en la gestión de la Cuenca.

- **UMATA:** La intervención institucional y el apoyo al desarrollo económico contaron con la calificación más alta (B), porque consideran que generan los impactos más positivos en cuanto a la sostenibilidad de la Cuenca y la generación de empleo. Asignaron una calificación negativa a la conservación y situación actual (M), porque no se está ejerciendo control suficiente en las áreas de conservación, de las cuales se extraen recursos naturales con poco control. En cuanto a la situación actual identifican las prácticas de producción agropecuarias como insostenibles a causa del uso que dan a los recursos naturales y la inadecuada gestión de los residuos sólidos y líquidos. Las acciones agroforestales cuentan con una buena calificación (MMB), porque identifican el aporte a las áreas de producción agropecuaria donde se implementa y reconoce el potencial de esta técnica para la conservación de los recursos naturales.

- **Corporación Villa del Saman:** la calificación más alta fue asignada a la regulación del uso del suelo y a la Intervención institucional (MB), la corporación considera que, el apoyo al desarrollo económico, las investigaciones sobre producción sostenible y la conservación (B) son factores fundamentales para mejorar la gestión de la Cuenca; resaltan que se ha avanzado en estos aspectos pero que se requiere de una continuidad en los programas. Las acciones agroforestales cuentan con una calificación negativa (M), porque aunque han promulgado una técnica de producción que disminuye los daños de la producción agropecuaria en el medio ambiente, sólo se ha desarrollado la fase de investigación y demostración y no se ha masificado su uso.

- **Comité de cafeteros Alcalá:** la organización considera que las alternativas evaluadas tienen un impacto positivo, contando con calificaciones entre (MB) y (B); Considera que se debe promover la integración de las organizaciones con el fin de generar planes y proyectos articulados y con continuidad en su ejecución.

- **Comité de ganaderos del Quindío:** La calificación dada por parte de la organización al papel de las instituciones presentes en la cuenca del río La Vieja es muy positiva (B); reconocen en las actividades de intervención institucional, apoyo al desarrollo económico e investigación sobre producción sostenible, factores fundamentales para la gestión adecuada de la Cuenca. Resaltan la importancia de la integración de las instituciones para definir metas y tareas conjuntas, con el fin de fortalecer un desarrollo sostenido de la producción agropecuaria en la Cuenca. La regulación del suelo es calificada de manera positiva al identificar fácil acceso a tierras y permisos para el cambio en el uso del suelo, lo cual ha permitido el aumento de áreas para la producción ganadera. Las acciones agroforestales las consideran de gran potencial (MOD) para contribuir a la conservación de los recursos naturales y al aumento de la productividad ganadera. Las alternativas de conservación y la situación actual cuentan con una calificación baja (MMB) por la extracción y uso intensivo de los recursos naturales, lo cual afecta las áreas en conservación.

## 7.2. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La selección de los criterios de evaluación se realiza a partir de las preferencias, acciones, carencias y valores expresados por los actores de la Cuenca en las entrevistas semiestructuradas, sobre los impactos de las actividades realizadas en la Cuenca y la sostenibilidad de los agroecosistemas. Estas inferencias permiten definir criterios que concuerdan en las dificultades y problemáticas sentidas en cuanto a la sostenibilidad ambiental, el desarrollo social y económico (Tabla 12).

Tabla 12. *Criterios de evaluación*

Objetivo			Criterio		
Económico	Aumento de las ganancias	Estabilidad del rendimiento en el tiempo	Creación de puestos de trabajo	Introducción de un mayor valor agregado a la actividad	Mayor apoyo de instituciones para la actividad económica
Social	Equidad distributiva	Conservación de la identidad cultural	Grado de participación en la elaboración de la propuesta	Estabilidad de la población.	
Ambiental	Mantenimiento de la biodiversidad asociada a los agroecosistemas	Disminución del impacto ambiental directo e indirecto	Grado de impacto paisajístico		
Sostenibilidad	Persistencia del objetivo en el largo plazo	Conservación de los recursos naturales	Uso de los recursos naturales en forma compatible con su regeneración		

*Fuente:* Ferrari, 1999.

### 7.2.1. Criterios socio culturales

#### 7.2.1.1. Concienciación en la gestión de los recursos ecosistémicos

Los integrantes de instituciones y la comunidad reconocen la importancia de los recursos de la Cuenca, y plantean la educación en la gestión de los recursos ecosistémicos como alternativa para la sostenibilidad. La mayoría de actividades que se desarrollan en la Cuenca, como la producción agropecuaria y el turismo, se basan en el recurso suelo, aguas, geografía y clima y en el paisaje, áreas naturales y cultura. A partir de lo anterior se identifica, como una de las principales estrategias, la gestión de recursos ante organizaciones con injerencia en la Cuenca, para la promoción de actividades formativas y educativas en torno a prácticas de desarrollo agropecuario y turístico sostenibles. La educación fortalecerá la relación de los habitantes y visitantes con la gestión y conocimiento de los recursos que se encuentran en la Cuenca y su papel en la gestión.



La formación y capacitación debe estar a cargo de las corporaciones autónomas, gremios, universidades y diferentes secretarías municipales y departamentales de acuerdo con los temas que se aborden; lo que aportaría a un reconocimiento de las instituciones en la gestión coordinada de prácticas adecuadas en el uso de los recursos. En la actualidad los pobladores y miembros de instituciones consideran que el papel de las entidades públicas y privadas en la gestión de los recursos es desarticulado, sin continuidad en programas y con bajo impacto, lo que lleva a una pérdida de credibilidad en las acciones que ejecutan y en su aporte al desarrollo de la Cuenca.

Dentro del grupo de entidades públicas y privadas que los integrantes de las comunidades reconocen, se destaca el papel de la organización CIPAV en la educación, el fomento de prácticas agropecuarias adecuadas y la investigación; un ejemplo es el proyecto de pago por servicios ambientales adelantado por la fundación CIPAV, que es motivo de réplica en varios lugares dentro y fuera del país, lo que ha contribuido a la promoción de la Cuenca.

Con la gestión articulada de los programas de formación y capacitación se masificará el uso de prácticas agropecuarias sostenibles y el turismo ecológico, lo que convertirá a la Cuenca en modelo de desarrollo agropecuario y turístico. La contribución al desarrollo económico se enmarca en la sostenibilidad y aumento de la producción y la conservación de los recursos biológicos y ecosistémicos. En la legislación existen orientaciones para la protección y desarrollo adecuado de los recursos naturales, aunque en la implementación no se cumple.

Miembros de la comunidad y de instituciones reconocen como principales problemas:

- Extracción ilegal de recursos naturales.
- Prácticas agropecuarias inadecuadas de alto impacto para los recursos naturales.
- La concurrencia de turistas genera altos niveles de residuos sólidos y líquidos que no cuentan con una adecuada gestión, impactando los suelos y las fuentes hídricas.

#### 7.2.1.2. Participación local

La participación de las organizaciones públicas o privadas en las estrategias, programas, acciones o articulaciones a desarrollar en la Cuenca es una alternativa priorizada por integrantes de las comunidades y las instituciones como una necesidad y principal falencia en la Cuenca.

Las principales estrategias a fortalecer o implementar para el desarrollo socioeconómico y ambiental están encaminadas a incentivar el conocimiento y las prácticas agroforestales y el uso planificado y adecuado de los recursos naturales. Estas estrategias aportan al conocimiento del funcionamiento del agroecosistema y los ecosistemas naturales, elementos que sirven a los pobladores y actores para la conservación y buen manejo de la Cuenca, lo anterior beneficia a los pobladores locales y a la humanidad en general.

#### 7.2.1.3. Consistencia de las actividades tradicionales en la zona

Las alternativas que se han contemplado no sólo orientan las estrategias de gestión a un beneficio económico y ambiental de la sociedad, sino también a generar condiciones de empoderamiento que permitan la defensa de las identidades, costumbres y la adopción de prácticas socialmente aceptadas para la conservación ecosistémica y el desarrollo económico. El aumento de las prácticas convencionales y los espacios de participación que permiten la compatibilidad con los intereses culturales, promueve la conservación del legado cultural de la población y el fortalecimiento de las alternativas planteadas.

En la cuenca del río La Vieja, como se ha expuesto con anterioridad, el cambio de uso del suelo es dinámico, caracterizándose principalmente por la producción de café que ha ido en transición a producción ganadera; estas dos prácticas agropecuarias presuponen dificultades para los productores convencionales por los bajos precios y la necesidad de grandes extensiones, a esto se suma el alto costo de la tierra que condiciona el adelanto de actividades productivas en la Cuenca.

En la actualidad las prácticas agroforestales son insuficientes en su implementación, aunque la población de la Cuenca reconoce un valor alto en estas prácticas. Lo anterior se basa principalmente en la promoción que ha realizado el proyecto de pago por captura de carbono de la fundación CIPAV, experiencia reconocida en las entrevistas y que resalta la importancia del uso masivo de practicas como la agroforestería en la producción agropecuaria.

## 7.2.2. Criterios económicos

### 7.2.2.1. Empleo

En las entrevistas realizadas a pobladores e instituciones se identifican problemas de acceso al empleo; explicadas por fenómenos como la falta de oportunidades y las altas migraciones en busca de empleo de personas que vienen de otras regiones del país y del interior de la Cuenca. Por tanto, se plantean alternativas asociadas al aprovechamiento de los recursos naturales, el capital físico, institucional y la formación de la mano de obra disponible a partir del fortalecimiento de los grupos comunitarios y asociativos existentes y la creación de nuevos grupos que gestionen y se articulen a las acciones públicas y privadas.

Los pobladores identifican una migración de población en busca de empleo en otras regiones y países, compuesta por hombres y mujeres que no encuentran oportunidades en la Cuenca, debido al bajo precio de los productos, las dificultades en el acceso a créditos, falta de capacitación y formación en producción agropecuaria, altos costos del precio de la tierra y desinterés de las generaciones nuevas de trabajar en el sector agropecuario, todo esto incentiva la migración.

La falta de acceso al empleo se reconoce como un factor que contribuye al impacto negativo en la sostenibilidad de los recursos naturales, porque las personas en esta condición recurren al uso de las especies de flora y fauna del bosque, en general de fácil extracción y comercialización entre locales y visitantes.

La estrategia agroforestal se identifica como una de las alternativas que contribuye a la generación de empleo, porque al aumentar la oferta de bienes y servicios requiere de un mayor número de personas en su manejo.

#### 7.2.2.2. Valoración económica de los bienes y servicios

La cuenca del río La Vieja cuenta con ventajas por su ubicación geográfica; la diferencia de condiciones climáticas, de suelos y pisos térmicos permite una gran diversidad de flora y fauna. Además, cuenta con diversos ecosistemas que ofertan bienes y servicios ambientales a los que se les debe dar un uso racional.

El ser humano al ser dependiente de los recursos que ofrece la naturaleza para el desarrollo de sus actividades, asigna valor monetario o no monetario a estos (Brussaard, 1997). Por lo que se debe conocer cuáles recursos ofrece cada ecosistema, quiénes se benefician, de qué manera se impactan y quiénes o cuáles acciones los degradan (Wunder, 2005), para desarrollar adecuadamente un territorio (Baptiste, 2005).

Por lo anterior, las alternativas de conservación y mejora de las coberturas vegetales en la Cuenca son identificadas como prioritarias por los pobladores y las instituciones.

#### 7.2.3. Criterios ambientales

##### 7.2.3.1. Beneficios de la gestión de los recursos

La cuenca del río La Vieja cuenta con una alta dinámica de crecimiento demográfico, tenencia de la tierra y concentración de la población. Los habitantes de la Cuenca asocian su desarrollo al uso económico y cultural del territorio; lo cual plantea la necesidad de un enfoque más participativo en la gestión de los recursos naturales. Las condiciones geográficas de la cuenca son diversas, se caracteriza por los paisajes montañosos, atravesados por abundantes cuerpos de agua.

La gestión de los recursos naturales es una acción de las comunidades y las administraciones municipales y departamentales, y debe estar orientada a la conservación de las áreas naturales actuales, su ampliación y a la integración de mejores prácticas económicas en las cuales se reduzca el impacto negativo al ambiente

#### 7.2.3.2. Calidad del ecosistema

En la cuenca del río La Vieja se presenta una gran variedad de ecosistemas como los bosques, contando con amplias áreas naturales con presencia de cuerpos de agua; además, carreteras y caminos que permiten un acceso a todo el territorio. Los pobladores hacen presencia en toda la Cuenca desarrollando actividades productivas y viviendo en ella, esta intervención afecta la diversidad de flora y fauna, no sólo de las áreas donde se desarrolla la actividad productiva, sino también de las áreas naturales; a lo cual se suma el impacto creciente de los turistas que visitan la cuenca.

### 7.3. MATRIZ MULTICRITERIO RÍO LA VIEJA

Los resultados de la evaluación de las actuaciones, las alternativas y los criterios encontrados, se recogen en la matriz multicriterio; se integran las tres dimensiones de análisis (económico, social y ambiental) y posteriormente se prioriza cada una de las dimensiones. Asimismo se presentan las ordenaciones resultantes de la aplicación del método NAIADE. El cálculo de las soluciones de este método se basa en Munda (1995) y permite realizar comparaciones de los valores de los criterios de las actuaciones por parejas a través de la distancia semántica, y evaluar las actuaciones según el grado de verdad de las afirmaciones como “a es mejor que b”, “a y b son indiferentes” y “a es peor que b” (Tabla 13).

Tabla 13. *Matriz multicriterio de la gestión ambiental de los recursos de la Cuenca del río La Vieja*

Criterios	Situación actual	Intervención institucional	Regulación uso del suelo	Propuestas de actuación			
				Apoyo al desarrollo económico local	Investigaciones sobre producción sostenible	Acciones agroforestales	Conservación
Concienciación en la gestión de los recursos eco sistémicos	MOD. B	M	E	E	MB	E	E
Empleo	MOD.M	MMB	B	MB	MB	E	MOD.B
Beneficios de la gestión de los recursos	MOD.M	M	MMB	M	E	E	MMB
Participación local	MM	EM	B	M	E	E	MOD.M
Valoración económica de los Bienes y servicios	MOD.M	B	MMB	MOD.M	MB	MB	MMB
Calidad del ecosistema	MOD.M	MM	M	B	E	E	MB
Consistencia de las actividades tradicionales	MM	MOD.B	MMB	MB	MB	B	B

*Fuente:* elaboración propia

E:	Excelente
MB:	Muy Buena
B:	Buena
MOD.B:	Moderadamente buena
MMB:	Más o menos buena
MOD.M:	Moderadamente mala
M:	Mala
MM:	Muy mala
EM:	Extremadamente mala

Interpretación de la ordenación: Investigación producción sostenible>Acciones agroforestales>Apoyo al desarrollo económico local>Regulación uso del suelo y Conservación (ambas incompatibles)>Intervención institucional>Situación actual.

Al jerarquizar con valores  $\alpha$  (0,3 y 0,5) se dan incompatibilidades, éstas disminuyen al contar con valores  $\alpha = 0,6$ , favoreciendo el trabajo con este valor de  $\alpha$ . De acuerdo con Munda (1995) el uso de los valores medios de  $\alpha$  es conveniente, por que al incrementarse sólo valores con alta intensidad de preferencia o indiferencia son adoptados por los actores afectados, permitiendo un menor grado de compensación entre criterios, lo contrario a lo que sucede con valores bajos de  $\alpha$ . Se decide entonces realizar analisis con valor de jerarquización  $\alpha = 0,6$  (gráfico 16).

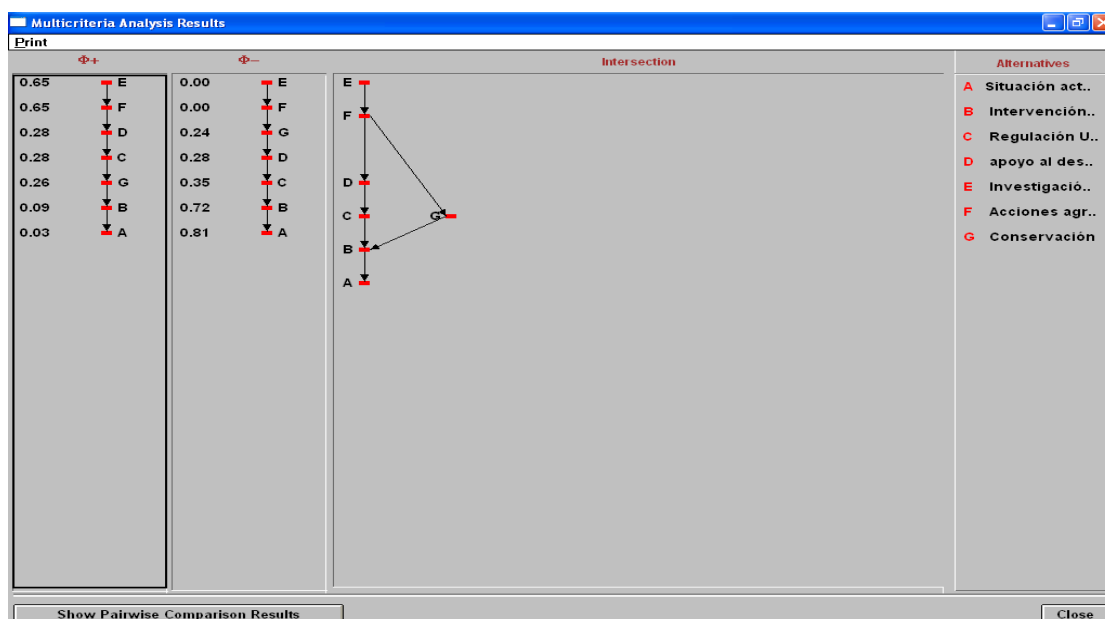


Gráfico 16. Ordenación de alternativas según objetivos de maximización económica, social y ambiental

Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la ordenación: Investigación producción sostenible (E) > Acciones agroforestales (F) > Apoyo al desarrollo económico local (d) > Intervención institucional (B) y Conservación (G) (ambas incompatibles) > Regulación uso del suelo (C) > Situación actual (A). La jerarquización muestra

cómo las tres primeras interpretaciones tienen relación con acciones institucionales, demostrando la necesidad de un cambio en la forma de operación de las instituciones de la Cuenca.

La intervención institucional (B) y conservación (G) son incompatibles, lo cual demuestra la necesidad de un cambio frente a la intervención institucional en las áreas de conservación. Los grupos afectados consideran que hay poca intervención institucional en el manejo de las áreas de conservación (gráfico 17).

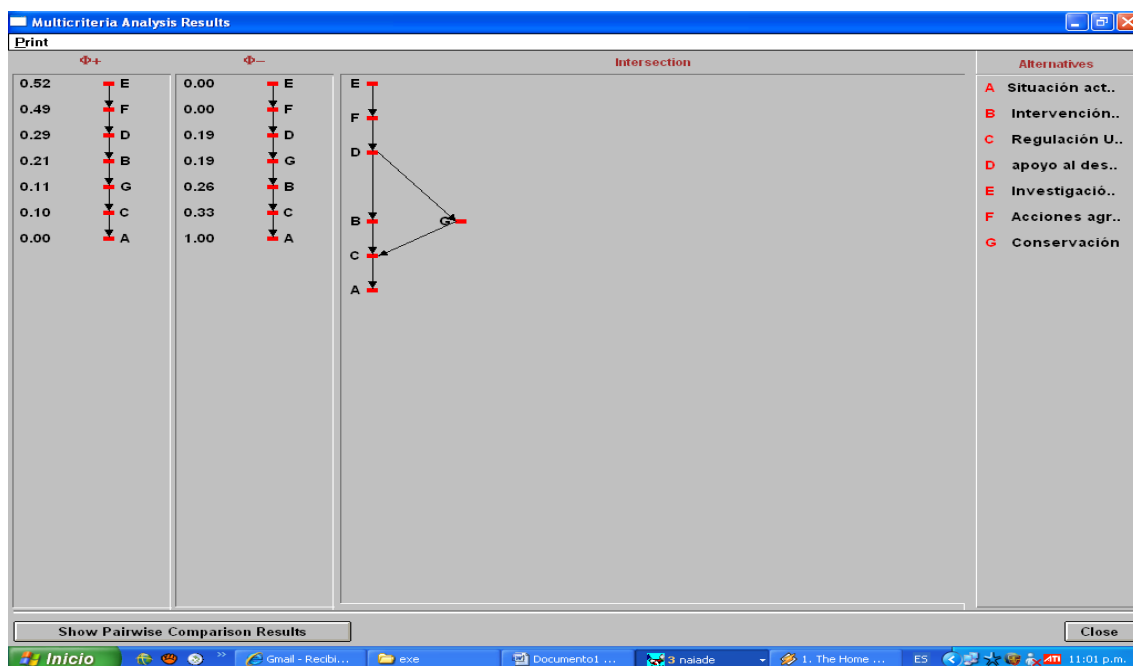


Gráfico 17. Ordenación de alternativas según objetivos de maximización económica

Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la ordenación: Investigación producción sostenible>Acciones agroforestales>Regulación uso del suelo>Apoyo al desarrollo económico local>Conservación>Intervención institucional>Situación actual (gráfico 18).



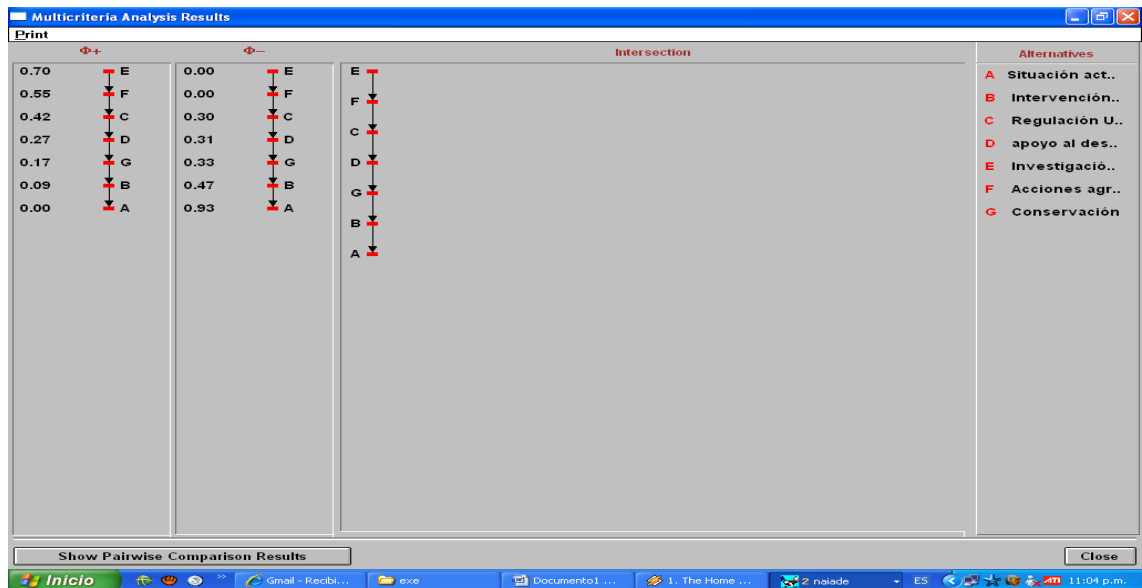


Gráfico 18. Ordenación de alternativas según objetivos de maximización social

Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la ordenación: Acciones agroforestales>Investigación producción sostenible>Conservación>Apoyo al desarrollo económico local>Regulación uso del suelo>Situación actual>Intervención institucional.

Comparación de alternativas dos a dos, resultante de la aplicación del método NAIADE.

La comparación de las alternativas que a continuación se presenta se realiza sobre la ordenación de alternativas conjuntas y compara la mejor opción con la segunda mejor opción y con la peor opción (gráfico 19).

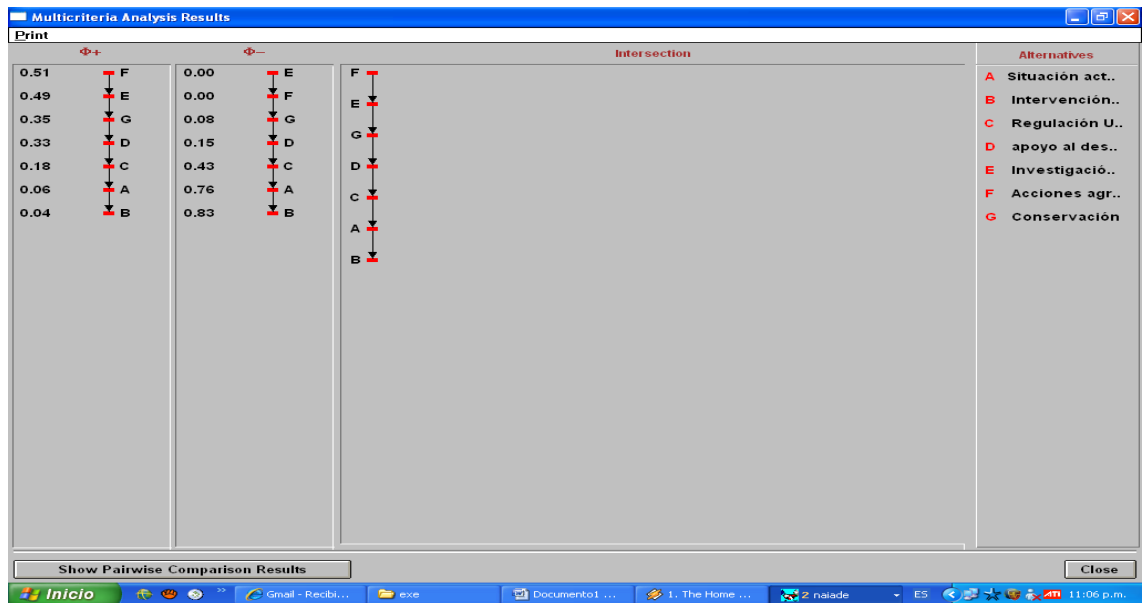


Gráfico 19. Ordenación de alternativas según objetivos de maximización ambiental

Fuente: elaboración propia.

En este caso ambas alternativas coinciden (serían similares) en todos los criterios (concientización en la gestión de los recursos eco-sistémicos (C1), empleo (C2), beneficio de la gestión de los recursos (C3), participación local (C4), valoración económica de los bienes y servicios (C5) y calidad del ecosistema (C6), excepto el relacionado con la consistencia de las actividades tradicionales (C7) (gráfico 20).

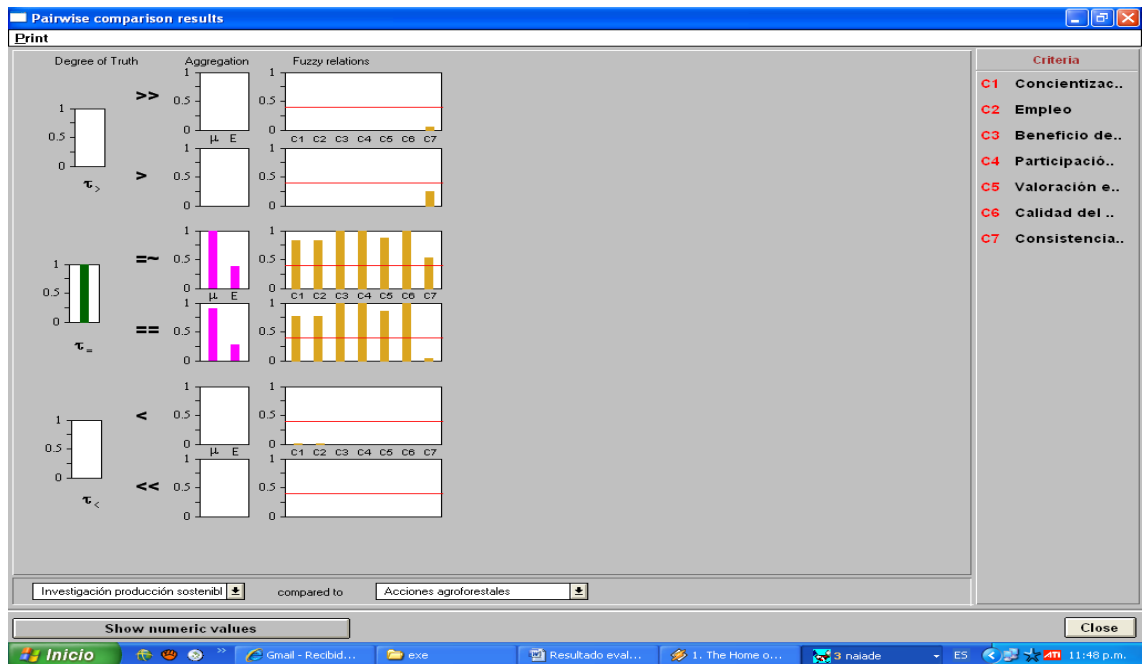


Gráfico 20. *Investigación producción sostenible - Acciones agroforestales.*  
 Fuente: elaboración propia.

La investigación producción sostenible favorece todos los criterios analizados: Concientización en la gestión de los recursos eco-sistémicos (C1), empleo (C2), Beneficio de la gestión de los recursos (C3), Participación local (C4), Valoración económica de los bienes y servicios (C5), Calidad del ecosistema (C6) y Consistencia de las actividades tradicionales (C7).

El criterio en el cual ambas alternativas coinciden (más o menos) es la concientización en la gestión de los recursos eco-sistémicos (C1) (gráfico 21).

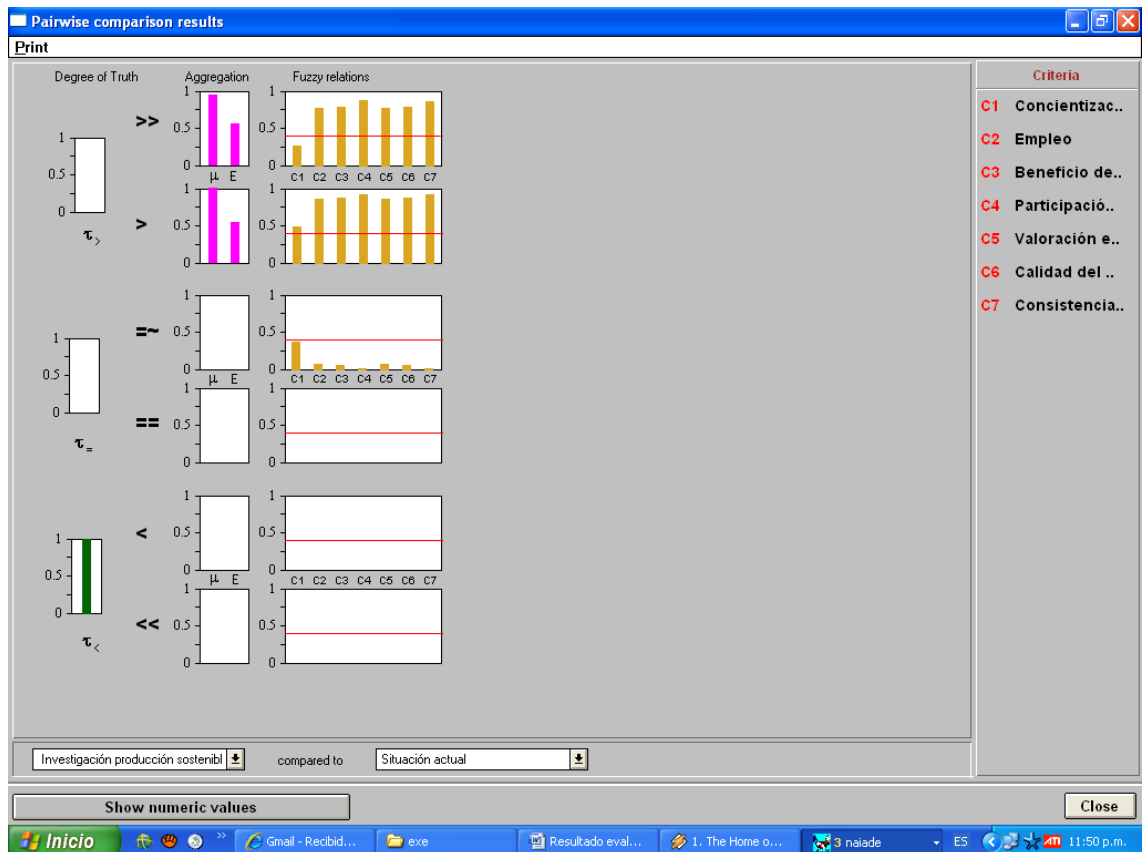


Gráfico 21. *Investigación producción sostenible - situación actual.*  
 Fuente: elaboración propia.

La regulación en el uso del suelo favorece la participación local (C4).

Los aspectos en los cuales ambas situaciones serían similares son: concientización en la gestión de los recursos eco-sistémicos (C1), empleo (C2), beneficio de la gestión de los recursos (C3) y valoración económica de los bienes y servicios (C5).

La conservación es referible a la regulación en el uso del suelo en: Calidad del ecosistema (C6) y Consistencia de las actividades tradicionales (C7) (gráfico 22).

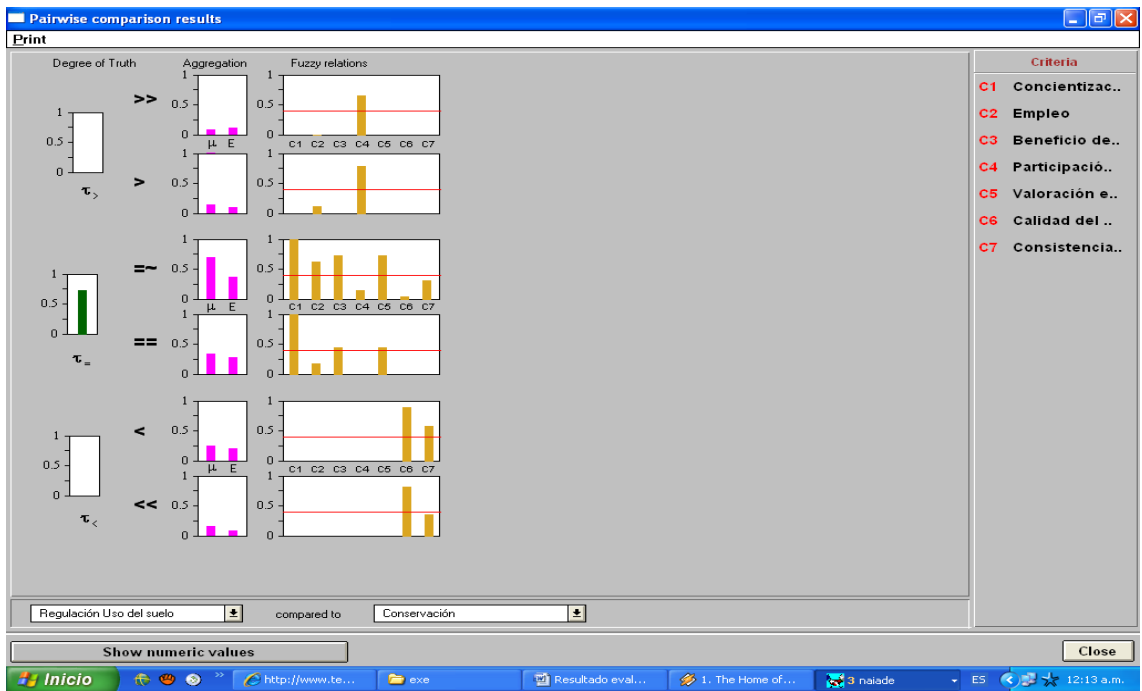


Gráfico 22. Regulación uso del suelo y conservación (criterios incompatibles entre sí).  
Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

- La degradación de los recursos naturales, a causa del desarrollo de actividades agropecuarias, afecta la provisión de bienes y servicios ecosistémicos brindados por las especies de flora y fauna. Las acciones para la mitigación de los impactos causados por el uso intensivo de los recursos se centran en la destinación de áreas para la conservación. Por medio de las entrevistas se evidenció la influencia del desarrollo agropecuario en el estado de los recursos naturales de la Cuenca; los productores agropecuarios y los representantes de las instituciones manifestaron su interés en desarrollar acciones para la conservación y promoción de la flora presente en los agroecosistemas, como medio para mantener la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Estas acciones deben partir de la concientización en la gestión de los recursos ecosistémicos, gracias a la educación, la participación de los productores y la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, además de la promoción de prácticas tradicionales que aportan a la sostenibilidad de los agroecosistemas.
- De los 13 bienes y servicios que genera los agroecosistema evaluados, sólo cinco bienes y servicios son prioritarios para los actores locales (productores y representantes de instituciones) presentes en la cuenca del río La Vieja (Sombra, rompe viento, fijación de N<sub>2</sub>, Belleza escénica y control de la erosión). Esto implica que los actores reconocen y priorizan los bienes y servicios ecosistémicos como elementos que aportan a su bienestar y desarrollo.
- Los índices de Simpson, Shannon – Wiener y Equitatividad de Pielów indican que la dominancia con respecto al número de individuos es baja para todas las especies; es decir, que entre los sitios de muestreo es baja la probabilidad de que dos individuos pertenezcan a la misma especie. No hay dominancia de una especie, existe un número de individuos similar para cada una, principalmente entre las especies que se encuentran presentes en actividades de ganadería extensiva e intensiva.
- En la cuenca del río La Vieja tres de las siete alternativas propuestas para la situación actual constituyeron soluciones de compromiso: investigación

en producción sostenible, acciones agroforestales y apoyo al desarrollo económico local. Estas alternativas no se excluyen y se pueden implementar de manera simultánea, contribuyendo a la sostenibilidad del agroecosistema.

- La implementación de acciones de compromiso es una necesidad en la cuenca del río La Vieja, no sólo para dar sostenibilidad a la producción agropecuaria sino también para conservar los bosques y aportar al bienestar social.
- La indagación realizada a las instituciones muestra concordancia entre ellas, en cuanto a la importancia de la conservación y promoción de la flora y fauna presente en los agroecosistemas, porque reconocen la necesidad de la provisión de diferentes bienes y servicios ecosistémicos para la producción agropecuaria. Entre las instituciones existen diferencias en cuanto a las acciones para la conservación y promoción de la flora y fauna en los agroecosistemas y las externalidades positivas ofrecidas por la flora: implementación de programas de pago por servicios ecosistémicos, promoción de prácticas tradicionales, educación, subsidios, investigación, entre otros.
- La etapa de caracterización de la Cuenca y de los actores principales es fundamental para la identificación de las problemáticas y la definición y valoración de las alternativas y los criterios.
- Los productores cuestionan las diferentes acciones institucionales (programas y proyectos) que se desarrollan en la Cuenca porque, en su mayoría, no los incluyen en su definición. Las alternativas analizadas fueron sugeridas por los productores afectados, quienes también plantearon como soluciones de compromiso los criterios socio-culturales, económicos y ambientales, y el criterio de equidad.
- La propuesta metodológica de este trabajo de investigación es una propuesta participativa, y por tanto, propende por una mayor democracia en la toma de decisiones y la disminución de los conflictos entre agentes afectados.

## RECOMENDACIONES

- Con respecto a la cobertura vegetal se hace necesaria la intervención de los productores agropecuarios para la conservación de las especies presentes en los sistemas productivos, de esta manera se aumenta la diversidad del agroecosistema y se aporta a su sostenibilidad; es necesario enfocarse en las especies con bajas poblaciones. Las actividades se deben diseñar de acuerdo con las características ecosistémicas de la Cuenca, siendo las principales:
  - Fomento de la incorporación de especies nativas escasas a los sistemas productivos, generando procesos de conectividad, integrándolas como sistemas agroforestales variados según el manejo del área.
  - Enriquecimiento de los sistemas productivos con árboles y arbustos, para un aumento de la cubierta arbórea.
  - Generación de conectividad con fragmentos de bosques riparios.
- Los productores agropecuarios necesitan fortalecer el aspecto organizacional para una mayor capacidad de negociación e influencia en las decisiones públicas que los afectan.
- Los productores agropecuarios de la Cuenca requieren capacitación en aspectos ambientales y legislativos. En las entrevistas se identificó el interés de los productores de participar en programas de capacitación, aportando a la sostenibilidad de la producción agropecuaria y al conocimiento de las competencias con que cuentan las instituciones.
- La concertación entre las instituciones con influencia en la Cuenca es fundamental; en la actualidad se realizan acciones individuales, desarticuladas e ineficientes que no tienen el mejor impacto en la sostenibilidad de la producción agropecuaria.



## BIBLIOGRAFÍA.

Abramovay, Ricardo (2006). *Para una teoría de los estudios territoriales*. Documento preparado para el libro organizado por Mabel Manzanal, publicación en Argentina.

Abugatas, Luis (2005). *Taller Andino sobre Negociaciones Comerciales en Bienes y Servicios Ambientales*. Lima, Perú: UNCTAD-DITC.

Agostini, Paola; Ibrahim, Muhammad; Murgueitio, Enrique & Ramírez, Elias (2003). Manual operativo del proyecto *Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas*. Editada por la Coordinación del Área de Sistemas Agroforestales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE): Costa Rica.

Altieri, Miguel (1994). *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. New York: Haworth Press.

Altieri, Miguel (1999). *Dimensiones multifuncionales de la agricultura ecológica en América Latina*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), PED-CLADES/CIED: Lima, PE.

Altieri, Miguel (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74, 19-31.

Altieri, Miguel & Nicholls, Clara (2004). *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. Binghamton, NY: Food Products Press

Andow, David (1991). Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36, 561-586.

Anna, Alberini; Maureen, Cropper; Alan, Krupnick & Nathalie B. Simon (2004). Willingness to Pay for Mortality Risk Reduction: Does Latency Matter. *Resources for the Future*. Discussion Paper 04-13.

Ardèvol, Elisenda; Bertrán, Marta; Callén, Blanca & Pérez, Carmen (2003). Etnografía virtualizada: la observación participante y la entrevista semiestructurada en línea. *Atenea Digital*, 3. Recuperado el 05 de febrero de 2009, en [http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=640600&orden=57702](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=640600&orden=57702)

Aylward, Bruce (2002). *Markets Mechanisms and Environmental Services: A Conceptual Approach and Review of International Experience*. Guatemala. Project on the Integrated Management of Natural Resources and the Environmental in the Western Highlands of Guatemala MIRNA. Informe de consultoría. Recuperado el 20 de enero de 2008, en <http://chmguatemala.gob.gt/informacion/manejo-forestal/contexto/mercadeo-y-comercializacion/Markets%20Mechanisms%20and%20Environmental%20Services%20A%20Conceptual%20Approach%20and%20Review%20of%20International%20Experience.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2006, Julio 3). Diálogo Regional de Políticas. *Minutas de la Reunión Subregional de Centroamérica y México de la Red de Medio Ambiente: Bienes y Servicios Ambientales*. San José, Costa Rica.

Baptiste, Luis (2005). *La incorporación de criterios de biodiversidad en los planes de ordenamiento territorial*. Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Bogotá D.C.

Beer, John; Harvey, Celia; Ibrahim, Muhammad; Harmand, Jean; Somarriba, Eduardo & Jiménez, Francisco (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas*, 10(37), 80–87.

Bennett, Elena & Balvanera, Patricia (2007). The future of production systems in a globalized world. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(4), 191–198.

Bonilla, Elcy & Rodríguez, Penélope (1997). *Más allá del dilema de los métodos*. Bogotá: Norma.

Bouyssou, Denis (1990). Building criteria: a prerequisite for MCDA. En Bana & Costa (Eds.), *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*, (8-12), Berlin: Springer-Verlay.

Brussaard, Lijbert; Freckman, Diana; Blackburn, Henry; Hutchings, Patricia; Palmer, Margaret & Snelgrove, Paul (1997). Biodiversity and ecosystem functioning in soil. *Ambio*, 26, 8, 563-570.

Cameron, Tom (2002). The year of the 'diversity - ecosystem function' debate. *Trends in Ecology & Evolution*, 17 (11), 495-496.

Campos, Joaquín; Alpízar, Francisco; Louman, Bastiaan; Parrotta, John & Madrigal, Róger (2007). *Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales*. Recuperado el 08 de Agosto de 2008, del sitio web <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=502>.

Centro para la Investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria (CIPAV); Centro agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); Global Environment Facility (GEF) - Banco Mundial; Food and Agriculture Organization (FAO) – Livestock, Environment and Development (LEAD). (2002). Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de ecosistemas Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Revista livestock*.

Costanza, Robert & Farber, Steve (2002). Introduction to the special issue on the dynamics and value of ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives. *Ecological Economics*, 41, (3), 367–373.

Corporación Autónoma Regional Del Quindío (CRQ), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (2004). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río La Vieja. Análisis Interinstitucional. Términos de Referencia. Informe Final. 1991. Pág. 9, 10 y 11. Sectorización Hidrográfica del Departamento de Risaralda. CARDER.

Corporación Autónoma Regional Del Quindío (CRQ), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (2005). *Proyecto Ordenación Y Manejo De La Cuenca Del Río La Vieja. Diagnóstico*. Centro de documentación CARDER.

Corporación Autónoma Regional Del Quindío (CRQ), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (2002). *Gestión ínter corporativa para la formulación de lineamientos para el manejo del recurso hídrico en la cuenca del río La Vieja*. Valle del Cauca, Colombia.

Daily, Gretchen; Alexander, Susan; Ehrlich, Paul; Goulder, Larry; Lubchenco, Jane; Matson, Pamela; Mooney, Harold; Postel, Sandra; Schneider, Stephen; Tilman, David & Woodwell, George M. (1997). Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems, *Issues in Ecology, Ecological Society of America*. Washington, DC. Recuperado el 28 de noviembre de 2008, en <http://www.sierraforestlegacy.org/Resources/Conservation/FireForestEcology/ForestEconomics/Economics-Daily97.pdf>

De Goede, Ron. G. M. & Brussaard, Lijbert (2002). Soil zoology: an indispensable component of integrated ecosystem studies. *European Journal of Soil Biology*, 38(1), 1-6.

De Groot, Rudolf; Wilson, Matthew & Boumans, Roelof (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408. Recuperado el 20 de abril de 2009 de <http://www.elsevier.com/locate/ecolecon>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). *Indicadores Demográficos*, 2000-2005.

De Ruiter, Peter; Neutel, Anje-Margriet & Moore, John (1995). Energetics, patterns of interaction strengths, and stability in real ecosystems. *American Association for the Advancement of Science*. 1257-1260.

Dunne, Jennifer; Williams, Richard & Martinez, Neo (2002). Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance. *Ecology Letters*, 5, (4), 558-567.

Edgar Fürst W. (2001). Curso Taller de capacitación. Ciencia Pos-Normal, Evaluación Ambiental Integrada y Análisis Multicriterio, Funda UNA. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 8, 1-13. Disponible en:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2940957&orden=203970&info=link>

Etter, Andrés & Wyngaarden, Willem Van (2000). Patterns of Landscape Transformation in Colombia, with Emphasis in the Andean Region. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 29(7), 432-439. Recuperado el 16 de Junio de 2009 en <http://pinnacle.allenpress.com/doi/pdf/10.1579/0044-7447-29.7.432>

Eviner, Valerie & Chapin, F. Stuart III. (2003). Functional Matrix: A Conceptual Framework for Predicting Multiple Plant Effects on Ecosystem Processes. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 34, 455–485. Recuperado el 03 de marzo de 2009 en <http://www.jstor.org/stable/30033783>

Fandiño, María & Ferreira, Paola (Eds.) (1998). *Colombia, Biodiversidad, Siglo XX: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en Biodiversidad*. Instituto Alexander Von Humboldt; Ministerio del Medio Ambiente Departamento Nacional de Planeación PNUMA, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Ferrari, Valentina (1999). *Un approccio integrato a supporto del problema di decisione circa la gestione del territorio rurale*. Tesi di Dottorato. Università Degli Studi Trento. p. 117.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2008). La biodiversidad en los agroecosistemas. *Cuestiones globales: biodiversidad*. Recuperado el 2 de julio de 2009 en <http://www.fao.org/biodiversity/ecosystems/bio-agroecosystems/es/>. Revista

Food and Agriculture Organization (FAO). (s.f). *Biodiversity For Maintenance Of Agro-Ecosystem Functions*. United Nations. recuperado el 18 de diciembre de 2008 en: [ftp://ftp.fao.org/paia/biodiversity/agroeco\\_biod\\_en.pdf](ftp://ftp.fao.org/paia/biodiversity/agroeco_biod_en.pdf)

Galindo, Walter Fernando; Murgueitio, Enrique; Giraldo, Luis Alfonso; Marín Q. Alvaro; Berrío T., Luis Fernando & Uribe T., Fernando (2003). *Manejo sostenible de los sistemas ganaderos Andinos*. Fundación Centro para la investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria-CIPAV-. Cali, Colombia.

Gallego Castillo, B. (2002). *Estructura y composición de un paisaje fragmentado y su relación con especies arbóreas indicadoras en una zona de bosque muy húmedo tropical, de Costa Rica*. Tesis de Maestría, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 103 p.

Gobernación Departamental Quindío. (2004). *Evaluaciones Agropecuarias del Departamento del Quindío*. Armenia.

Gómez, Alcides J. (2007). *Colombia: un país de fuertes movimientos de población. La dinámica poblacional en la segunda mitad del siglo XX*. Centro de

Investigaciones sobre Dinámica Social-CIDS-, Universidad Externado de Colombia.

Gómez, Ileana (2007). *Enlazando conservación y desarrollo rural desde la dimensión territorial*. Avance de investigación. Programa Salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente. El Salvador: Ediciones Prisma.

Harvey, Celia (2001). Agroforestería y biodiversidad. Funciones y aplicaciones de los sistemas agroforestales. En Jiménez, Francisco; Muschler, Reinhold & Kópsell, Edgar *Modulo de enseñanza agroforestal no 3. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales*. Centro de investigación y enseñanza CATIE: Turrialba, Costa Rica.

Harvey, Celia; Villanueva, Cristóbal; Villacís, Jaime; Chacón, Mario; Muñoz, Diego; López, Marlon; Ibrahim, Muhammad; Gómez, René; Taylor, Rachel; Martínez, Jorge; Navas, Alexander; Sáenz, Joel; Sánchez, Dalía; Medina, Arnulfo; Vilchez, Sergio; Hernández, Blas; Pérez, Alexis; Ruiz, Francisca; López, Fátima; Lang, Ivan; Kunth Stefan & Sinclair, Fergus (2003). Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. RAFA. *Agroforestería en las Américas*, 10, 30-40. Recuperado el 05 de marzo de 2008 en <http://www.bionica.info/biblioteca/Harvey2003CercasVivas.pdf>.

Hawkins, Katherine (2003). *Economic valuation of ecosystem services*. Recuperado el 12 de junio de 2009 en: [http://www.frc.state.mn.us/documents/council/landscape/SE%20Landscape/MFRC\\_Economic\\_Valuation\\_EcosystemServices\\_SE\\_2003-10-01\\_Report.pdf](http://www.frc.state.mn.us/documents/council/landscape/SE%20Landscape/MFRC_Economic_Valuation_EcosystemServices_SE_2003-10-01_Report.pdf)

Hernández, Sara (1998). *Valoración económica de los servicios ambientales de un programa de arborización, -Programa Hojas Verdes, en el parque Simón Bolívar*. Instituto Alexander von Humboldt, Cámara de Comercio de Bogotá.

Hernández, Sara; Cárdenas, Juan; Mansilla, Hernán & Baptiste, Luis (1998). *Valoración y diseño de políticas económicas para la gestión de la biodiversidad a nivel local*. Instituto Alexander von Humboldt y Departamento Nacional de Planeación. Santafé de Bogotá. Recuperado el 15 de Julio de 2008 en [http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/usoyval/valoracion/Valoracion\\_y\\_Diseño\\_de\\_Pol\\_Eco.pdf](http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/usoyval/valoracion/Valoracion_y_Diseño_de_Pol_Eco.pdf)

Hernandez, Sara; Murtinho, Felipe & De Francisco, Jean (2004). *Diseño de instrumentos de política para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en sistemas productivos ganaderos en la cuenca del río La Vieja, Quindío y norte del Valle del Cauca*. Recuperado el 25 de julio de 2008 en: <http://ibcperu.org/doc/isis/7483.pdf>

Herrador, Doris & Dimas, Leopoldo (2000). Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por



servicios ambientales. *Programa salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente*, 41. Recuperado el 2 de febrero de 2009 en [http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc\\_418.pdf](http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_418.pdf)

Herrera, Edgar (2002). *Bienes y servicios ambientales de la guadua (guadua angustifolia kunth) en Colombia*, Centro Nacional para el Estudio del Bambú – guadua. Quindío, Colombia. Recuperado el 05 de junio de 2008 en [http://www.sigguadua.gov.co/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=9&Itemid=37](http://www.sigguadua.gov.co/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=9&Itemid=37)

Heywood, Vernon & Watson, Robert (Eds.). (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge, U.K.: United Nations Environment Programmed.

Hooper, D. U.; Chapin III, F. S.; Ewel, J. J.; Hector, A.; Inchausti, P.; Lavorel, S.; Lawton, J. H.; Lodge, D. M.; Loreau, M.; Naeem, S.; Schmid, B.; Setälä, H.; Symstad, A. J.; Vandermeer, J.; Wardle, D. A. (2005). Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: A Consensus of Current Knowledge. *Ecological Monographs*, 75(1), 3-35. Recuperado el 20 de junio de 2008 en [http://www.zora.uzh.ch/2060/1/Hooper\\_2005.pdf](http://www.zora.uzh.ch/2060/1/Hooper_2005.pdf)

Hunt, Henry & Wall, Diana (2002). Modelling the effects of loss of soil biodiversity on ecosystem function. *Global Change Biology*, 8, 33-50. Recuperado el 26 de junio de 2011 en: <http://library.eri.nau.edu/gsd/collect/erilibra/index/assoc/HASH01c8.dir/doc.pdf>

Instituto Alexander von Humboldt (lavH) (s.f). *Unidad de Sistemas de Información Geográfica*. Recuperado el 3 de agosto de 2006 en <http://www.humboldt.org.co/humboldt/mostrarpagina.php?codpage=700031>.

Jang, Christine; Nishigami, Yasuko & Yanagisawa, Yukio (1996). Assessment of global forest change between 1986 and 1993 using satellite-derived terrestrial net primary productivity. *Environmental conservation*, 23(4), 315–321.

Kattan, Gustavo (2002). Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En Guariguata, Manuel & Kattan, Gustavo (Eds.). *Ecología y conservación de bosques neo-tropicales* (p. 561-590). Cartago, Costa Rica: LUR.

Kinzig, Ann; Pacala, Stephen & Tilman, David (2002). *The Functional Consequences of Biodiversity: Empirical Progress and Theoretical Extensions*. Princeton University Press, Cambridge & Oxford.

Lambert, Alain (2003). Economic valuation of wetlands: an important component of wetland management strategies at the river basin scale. *Ramsar Convention*, May. Recuperado el 4 de agosto de 2008 en [http://www.conservationfinance.org/guide/guide/images/18\\_lambe.pdf](http://www.conservationfinance.org/guide/guide/images/18_lambe.pdf)

Libreros, Héctor (1996). La sostenibilidad y los sistemas de producción Agropecuaria: la agroforestería como Alternativa. *Memorias Seminario Internacional Sistemas Silvopastoriles Casos Exitosos y su Potencial en Colombia* (p. 41-49). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: Bogotá.

Loreau, Michel (2000). Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances. *Oikos*, 91(1), 3-17. Recuperado de la base de datos <http://www.jstor.org/pss/3547469>

Lyons, Kelly; Brigham, C. A.; Traut, B.H. & Schwartz, Mark (2005). Rare Species and Ecosystem Functioning. *Conservation Biology*, 19(4). 1019 p. Recuperado el 23 de agosto de 2008 en: <http://biology.ucf.edu/~rross/papers/Lyons%20et%20al%202005.pdf>

Machín H., María & Casas V., Mayra (2006). Valoración económica de los recursos naturales: perspectiva a través de los diferentes enfoques de mercado. *Revista Futuros*, 13 (IV). Recuperado el 14 de mayo de 2008 en [http://www.revistafuturos.info/raw\\_text/raw\\_futuro13/economia\\_%20ambiental.doc](http://www.revistafuturos.info/raw_text/raw_futuro13/economia_%20ambiental.doc)

Martínez, Eduardo (1993). *Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología*. Caracas, Venezuela: CEPAL-ILPESA/UNESCO/UNU/CYTED-D, Editorial Nueva Sociedad, Recuperado el 26 de Agosto de 2008 en [http://www.oei.es/ctsiima/POCI\\_Mendoza\\_Unidad\\_2.pdf](http://www.oei.es/ctsiima/POCI_Mendoza_Unidad_2.pdf)

Max-Neef, Manfred; Antonio, Elizalde & Martín, Hopenhayn (1991). *Human Scale Development. Conception, Application and Further Reflections*. Con contribución de Elizalde, Antonio & Hopenhayn, Martin. Nueva York, Londres: Apex Press. Disponible en: <http://www.lavoisier.fr/notice/frOWOA2LAA3AWK6O.html>

Marozzi, Marino (2004). Valoración ordinal económica ecológica de escenarios de manejo de los recursos hídricos y naturales en la subcuenca del Río Segundo y Río Ciruelas, Cantón de Santa Bárbara, Heredia. Proyecto interinstitucional de investigación aplicada. P169-204. En *Valoración Económica Ecológica y Ambiental -Análisis de casos en Iberoamérica-*. (2007)-1a. ed. Editorial Universidad Nacional: San José, C.R. 594 p. Recuperado el 30 de julio de 2009 en <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2007-054.pdf>

Martel, Jean (1992). *Multicriterion Decision Aid: Methods and Applications*. Université Laval: Québec, Canadá. Recuperado el 15 de octubre de 2008 en [http://www.cors.ca/bulletin/v33n1\\_1e.pdf](http://www.cors.ca/bulletin/v33n1_1e.pdf)

Mason, Bruce (1996). Moving Toward Virtual Ethnography. *American Folklore Society News* 25(2), 4-6.

Mayrand, Karel & Paquin, Marc (2004). *Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes*. Unisféra International Centre. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Montreal. Recuperado el 06

de agosto de 2008 en  
<http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/R2006081622.pdf>

McConnell, Campbell R. & Brue, Stanley L. (1997). *Economía: principios, problemas y políticas*, McGraw-Hill.

Millenium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group (Millennium Ecosystem Assessment Series)*. Island Press, NY. <http://www.maweb.org/en/index.aspx>

Meyers, Norman; Mittermeier, Russell; Mittermeier, Cristina; Da Fonseca, Gustavo & Kent, Jennifer (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858. Recuperado el 18 de Junio de 2009 en:  
[http://www.cienciaviva.pt/divulgacao/cafe/World\\_biodiversity\\_hotspots.pdf](http://www.cienciaviva.pt/divulgacao/cafe/World_biodiversity_hotspots.pdf)

Moguel, Patricia & Toledo, Victor (1999). Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13, 11-21.

Montes, Carlos (2007). Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas*, 4(11). Recuperado el 16 de septiembre de 2009 en: <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/513.pdf>

Munda, Giuseppe (1994). La evaluación de criterios múltiples en el marco de la economía ecológica. En *III Conferencia de Economía Ecológica* realizada en San José, Costa Rica.

Munda, Giuseppe (1998). Teoría de la evaluación multicriterio: una breve perspectiva general. En *Evaluación ambiental integrada: evaluación multicriterio*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Munda, Giuseppe (1993). *Fuzzy information in multicriteria environmental evaluation models*. Ispra: Joint Research Centre. 234 p.

Munda, Giuseppe (2004). "Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas." *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 1,31-45.

Munda, Giuseppe; Nijkamp, P. & Rietveld, P. (1994). Qualitative multicriteria evaluation for environmental management. *Ecological Economics*, 10, 97-112.

Murgueitio, Enrique (2000). Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. En Pomareda, C. & H. Steinfeld, *Intensificación de la ganadería en Centroamérica: Beneficios Económicos y Ambientales* (247-266). San José, CR: CATIE-FAOSIDE.

Murgueitio, Enrique & Ibrahim Muhammad (2001). Agroforestería pecuaria para la reconversión de la ganadería en Latinoamérica. Ponencia



presentada en el XVII congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, Panamá, septiembre del 2000. *Livestock Research for Rura Development*, 13(2).

Nair, P. K, Ramachandran, Fassbender, H. W. & Heuvelop, J. (1985). Clasificación de sistemas agroforestales. *Avances en la investigación agroforestal: actas del seminario*. Serie Técnica. Informe Técnico-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: Costa Rica.

Nair, P. K, Ramachandran (1993). *An introduction to agroforestry*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

National Research Council (NRC). (2005). *Valuing ecosystem services: Towards better environmental decision making. Committee on Assessing and Valuing the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems*. Washington, DC: National Academy Press. Recuperado el 03 de mayo de 2008 en <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=030909318X>

Nijkamp, Peter; Rietveld, Piet & Voogd, Henk (1990). *Multicriteria Evaluation in Physical Planning. (Contributions to Economic Analysis)*. North Holland, Amsterdam.

O'Connor Robert, E; Bord, Richard J. & Fisher, Ann (2001). *Se deteriora el tejido de la vida*. Instituto de Recursos Mundiales (WRI): Washington, DC.

O'Connor Robert, E; Bord, Richard. J. & Fisher, Ann (1998). The curious impact of knowledge about climatic change on risk perceptions and willingness to sacrifice. *Risk decisión and policy*, 3 (2), 145 – 155.

Pagiola, Stefano (2001). *Payments for Environmental Services*. Environmental Department, Washington D.C.: The World Bank.

Pagiola, Stefano & Platais, Gunars (2002). Market-based Mechanisms for Conservation and Development: The Simple Logic of Payments for Environmental Services. En *Environmental Matters—Annual Review, Julio de 2001—Junio de 2002* (26). Washington, DC: World Bank's Environment Department.

Pareto, Vilfredo (1909). *Manuel d'économie politique*. (2ª ed.) (1927). Versión española por Guillermo Cabanelles, ed. El Gráfico, Buenos Aires, 1946.

Pearce, David & Moran, Dominic (1994). *The Economic Value of Biodiversity*. IUCN Biodiversity Programme. London: Earthscan Publications LTD.

Pérez, Edelmira (2001). Hacia una nueva visión de lo rural. En *¿Una nueva ruralidad en América Latina?* (17-29), Colección grupos de trabajo, CLACSO. .

Petchey, Owen & Gaston, Kevin (2002). Functional diversity (FD), species richness and community composition. *Ecology Letters*, 5(3), 402–411. Recuperado el 26 de noviembre de 2007 en: <http://owenpetchey.staff.shef.ac.uk/Publications/assets/Petchey2002ELE.pdf>

*Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río La Vieja- Diagnóstico* (2006). Documento de trabajo.

Proyecto Biodiversidad en el Desarrollo. (2001). *Enfoque estratégico para integrar la biodiversidad en la cooperación para el desarrollo*. Comisión Europea, Bruselas, Bélgica/UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Recuperado en <http://www.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2001-036-1-Es.pdf>

Richards, Michael (1999). *Internalizing the Externalities of Tropical Forestry: A Review of Innovative Financing and Incentive Mechanism*. Overseas Development Institute. Report - European Union Tropical Forestry Papers 1. London

Rosa, Herman; Kandel, Susan & Dimas, Leopoldo (2003). *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las Américas y Temas Críticos para Fortalecer Estrategias Comunitarias*. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA). El Salvador.

Rotmans, Jan & Van Asselt, Harro (1997b). From scenarios to visions. A long way to go. Lessons learned from two decades scenario development. *Paper presented at Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, Laxenburg*. Recuperado el 23 de Julio de 2008 en <http://sedac.ciesin.org/openmeeting/01mtg/01info.html>

Rotmans, Jan; Van Asselt, Harro & de Vries, Bert J.M. (1997a). Global change and sustainable development. En J. Rotmans y B.J.M. de Vries (Eds), *Perspectives on global change* (3-14). Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado el 22 de abril de 2008 en <http://sedac.ciesin.org/mva/JR1994A/JR1994A.html>

Roy, Bernard (1968). *Classement et choix en présence de points de VUE multiples*. Paris.

Saaty, Thomas (1980). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc Graw-Hill.

Silva-Matos, Dalva; Fonseca, Giovana & Silva-Lima, Leonardo (2005). Differences on post-fire regeneration of the pioneer trees *Cecropia glazouii* and *Trema micrantha* in a lowland Brazilian Atlantic Forest. *Revista de Biología Tropical*, 53, 1-4. Recuperado el 15 de agosto de 2008 en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S00347442005000100001&script=sci\\_ar\\_text&tlng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S00347442005000100001&script=sci_ar_text&tlng=en)

Somarriba, E. (1992). Revisiting the past: an essay on agroforestry definition. *Agroforestry systems*, 19(3), 233–240.

Somarriba, Eduardo (1998). *¿Qué es agroforestería?* Apuntes de clase del curso *Sistemas agroforestales*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica. Manual Técnico, 32. p 1-14.

Somarriba, Eduardo & Harvey, Celia (2003). ¿Cómo integrar la producción sostenible y conservación de la biodiversidad en cacaotales orgánicos indígenas? *Agroforestería en las Américas (CATIE)*, 10,12–17

Tilman, David; Cassman, Kenneth; Matson, Pamela; Naylor, Rosamond & Polasky, Stephen (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677.

Tilman, David; Knops, Jojannes; Wedin, David; Reich, Peter; Ritchie, Mark & Siemann, Evan (1997). The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, 5330, 1300-1302.

Universidad de Antioquia (U.deA.). (2008). Escuela latinoamericana de bibliotecología. Recuperado el 18 de Julio de 2008 en [http://docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad4/estado\\_arte.html](http://docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad4/estado_arte.html).

Universidad Nacional sede Medellín (UNAL). & Universidad del Quindío (2003). *Estudio Semi detallado de Exploración para Material de Arrastre en la Cuenca del río La Vieja*. Colombia.

Vasco; Carlos (1990). Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales. Comentarios a propósito del artículo Conocimiento e Interés de Jurgen Habermas. *Documentos ocasionales*, 54. Bogotá: CINEP.

Vitousek, Peter; Mooney, Harold; Lubchenco, Jane & Melillo, Jerry (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.

Walker, Brian; Kinzing, Ann & Langridge, Jenny (1999). Ecosystem function and plant attribute diversity: the nature and significance of dominant and minor species. *Revista Ecosystems*, 2(2), 95-113.

Wood, Stanley; Sebastian, Kate & Scherr Sara (2000). *Pilot analysis of global ecosystems: agroecosystems*. Washington D.C.: WRI-IFPRI. Recuperado el 17 de Agosto de 2008 en: <http://www.bvsde.paho.org/acrobat/ecosys.pdf>

World Commission on environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

World Resources Institute. (2000). *Guía de Recursos Mundiales 2000–2001. La gente y los ecosistemas se deteriora el tejido de la vida*. PNUD-BM-WRI: Washington D.C.

World Resources Institute / Environmental Protection Agency. (1999). *Environmental Policies in the new Millennium: Incentive-Based Approaches to Environmental Management and Ecosystem Stewardship*. A Conference Summary. Prepared by Julie Harlan. World Resource Institute in cooperation with the U. S. Environmental Protection Agency. Washington D.C.

Wunder, Sven (2006). Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales. Centro Internacional de Investigación Forestal CIFOR. *Occasional Paper, 42(s)*, 32 Brasil. Recuperado el 25 de octubre de 2008 en <http://www.ibcperu.org/doc/isis/6980.pdf>

Wunder, Sven (2005). Payments for environmental services: some nuts and bolts. Center for International Forestry Research. *Occasional paper, 42*. Disponible en: [http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)

Wunder, Sven & Vargas, María (2005). *Beyond “markets” - why terminology matters*. Recuperado el 22 de octubre de 2009 en <http://www.naturabolivia.org/Informacion/-Beyond%20markets.pdf>

Yeates, Gregor (1999). Effects of Plants on Nematode Community Structure. *Annual Review of Phytopathology, 37*, 127-149.

## ANEXOS

Anexo 1. Cuenca del río La Vieja: a. Total fincas proyecto “Valoración ByS ambientales”; b.Fincas evaluadas trabajo de grado.

a.

Sitio	Finca	Vereda	Encargado	Municipio	Coorden N	Coorden W	Altitud	Uso del suelo	Pendiente	Parcela
1	Nápoles	Candelaria	Eduardo Marulanda	Montenegro	04°33'83''	75°50'20,1''	1219	Pasto corte	10%	20 x 50 mt
2	La Castilla	El Cusco	Adrián Bermúdez	Montenegro	04°32'16,4''	75°51'41,2''	1208	Pasto corte	40%	20 x 50 mt
3	Los Cedros	La Carmelita	Marco Julio Urrego	Quimbaya	04°35'27,6''	75°45'57,6''	1335	Café, plátano	10%	20 x 50 mt
4	La Española	El Laurel	Pedro Arturo Aguirre	Quimbaya	04°34'48,2''	75°49'13,9''	1225	Pasto	15%	20 x 50 mt
5	El Rodeo	El Laurel	Enrique Ramírez	Quimbaya	04°34'56''	75°48'57,8''	1239	Plátano	30%	20 x 50 mt
6	El Rodeo	El Laurel	Enrique Ramírez	Quimbaya	04°34'57''	75°48'59,2''	1235	Café, Plátano	12%	200 x 2 mt
7	La Porra	La Polonia	Pedro Ospina Octavia	Alcalá	04°40'14,7''	75°44'39''	1380	Café, Maíz	20%	20 x 50 mt
8	La Manuela	La Polonia	Aura Maecha	Alcalá	04°40'14,1''	75°44'14,1''	1380	Plátano, Maíz	70%	20 x 50 mt
9	El Jardín	Maravelez	Elkin	Alcalá	04°40'14,4''	75°44'16,2''	1486	Café, Plátano, Banano	18%	200 x 2 mt
10	El Cocuy	Maravelez		Alcalá	04°40'19,1''	75°42'49,7''	1596	Cerca Viva Pasto, Café	60%	20 x 50 mt
11	La Polonia	La Polonia	Iza Vende Oliveira	Alcalá	04°40'07,5''	75°45'06,2''	1400	Café	35%	200 x 2 mt
12	La Conquista	Pueblo Rico	José Duque	Quimbaya	04°34'25,4''	75°44'48,9''	1263	Pasto	50%	200 x 2 mt
13	La Comarca	Venecia	Familia Botero	Ulloa	04°41'30,6''	75°45'58,6''	1266	Pasto	25%	20 x 50 mt
14	La Comarca	Venecia	Familia Botero	Ulloa	04°41'42,4''	75°46'07,8''	1272	Cítricos	45%	20 x 50 mt

15	La Comarca	Venecia	Familia Botero	Ulloa	04°41'30,1''	75°46'14''	1273	Yuca y Cítricos	30%	mt 200 x 2
16	Villa Lucia El Divino	La Montaña	Jon Faver Villa Carlos Hernán	Quimbaya	04°37'47,1''	75°49'13,4''	1220	Pasto	25%	mt 20 x 50
17	Niño	La Montaña	Quiceno	Quimbaya	04°37'54,9''	75°49'41,4''	1207	Plátano y frijol	10%	mt 20 x 50
18	Santa Helena	La Montaña	Jair Zapata	Quimbaya	04°38'03,6''	75°50'14,1''	1195	Pasto	5%	mt 20 x 50
19	Veraguas	La Española	Celina Zapata	Quimbaya	04°34'55,8''	75°50'20,8''	1160	Pasto	15%	mt 200 x 2
20	Veraguas Campo	La Española	Celina Zapata	Quimbaya	04°34'55,2''	75°50'06,8''	1200	Pasto	20%	mt 20 x 50
21	Alegre	La Española	José Filiberto Correa	Quimbaya	04°34'58,6''	75°48'44,6''	1243	Pasto	10%	mt 20 x 50
22	El Rodeo	Hojas Anchas	Alberto Arango	Circasia	04°33'23,7''	75°41'30''	1488	Pasto	40%	mt 20 x 50
23	El Rodeo	Hojas Anchas Barcelona	Alberto Arango	Circasia	04°33'12,5''	75°41'29,1''	1425	Café	60%	mt 200 x 2
24	Villa Linda	Alta Barcelona	Jairo Díaz	Circasia	04°37'27,5''	75°39'59,5''	1737	Café	20%	mt 200 x 2
25	Villa Linda	Alta	Jairo Díaz	Circasia	04°37'28,9''	75°39'54,7''	1748	Pasto	15%	mt 20 x 50
26	Villa Ximena	Llanadas Barcelona	Ximena Guevara	Circasia	04°35'54,9''	75°40'04,7''	1600	Pasto mejorado	15%	mt 20 x 50
27	Peralonso	Alta Barcelona	Raúl Alfonso Pineda	Circasia	04°36'41,5''	75°40'44,8''	1665	Pasto	25%	mt 20 x 50
28	Buenos Aires	Alta	Miguel Cisneros	Circasia	04°36'56,4''	75°40'09,3''	1726	Café - Eucalipto	30%	mt 20 x 50
29	La Bahía	La Siria	Argemiro Gaitan	Circasia	04°35'34,1''	75°42'00''	1527	Pasto	40%	mt 20 x 50
30	Castellón	Buena Vista	Álvaro Herrera	Circasia	04°35'34,3''	75°41'12,1''	1595	Café	15%	mt

b.

Sitio	Finca	Vereda	Encargado	Municipio	Coorden N	Coorden W	Altitud	Uso del suelo	Pendiente	Parcela
1	Nápoles	Candelaria	Eduardo Marulanda	Montenegro	04°33'83''	75°50'20,1''	1219	SSP*	10%	20 x 50 mt
2	La Castilla	El Cusco	Adrián Bermúdez	Montenegro	04°32'16,4''	75°51'41,2''	1208	SSP	40%	20 x 50 mt
3	La Conquista	Pueblo Rico	José Duque	Quimbaya	04°34'25,4''	75°44'48,9''	1263	SSP	50%	200 x 2 mt
4	La Comarca	Venecia	Familia Botero	Ulloa	04°41'30,6''	75°45'58,6''	1266	Pasto	25%	200 x 2 mt
5	Veraguas	La Española	Celina Zapata	Quimbaya	04°34'55,8''	75°50'20,8''	1160	Pasto	15%	20 x 50 mt

SSP: Sistema Silvo Pastoril

Anexo 2. Entrevista semiestructurada a productores agropecuarios de la cuenca del Río La Vieja para la identificación de los bienes y servicios de la flora presente en Iso agroecosistemas.

BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LOS ÁRBOLES, PALMAS Y ARBUSTOS PRESENTES EN LOS AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA, EJE CAFETERO COLOMBIA.	
Entrevista semiestructurada a productores agropecuarios de la cuenca del Río La vieja	
<b>Entrevista No.</b>	<b>Fecha:</b>
_____	_____
<b>Finca:</b>	
<b>Vereda:</b>	
<b>Municipio:</b>	
<b>Nombre del propietario:</b>	
<b>Nombre de la persona entrevistada:</b>	
<b>Cargo de la persona entrevistada:</b>	
<b>Tiempo de propiedad de la finca:</b>	
<b>¿Qué actividades productivas realiza en su finca?</b>	
Agricultura (Tipos de cultivos)	
Ganadería (Tipos de sistemas ganaderos)	
Otros sistemas pecuarios (Tipos)	
Agroturismo, Ecoturismo, Recreación	
Otras (Cuáles)	
<b>¿Para usted qué es un bien ambiental?</b>	
<b>¿Qué es un servicio ambiental?</b>	
<b>¿Cuáles árboles, arbustos o palmas tiene en los diferentes cultivos y potreros?</b>	
<b>¿Cuáles bienes y servicios recibe de cada uno?</b>	



Especie	Bien o servicio
<p>¿Cuál es el uso productivo de su finca, que cuenta con más árboles, arbustos o palmas?</p>	
<p>Aportes:</p>	
<p>Qué beneficios obtiene usted de los árboles, arbustos o palmas presente en las diferentes</p>	
<p>Actividades productivas de su finca</p>	
<p>Regulación del cambio climático ( ).</p>	<p>Control biológico ( ).</p>
<p>Regulación hídrica ( ).</p>	<p>Hábitat de animales ( ).</p>
<p>Aporte de alimento para animales ( ).</p>	<p>Materias primas ( ).</p>
<p>Control de erosión ( ).</p>	<p>Recursos genéticos "medicinas" ( ).</p>
<p>Formación de suelo ( ).</p>	<p>Recreación ( ).</p>
<p>Reciclaje de nutrientes ( ).</p>	<p>Cultura ( ).</p>
<p>Polinización ( ).</p>	<p>Otro _____</p>
<p>¿Cuánto ahorra usted mensualmente por los beneficios que obtiene de la flora que está presente en los usos del suelo de su finca?</p>	
<p>Teniendo en cuenta el beneficio y usos que usted hace de estas características, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales de la flora presente dentro del sistema productivo? Bs./año</p>	
<p>¿Y el doble? Sí No ¿Cuánto más?</p>	

¿Por qué no estaría dispuesto a pagar, si es el caso?

¿Qué prácticas para la conservación de la flora implementa usted?

Corredores biológicos

Cercas vivas

Áreas aisladas

Reforestación

Sistemas silvopastoriles

Propagación de especies nativas

Cultivos asociados

Conservación de especies por regeneración natural

Otros

¿Razones por las cuales usted cree que deben estar presentes los árboles, arbustos o palmas en las actividades agropecuarias? ¿Por qué? Explorar origen de estas razones

¿Cree usted que la productividad de su finca puede disminuir si desaparece la flora nativa asociada a los usos del suelo?

¿Qué tanto cree usted que está afectando el ecosistema con un sistema de producción sin árboles, arbustos o palmas?

¿Qué productos obtiene usted o los miembros de su familia de los árboles, arbustos o palmas que se encuentran en su finca durante el año y en que cantidad?

¿Qué cantidad de productos que obtiene son para la venta? (discriminar por producto y por época)

1. Casi todo

2. La mitad

3. Muy poco

4. Nada

¿Qué entidad se encarga del cuidado y vigilancia del manejo que ustedes hacen de los árboles, arbustos y palmas que se encuentren en su finca?

Para cada especie:

¿Cuál es la importancia de esta especie en su cultura?

¿Existen cuentos sobre esta planta?

¿Qué usos le dan o le daban?

Si no lo usan, ¿por qué no lo hacen?

¿Qué usos han cambiado?

Si cambia, ¿Cuál es la causa de esos cambios?

¿Cuál es la importancia de esta planta en la naturaleza?

¿Cómo reaccionaría si esta planta desapareciera?

¿Haría algo para que no se acabara?

### Anexo 3. Cuenca del río La Vieja: Entrevista semi-estructurada a productores agropecuarios

#### Análisis multicriterio de la cuenca del río la Vieja, Eje cafetero colombiano

Finca:

Vereda:

Municipio:

Nombre del Propietario:

Nombre de la persona entrevistada:

Cargo de la persona entrevistada:

Tiempo de propiedad de la finca:

A) Percepción sobre actividades pasadas y presentes en la cuenca del río La Vieja –Interpretación usos del suelo.

1. ¿Hace cuánto tiempo vive en la zona?

2. ¿Cuál es la actividad principal en la finca? ¿Hace cuánto la desarrolla? ¿Antes que hacia? ¿Le gustaría cambiarla? ¿Por cuál? ¿Usted tiene conocimiento de las actividades agropecuarios que se realizaron en el pasado en su finca?

3. En los últimos años se ha venido cambiando el uso del suelo en la Cuenca por personas de la región y nuevos dueños de tierras, ¿sabe a qué se dedican estas personas?

4. ¿Cómo era la vida antes?, ¿Cómo es la vida hoy día?

5. ¿Qué piensa usted de la forma como la Cuenca se está utilizando? ¿Se utilizaba mejor en el pasado o ahora? ¿Cómo cree que se debería utilizar en el futuro?

B) Instituciones presentes en la Cuenca y eficiencia en la gestión de los recursos naturales

6. ¿Sabe usted cuáles son las instituciones que administran los recursos naturales en la Cuenca? ¿Cómo le parece la administración que ellos hacen?

7. ¿Qué limitaciones legales, técnicas, sociales hay para el desarrollo de actividades productivas en la finca? ¿Debería haber otras? ¿Cuáles y por qué?

8. ¿Qué piensa usted acerca de la labor desarrollada por las instituciones presentes en la cuenca? ¿Esta labor es beneficiosa para la Cuenca y la comunidad? ¿Esta labor es mejor ahora que antes?

9. ¿Ha sido beneficiosa la conservación de áreas naturales que se desarrolla en la Cuenca?

C) Aspectos socio – económicos.

10. ¿Cuáles son las principales festividades celebradas en la Cuenca? ¿Se reúne muchas personas en éstas? ¿Siempre se han celebrado?

11. ¿Para qué tipo de actividades se reúnen los productores? ¿Es fácil reunir a los productores de la Cuenca?

12. ¿Ha participado en programas de educación ambiental? ¿Ha recibido asistencia técnica por parte de alguna institución? ¿Cuál?

13. ¿El ingreso en la finca en qué rango se encuentra?

Menos de 420.000 mensuales

Entre 420.000 y 1'000.000 mensuales

Más de 1'000.000 mensuales

14. ¿Hay problemas de desempleo en la Cuenca? ¿Qué piensa usted que podría hacerse para que en el futuro no haya problemas de desempleo?

15. ¿Hay problemas de seguridad en la cuenca? ¿Qué piensa usted que podría hacerse en la cuenca para que en el futuro no haya problemas de seguridad?

16. ¿Cuánto puede costar una cuadra de tierra en la Cuenca? ¿La tierra ha aumentado su valor con el tiempo? ¿Qué es lo que más ha incidido en este cambio?

D) Aspectos medioambientales

17. ¿Cuál es la principal amenaza para la conservación de los recursos naturales en la Cuenca?

18. ¿Qué se podría hacer para que las personas protejan los árboles y se regule la cacería?

19. ¿Qué prácticas para la conservación de la flora implementa usted?

Corredores biológicos ( ); Cercas vivas y rompe vientos ( ); Áreas naturales aisladas ( ); Reforestación con especies nativas ( ); Sistemas silvopastoriles ( ); Cultivos asociados con árboles ( ); Conservación de especies por regeneración natural ( )

Otros, ¿Cuáles? ( ) \_\_\_\_\_

E) Perspectivas futuras

20. ¿Piensa usted que el futuro para las personas que habitan la cuenca del río La Vieja va a ser mejor?

21. ¿Qué otro tipo de actividades productivas y de conservación diferentes a las que en la actualidad se desarrollan en la Cuenca podrían hacerse? ¿Qué hace falta para que este otro tipo de actividades se desarrolle?

22. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo era la Cuenca antes?

23. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo es la Cuenca hoy día?

24. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo será la Cuenca en el futuro?

Anexo 4. Entrevista semiestructurada a funcionarios de instituciones de la cuenca del río La Vieja.

Fecha:

Institución para la que trabaja el entrevistado:

1. ¿Cuál es su nombre, su profesión, cuál es su cargo u ocupación?

A) Percepción sobre actividades pasadas y presentes en la cuenca del río La Vieja –Interpretación usos del suelo-

1. ¿Hace cuánto tiempo vive en la zona?

2. ¿Qué piensa usted de la forma como la Cuenca se está utilizando? ¿Se utilizaba mejor en el pasado o ahora? ¿Cómo se debería utilizar en el futuro?

B) Instituciones presentes en la Cuenca y eficiencia en la gestión y manejo de los recursos naturales

3. ¿Considera usted que la Cuenca ha sido bien manejada por parte de las instituciones encargadas de la gestión de los recursos naturales?

4. ¿Cómo piensa usted que podría mejorarse la administración de los recursos en la Cuenca?

5. ¿Su institución tiene limitantes para actuar en la Cuenca?, ¿Cuáles?

6. ¿Ha sido beneficiosa la conservación de áreas naturales? ¿Para lograr una buena calidad ambiental y el estímulo del turismo en la cuenca?

C) Aspectos socio – económicos.

7. ¿su institución es generadora de empleo para los habitantes de la Cuenca?

8. ¿Hay problemas de seguridad en la Cuenca?, ¿Qué piensa usted que podría hacerse en la Cuenca para que en el futuro no haya problemas de seguridad?

9. ¿En qué temas invierte recursos y acciones su institución? ¿Estos se articulan con otras instituciones presentes en la cuenca?

10. ¿Cómo es la inversión que su institución hace en la Cuenca?, ¿Considera que dicha inversión revierte en forma positiva sobre la comunidad?

D) Aspectos medioambientales

11. ¿Cuáles problemas ambientales enfrenta su institución en la cuenca?, ¿Cuáles tienen mayor interés para usted?, ¿Hay Otros problemas ambientales que se deban incluir en el trabajo que realizan?

12. ¿Cuál es la principal amenaza para la conservación de la Cuenca?
13. ¿Qué se podría hacer para que la gente extraiga productos naturales de manera sustentable de la Cuenca?
14. ¿Qué expectativas tiene con el manejo de los recursos naturales?
15. ¿Quiénes deberían ser los mayores beneficiarios de los recursos naturales de la Cuenca?

#### E) Perspectivas futuras

16. ¿Considera usted que con la actividad que realiza su institución en la Cuenca, el futuro para las personas que habitan la cuenca del río La Vieja puede ser mejor?
17. ¿Qué estrategias o alternativas se pueden implementar para que los productores agropecuarios de la cuenca del río La Vieja tengan un buen futuro económico? ¿Qué hace falta para que estas estrategias o alternativas se desarrollen?
18. ¿Qué piensa usted que podría hacerse en la Cuenca para que en el futuro no haya problemas de seguridad?
19. ¿De qué factores o estrategias depende que los recursos naturales y la cultura se conserven?
20. ¿Cuáles son los proyectos que su organización ha planteado para desarrollar en la Cuenca? ¿Cuáles son sus principales objetivos? ¿Cuáles son los recursos con que cuenta y los resultados principales que esperan?
21. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo era la Cuenca antes?
22. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo es la Cuenca hoy día?
23. ¿Exprese con unas cuantas palabras o frase cómo será la Cuenca en el futuro?





Anexo 6. Cuenca del río La Vieja: Calificación de los servicios ecosistémicos identificados por los productores.

Sombra	Rompe viento	Fijación N2	Belleza escénica	Control erosión
10	6	1	10	3

Anexo 7. Cuenca del río La Vieja: Índices para las especies presentes en los agroecosistemas y reconocidas por los productores.

Sombra	Valor 1	Rompe viento	Valor 2	Fijación N2	Valor 3	Belleza escénica	Valor 4	Erosión	Valor 5	Índice
Muy alta	1	Muy alta	1	Muy baja	1	Muy baja	2	Muy baja	1	1,2