



**Interpretación científica y etnocultural de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, como alternativa para el desarrollo social de las comunidades del Departamento del Chocó - Colombia**

**Teofilo Cuesta Borja**

**Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales, Colombia  
2013**



**Interpretación científica y etnocultural de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, como alternativa para el desarrollo social de las comunidades del Departamento del Chocó - Colombia**

Teofilo Cuesta Borja

**Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**Directora:**

Luz Elena García García, Ph.D

**Línea de Investigación:**

Desarrollo Social y Humano

**Grupo de Investigación:**

Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo - CIMAD

**Universidad de Manizales**

**Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas**

**Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**Manizales, Colombia**

**2013**



## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi amada Esposa Sorleidy Indira Moreno, a mis hijos Jefer, Juan Camilo y Kaia Juliana; así mismo, lo dedico a mis Padres Severiano Cuesta y Teofilina Borja. A mis hermanos Luis Arnobio, Olga, Manuel, Mirlenis, Reinaldo, Luis Enier (Q.E.P.D), Luz Evedilde (Q.E.P.D), Luz Marina y Nievelina. Gracias por estar conmigo en el momento que más los necesito.



## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme lograr este sueño, el graduarme como Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente; así mismo, agradezco a la Universidad de Manizales por permitirme recibir una formación avanzada con los más altos estándares de calidad, a la Dra. Luz Elena García por guiarme en este proyecto en su condición de Directora, agradezco el apoyo de las comunidades negras e indígenas del Chocó, quienes aportaron información importante, a los Profesionales y científicos del Chocó por contribuir con la construcción de una visión holística frente a los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical.



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>13</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XI</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>XII</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Acercamiento general al problema de investigación .....</b>	<b>17</b>
1.1. Planteamiento del Problema .....	17
1.2. Justificación .....	19
1.3. Antecedentes y Marco Teórico.....	20
1.3.1. Identificación de los Servicios Ambientales del Bosque .....	21
1.3.2. Clasificación de los servicios ambientales .....	22
1.3.3. Aproximaciones a las leyes de la Ecología, como punto de partida .....	25
1.3.4. Los Servicios Ambientales del bosque .....	27
1.3.5. La génesis de la noción de Servicios Ambientales .....	29
1.3.6. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales .....	30
1.3.7. La cultura como eje fundamental del capital social colectivo .....	31
1.3.8. El conocimiento Tradicional como elemento fundamental en la gestión ambiental.....	32
1.3.9. Enfoque de uso tradicional del bosque .....	35
1.3.10. El paradigma original del desarrollo sostenible.....	36
1.3.11. Los servicios ambientales, desde la teoría económica del desarrollo .....	39
1.3.12. El Pago por los Servicios Ambientales-PSA .....	40
1.3.13. Estructura de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales - PSA .....	42
1.4. Objetivos.....	44
1.4.1. Objetivo General.....	44
1.4.2. Objetivos Específicos .....	44
1.5. Metodología.....	44
1.5.1. Descripción general.....	44
1.5.2. Ciclos para el desarrollo del proyecto .....	45
<b>2. Diagnóstico estratégico sobre los ecosistemas boscosos del Chocó, como punto de partida para el análisis .....</b>	<b>48</b>
2.1. Cobertura de bosque natural en el Departamento del Chocó .....	49
2.2. Ordenación Forestal en el Departamento del Chocó.....	50
2.2.1. Deforestación en el Departamento del Chocó .....	50
<b>3. Identificación y caracterización de Bienes y Servicios Ambientales asociados al Bosque húmedo tropical del Chocó.....</b>	<b>52</b>
3.1. Identificación de Bienes y Servicios Ambientales del BHT; <i>Error! Marcador no definido.</i>	55
3.2. Caracterización de Bienes y Servicios Ambientales .....	55
3.2.1. Servicios Ambientales de soporte .....	56
3.2.2. Servicios Ambientales de Regulación .....	61
3.2.3. Servicios Ambientales de Provisión .....	66
3.2.4. Servicios Ambientales Culturales.....	75
<b>4. Valoración cualitativa y cuantitativa de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó .....</b>	<b>80</b>

---

<b>5. Interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral, desde la perspectiva de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque .....</b>	<b>83</b>
<b>6. Posibilidades de desarrollo para el Chocó, a partir de la capitalización de bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical .....</b>	<b>87</b>
6.1. Biocomercio.....	88
6.2. Minería responsable.....	89
6.3. Ecoturismo .....	89
6.4. Generación de energía a partir de fuentes hídricas.....	90
6.5. Pago por Servicios Ambientales .....	90
<b>7. Análisis sobre las principales amenazas para la conservación de los ecosistemas boscosos en el Departamento del Chocó .....</b>	<b>92</b>
<b>8. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>95</b>
8.1. Conclusiones.....	95
8.2. Recomendaciones.....	97
<b>A. Anexo: Instrumento para el levantamiento de información de campo .....</b>	<b>99</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>103</b>

## Lista de figuras

<i>Figura 1. Valoración económica total de los bosques</i>	<b>Pág.</b> 32
<i>Figuras 2, 3, 4 y 5. Secuencia del análisis multitemporal del fenómeno de la deforestación en el Departamento del Chocó</i>	50

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
<i>Tabla 1. Principios básicos observacionales de la Ecología para una teoría ecosistémica</i>	23
<i>Tabla 2. Escala de calificación para bienes y servicios ambientales del bosque</i>	43
<i>Tabla 3. Tipos de ecosistemas de bosques naturales en el Departamento del Chocó</i>	47
<i>Tabla 4. Identificación de Servicios Ambientales del Bosque desde la perspectiva científica y Etnocultural</i>	50
<i>Tabla 5. Valoración cualitativa y cuantitativa de Bienes y Servicios Ambientales del Bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó</i>	80

## Resumen

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta; a esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, la cual está asociada especialmente a los bosques tropicales. Estos ecosistemas, se estima albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre; desempeñan funciones ambientales de gran importancia a distintas escalas, pero al mismo tiempo son fuente de bienes y servicios ambientales que derivan en múltiples beneficios para la sociedad, lo cual ha sido demostrado a partir de múltiples estudios científicos; sin embargo, se considera que aún no se conoce lo suficiente respecto a muchos aspectos del bosque, por lo que se requiere combinar estrategias para avanzar en el propósito de conocer más acerca de las dinámicas ecosistémicas.

En ese orden de ideas, se cree que una buena manera de avanzar sería a través del diálogo de saberes, razón por la cual, este trabajo de investigación, tiene por objetivo interpretar las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el ancestral, respecto a los bienes y servicios ambientales del Bosque Húmedo Tropical, en la perspectiva del desarrollo social para el departamento del Chocó. Para el logro de dicho objetivo, se aplicó un enfoque de la hermenéutica, para lo cual fue necesario agotar varias etapas, entre las cuales se encuentran: la recopilación y sistematización de información en la literatura científica, identificación de bienes y servicios ambientales, caracterización de bienes y servicios ambientales, valoración cualitativa y cuantitativa de bienes y servicios ambientales, análisis de posibilidades de desarrollo del Chocó a partir de la capitalización de bienes y servicios ambientales y por último, el análisis de las principales amenazas para la sostenibilidad de los ecosistemas boscosos del Departamento.

A partir del desarrollo del proyecto, se logró identificar un total de 29 bienes y servicios ambientales, los cuales se circunscriben a las categorías de soporte, regulación, provisión y culturales; sin embargo, se encontró una prevalencia de los bienes ambientales de provisión, como por ejemplo: el suministro de alimentos, fibras, leña, madera, entre otros; adicionalmente, sobresale el servicio ambiental cultural denominado saber ancestral, el cual constituye un nuevo reporte para la literatura científica. A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que el diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque, optimiza los procesos de investigación, por tanto se recomienda promover y rescatar el saber ancestral de las comunidades étnicas vinculadas al bosque húmedo tropical como estrategia para avanzar en el conocimiento de las dinámicas del bosque.

**Palabras claves:** Bosque húmedo tropical, bienes y servicios ambientales, pagos por servicios ambientales, diálogo de saberes, conocimiento científico, saber ancestral, desarrollo social.

## Abstract

Forests are terrestrial ecosystems more extensive, occupying 30% of the emerged surface of the planet; his spatial importance adds enormous value in terms of biodiversity, which is especially associated with tropical forests. These ecosystems are estimated contain at least 75% of the continental species and a major part of terrestrial biomass environmental functions of great importance at different scales, but at the same time are a source of environmental goods and services which result in multiple benefits for society which has been demonstrated from multiple scientific studies; however, it is considered that still don't know enough about many aspects of the forest, so it is required to combine strategies to move forward in order to know more about the dynamic ecosystem.

In this order of ideas, it is believed that you a good way forward would be, through the promotion of the dialogue of knowledges, reason why, this research work, aims to interpret the dialogical relationships between the scientific knowledge and the ancestral, regarding the environmental goods and services of the tropical rain forest, in the perspective of social development for the state of Chocó. The hermeneutical method was applied to the achievement of this objective, for which it was necessary to several stages, among which are: the collection and systematization of information in the scientific literature, identification of goods and environmental services, qualitative and quantitative assessment of environmental goods and services, analysis of possibilities of development of the Chocó from the capitalization of environmental goods and services and finally, the analysis of the major threats to the sustainability of the forest ecosystems of the Chocó region.

From the development of the project, it was able to identify a total of 29 goods and environmental services, which are limited to the categories of support, regulation, provision and cultural; However, found a prevalence of environmental goods of provision, e.g. the supply of food, fibers, wood, among others. In addition, the cultural environmental service called ancestral knowledge, which constitutes a new report for the scientific literature. From the results obtained, it can be concluded that dialogue between scientific knowledge and ancient wisdom regarding goods and environmental services forest, optimizes the processes of research, therefore it is recommended to promote and rescue the ancestral knowledge of the ethnic communities linked to rainforest as a strategy for to advance in the knowledge of the dynamics of the forest.

**Key words:** Tropical rainforest, goods and environmental services, payments for environmental services, dialogue of knowledge, scientific knowledge, ancestral knowledge, social development

## Introducción

Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando hasta un 30% de la superficie emergida del planeta (FAO, 2007). A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales. En ese sentido, se estima que dichos ecosistemas albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre (Groombridge, 1992; Heywood y Watson, 1995). Por su extensión y el carácter maduro o en estadíos sucesionales avanzados de la mayor parte de los bosques, estos desempeñan funciones ambientales de gran importancia a distintas escalas, desde la local a la global. Los bosques, además de otras funciones, brindan servicios hidrológicos como la filtración de aguas y la regulación de flujos hídricos, aunque estos servicios hidrológicos son raramente valorados, hasta que los efectos de la deforestación se hacen palpables en forma de inundaciones y pérdida de la calidad del agua. Estos efectos llevan consigo un incremento en la vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en la parte baja de las cuencas, ya sea en forma de riesgos para sus medios de vida o su salud.

Sin embargo, pese a la importancia de estos ecosistemas, lo cierto es que tradicionalmente se les ha valorado fundamentalmente desde la perspectiva de la madera, aunque se reconoce que desde hace algún tiempo, dicho paradigma empezó a cambiar, hasta el punto en que ya existen reportes en la literatura científica en donde se documenta el verdadero valor ecosistémico, social y económico de los bosques. En ese contexto, la relación social con el bosque y los servicios que éste ofrece han experimentado modificaciones a lo largo de la historia, puesto que la incorporación de los nuevos conceptos de valor total a los bosques y la ampliación de su marco de interés desde las ciencias forestales hacia otros agentes sociales y otras disciplinas del conocimiento, han abierto la puerta a una apreciación renovada de los servicios ofrecidos por los ecosistemas forestales.

En la actualidad se intentan desarrollar mecanismos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible; es así como surge el concepto de Pago por Servicios Ambientales (PSA), el cual constituye uno de los enfoques que promueven más directamente la conservación. A medida que los hábitats naturales y silvestres van disminuyendo, los servicios ambientales antes ofrecidos de manera gratuita por la madre naturaleza se ven cada vez más amenazados, lo que les convierte en sujetos potenciales de comercialización. La idea central del PSA es que los beneficiarios externos de dicho mecanismo se paguen de manera directa, contractual y condicionada a los propietarios y usuarios locales por adoptar prácticas que aseguren la conservación y restauración de ecosistemas.

Si bien en varias economías desarrolladas existen esquemas de PSA, en los países en desarrollo han sido poco probados. Hay muchas iniciativas incipientes (Landell-Mills y Porras 2002, Pagiola; et al. 2002), pero pocas experiencias reales en las que el dinero realmente cambie de manos de manera condicionada; revisiones recientes en la literatura científica internacional muestran la existencia de cerca de 300 esquemas de PSA en todo mundo, estando la mayoría de ellos en etapa de desarrollo. En el caso de Latinoamérica se observan numerosas iniciativas, aunque sólo un puñado involucra

efectivamente un pago a cambio de la provisión de un servicio ambiental. Entre estas iniciativas sobresale la experiencia pionera del programa de PSA del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), en Costa Rica.

Por su parte, Colombia cuenta con algunas experiencias relacionadas con el Pago por Servicios Ambientales, es el caso del proyecto gestionado desde la Fundación CIPAV, el cual consiste en sistemas silvopastoriles en donde el comprador del servicio es el Fondo Mundial Ambiental (GEF), representando los intereses globales en la protección de la biodiversidad y en la mitigación de cambios climáticos. El GEF actúa a través de CIPAV y paga a 80 ganaderos por los servicios ambientales que prestan.

Ahora bien, se considera que los avances en materia de servicios ambientales adolecen de una cierta legitimidad comunitaria, debido a que las construcciones teóricas al respecto, se han hecho desde una perspectiva meramente científica, lo cual de alguna manera no toma en cuenta el verdadero valor que las comunidades campesinas otorgan a los ecosistemas boscosos. Por ello, este proyecto pretende avanzar en la perspectiva de recuperar esa visión campesina sobre el bosque, a partir de un ejercicio de interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el ancestral, respecto a los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque Húmedo Tropical en el Departamento del Chocó, lo cual aporta a la construcción de una estrategia enfocada a promover el desarrollo social de las comunidades asentadas en este territorio biogeográfico.

Para llevar a cabo la investigación se aplicó un enfoque de investigación cualitativa, basada en la hermenéutica, haciendo uso de instrumentos metodológicos como la encuesta, la entrevista semiestructurada y ejercicios de cartografía social directamente en las comunidades rurales del Departamento. En ese sentido, se considera que los resultados del proyecto, no solo constituyen un aporte importante al proceso de construcción de conocimiento en torno los servicios ambientales del bosque, sino que también podrían servir de base para el diseño de una política pública orientada al manejo sostenible del bosque húmedo tropical en el Chocó, los cuales actualmente se encuentran seriamente amenazados por actividades económicas como la minería, la explotación maderera y la expansión de los cultivos de uso ilícito.

Por último, es importante anotar que este proyecto se encuentra vinculado a la línea de investigación Desarrollo social y humano, en el marco del Programa de Maestría en Desarrollo sostenible y medio ambiente que ofrece actualmente la Universidad de Manizales, una apuesta académica con gran sentido social, a través de la cual se pretende contribuir a los procesos de desarrollo del país y el hemisferio.

# Capítulo 1

## 1. Acercamiento general al problema de investigación

### 1.1. Planteamiento del Problema

El problema de la degradación forestal y de sus consecuentes repercusiones desfavorables en la calidad ambiental, se ha transformado en una de las mayores preocupaciones globales. Es precisamente esta preocupación que ha originado la mayoría de las discusiones a nivel internacional, pero no solamente porque la deforestación es el único factor que explica la previsión del cambio climático global, sino porque las medidas forestales apropiadas pueden contribuir enormemente a favorecer la estabilidad ambiental. Se ha afirmado que los bosques tropicales tienen una gran potencialidad para estas medidas, que incluyen la reforestación; sin embargo, para que estas medidas obtengan los efectos deseados deben satisfacer los objetivos locales de desarrollo.

De otro lado, es importante anotar que durante milenios, la evolución de las sociedades agrarias fue aumentando progresivamente la presión sobre el bosque, aprovechándolo como principal fuente de combustible y material de construcción, además de alimentos, medicinas y otros productos. A pesar de esta presión y de la pérdida de espacio forestal, en general el mundo rural pre-industrial mantuvo una estrecha relación con el bosque como parte de un modelo integrado agrosilvopastoril. La Revolución Industrial, con su enorme demanda de materias primas, sienta las bases para un proceso paulatino de segregación que alcanza su cenit con la extensión de la mercantilización al conjunto del planeta después de la segunda guerra mundial. La visión inicial integrada y multifuncional del bosque da paso a una visión segregada, que valoriza sólo cierta producción económica (madera) y contempla al bosque como un proveedor de recursos que permitan una industrialización y desarrollo (Sayer y Byron, 1997; Westoby, 1987; Wiersum, 1999), lo cual ha conllevado a que acciones antrópicas como la tala indiscriminada, los incendios provocados, entre otras acciones antrópicas estén reduciendo dramáticamente la superficie boscosa en el mundo (IDEAM, 2009).

De acuerdo con varios autores, entre los que se encuentran Aguilera, (1987); Ostrom, (1995); Wade, (1992), el anterior escenario, se podría explicar en gran parte por la condición que tienen los bosques naturales del mundo de ser recursos de libre acceso, es decir, pueden ser utilizados o consumidos por cualquier agente económico sin ningún tipo de limitaciones derivadas de la presencia de derechos de propiedad, por lo tanto, este tipo de recursos están expuestos a un uso irracional e insostenible, debido a que quienes los usan se limitan a valorar únicamente los bienes transables en el mercado convencional (ej. la madera, fibras, etc.), dejando de lado todo el capital natural representado en los bienes y servicios ambientales asociados.

Si bien el argumento esgrimido por los anteriores autores es válido, lo cierto es que existen otras variables que inciden en la degradación de los bosques naturales. En ese sentido, vale la pena mencionar que en el caso específico del Departamento del Chocó, los bosques son parte integral de los territorios colectivos de las comunidades negras e

indígenas que habitan mayoritariamente este territorio, lo cual en vez de facilitar un mejor control de los ecosistemas boscosos, se ha convertido en un problema, ya que dichas comunidades no ejercen adecuadamente la administración de estos, quizá porque el estado colombiano se limitó a entregar títulos colectivos, sin embargo, no les dotó de las herramientas necesarias para su administración, sobre todo en términos de diseño de una estructura viable para garantizar su gobernanza, sobre la base de procesos de ordenación y planificación del territorio, en la perspectiva de hacer un uso sostenible del mismo.

De otro lado, es importante resaltar el hecho de que a pesar de que existen medianamente los instrumentos jurídicos para la administración de estos territorios, es claro que en ocasiones el estado colombiano no garantiza la aplicación del marco legal, ya que han ocurrido casos en el que grupos económicos pasan por encima de los Consejos Comunitarios de Comunidades negras y Cabildos indígenas, sin que el estado haga lo suficiente para la defensa de dichos territorios ancestrales. En este sentido, sobresale el caso de las empresas palmeras establecidas en los años 90's en las comunidades de Jiguamiandó y Curvaradó, lo cual trajo consigo fenómenos como el despojo, asesinatos, desplazamiento forzoso y en general a una crisis humanitaria que aún persiste.

Así las cosas, la iniciativa de titulación colectiva, tal como se encuentra diseñada actualmente, más que contribuir con los procesos de manejo sostenible de los territorios, abre las compuertas a un proceso de degradación ambiental desproporcionada, sobre todo cuando no existen protocolos para controlar procesos económicos como la minería, la explotación forestal y los cultivos de uso ilícito. En esa medida, el Departamento del Chocó, se encuentra abocado a un proceso de degradación ambiental sin precedentes, y peor aún, ha sido y es objeto de saqueo de los recursos naturales, afectando con ello las dinámicas económicas y sociales del ente territorial.

En virtud de lo expuesto, es preciso que los tomadores de decisiones en materia de política forestal, actúen de manera oportuna, generando instrumentos de política eficientes y eficaces para la gestión forestal, a través de la incorporación de múltiples beneficios proporcionados a la sociedad por estos ecosistemas, particularmente en territorios con una alta diversidad ecosistémica y cultural, como es el caso del Chocó, toda vez que se generaría mayor conciencia sobre el verdadero valor de los bosques; en esta perspectiva, se requiere generar y sistematizar información detallada y confiable sobre todos aquellos servicios ambientales proporcionados por sus extensas zonas boscosas, puesto que en general dichos servicios ambientales asociados a este tipo de ecosistemas, no han sido suficientemente documentados por la literatura internacional, a pesar de los esfuerzos realizados por investigadores como Daily; *et al* (1997); Costanza; *et al* (1997); Simpson (2001); Ortiz (2002); Wunder (2005); Redondo & Welsh (2006); Boyd (2006) y Raganathan, *et al* (2008); entre otros autores, quienes proporcionan información limitada, en tanto que no se detallan suficientemente los mecanismos biofísicos que se traducen en beneficios directos o indirectos para la sociedad, en otras palabras, no se evidencia una adecuada caracterización de dichos servicios ambientales.

Adicionalmente, es probable que no se hayan identificado y caracterizado todos los servicios ambientales ligados al bosque húmedo tropical, ya que también es necesaria la construcción de conocimiento sobre la base del diálogo de saberes, es decir el

conocimiento científico y el saber ancestral de las comunidades que habitan estos ecosistemas, ya que se asume que estas pueden percibir beneficios del bosque que no están sistematizados suficientemente por la literatura internacional, lo cual dificulta el análisis, interpretación y aplicación de dicho conocimiento.

Ante los vacíos de información respecto a los servicios ambientales asociados al bosque, surge el presente trabajo de investigación, con el cual se pretende aportar elementos técnico-científicos al debate internacional en la materia, partiendo de la premisa que es necesario promover el diálogo entre la ciencia propiamente dicha y el saber ancestral, para aproximarse cada vez más a la identificación y caracterización de los servicios ambientales asociados a los ecosistemas boscosos. En este sentido, se plantea el siguiente interrogante de investigación:

¿Qué relaciones dialógicas existen entre el conocimiento científico y el ancestral, respecto a los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque Húmedo Tropical en la perspectiva del desarrollo económico y social en el departamento del Chocó?

## **1.2. Justificación**

El Departamento del Chocó es muy conocido mundialmente por su alta diversidad de flora y fauna; este territorio muy probablemente constituye la región más rica por unidad de área en especies de plantas en todo el planeta. La mayor parte del área, corresponde a selvas húmedas o muy húmedas con condiciones que han favorecido la creación de escenarios propicios para la diferenciación y subsistencia de una de las biotas más diversas del mundo (Codechocó, 2008, citado por DNP, 2008). De igual manera, es de resaltar el hecho de que el Chocó presenta un alto nivel de endemismos, debido al aislamiento con respecto al resto de las tierras bajas de Suramérica a causa de la cordillera occidental; la segunda razón está relacionada con los altos niveles de precipitación y la ausencia de periodos secos en la región. En este sentido, Rangel (2004), reporta para esta área registros superiores a los 4.525 especies de plantas, pertenecientes a 170 familias, entre las cuales sobresalen: Rubiaceae (72 géneros y 342 especies); Orchideaceae (94 géneros y 250 especies); Melastomataceae (27 géneros y 225 especies); Piperaceae (4 géneros y 180 especies); Araceae (17 géneros y 169 especies); Asteraceae (72 géneros y 125 especies) y Bromeliaceae (13 géneros y 119 especies).

No obstante estas riquezas en biodiversidad, resulta tremendamente paradójico para el Chocó, el hecho de que la mayor parte de la población viva en condiciones de pobreza extrema y miseria, a pesar de que históricamente este territorio ha sido y es objeto de explotación de sus recursos naturales por parte de foráneos, quienes poco o nada saben de lo que es la responsabilidad social empresarial. En este sentido, también hay que reconocer que existe una alta cuota de responsabilidad institucional, al no liderar iniciativas conducentes a la conservación y capitalización de esta singular riqueza natural, a partir de la apropiación de los diferentes instrumentos de política diseñados e implementados por las instancias multilaterales, como por ejemplo el protocolo de Kioto, el Convenio de Diversidad Biológica, entre otros.

Por lo anterior, surgió este proyecto de investigación, el cual pretendió aportar elementos técnico-científicos en el ejercicio de conocer las potencialidades del bosque húmedo tropical del Chocó, para generar nuevas dinámicas económicas, sobre la base de un ejercicio académico orientado a auscultar las posibilidades que tiene el Departamento para la capitalización de los bienes y servicios ambientales asociados al bosque. En este contexto, vale la pena resaltar la intención de promover un diálogo de saberes en un proceso participativo, en donde el saber ancestral ó popular constituye la base para avanzar en la construcción de un nuevo conocimiento en torno a los servicios ambientales del bosque, lo cual es una novedad, puesto que hasta el momento no se registran antecedentes similares en torno a la construcción de conocimiento relacionados con los servicios ambientales del bosque que involucren un diálogo de saberes. En este sentido, el ejercicio representa un reconocimiento a las comunidades afrocolombianos, indígenas y campesinas que habitan en el Chocó, las cuales poseen un invaluable capital social colectivo que bien podrían visibilizarse aunque sea parcialmente, en una apuesta porque empiecen a recibir el merecido beneficio económico para impulsar procesos de autogestión y desarrollo comunitario.

De otro lado, es importante mencionar que a partir de los resultados de este proyecto, sería posible impulsar procesos de conservación de los ecosistemas boscosos del Chocó, a través de la implementación de instrumentos económicos como el pago por servicios ambientales, lo cual podría contribuir enormemente a la protección de dichos ecosistemas que en la actualidad se encuentran seriamente amenazados por las actividades extractivas como la explotación maderera, minería, cultivos de uso ilícito, entre otras causas.

Por último, es de destacar que el trabajo de investigación propuesto, guarda una clara relación con la línea de investigación de la maestría denominada “Desarrollo Social y Humano”, puesto que esta línea de investigación tiene como objetivo superior, promover el desarrollo desde la perspectiva del ser humano y evidentemente el tema de los servicios ambientales del bosque, podría aportar significativamente en la transformación social y económica de una sociedad como la chocoana que tristemente vive en la pobreza, a pesar de las enormes riquezas naturales que posee; así pues, que se trata de un proyecto de investigación de gran pertinencia para la maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, para la academia en general, para la conservación del medio ambiente y obviamente para la población chocoana, quienes eventualmente serían los beneficiados con la iniciativa. Adicionalmente, como estudiante de la Maestría, el proyecto se convierte en un medio para llevar a la práctica los conocimientos teóricos-conceptuales adquiridos en el proceso de formación académica, respecto a los paradigmas de desarrollo inspirados en el ser humano.

### **1.3. Antecedentes y Marco Teórico**

Los antecedentes para esta investigación se asocian principalmente a aspectos relacionados con la identificación, clasificación, valoración y a los esquemas de pago por servicios ambientales, debido a que en términos generales el análisis de los servicios ambientales del bosque desde la perspectiva científica y etnocultural, constituye un ejercicio sin precedentes, por lo que no se encuentran reportes en la literatura científica.

### **1.3.1. Identificación de los Servicios Ambientales del Bosque**

De acuerdo con un estudio llevado a cabo por Goodland y Daly (1996), los ecosistemas boscosos vienen proporcionando a la humanidad, a través de su estructura, algunos bienes, como las especies con interés comercial, genético, pesquero, ganadero, agrícola o forestal; a través de su funcionamiento, proveen servicios, como el abastecimiento de agua, la asimilación de residuos, la fertilidad del suelo, la polinización, el placer estético y emocional de los paisajes, etc. Estos flujos de bienes y servicios son vitales para la economía. Sin embargo, las transformaciones producidas que vienen alterando el funcionamiento y la estructura de estos ecosistemas, están afectando también, por tanto, al suministro de bienes y servicios que éstos proporcionan. Por esta razón, cada vez más autores basan la idea de sostenibilidad o desarrollo sostenible en la necesidad de asegurar ese suministro, actual y/o potencial de servicios ambientales, que son indispensables para el mantenimiento del capital construido, social, y humano de nuestra sociedad.

Por su parte, Pagiola, y Gunars (2002), proponen que los ecosistemas proveen una amplia variedad de servicios. Entre los cuales se encuentran beneficios hidrológicos, reducción de sedimentos, prevención de desastres, conservación de la biodiversidad y captura de carbono. En ese mismo sentido, la WWF (2006), plantea que existen diversas formas de clasificar a los servicios ambientales, así:

- Secuestro de carbono. Los sumideros cumplen un rol de importancia al absorber el carbono atmosférico, actividad de importancia frente al calentamiento global.
- Conservación de la biodiversidad. Asociado a la preservación de las diversas formas de vida presentes en los bosques, como de los recursos genéticos aún desconocidos.
- Protección de cuencas hidrográficas. Los bosques son una fuente importante para regular los flujos hídricos y mantener la calidad del agua así como en la reducción de la sedimentación favorecida por la erosión de los suelos desnudos luego del desmonte.
- Belleza escénica y patrimonio cultural. Los bosques brindan esparcimiento a la población y además de valor estético, histórico y cultural, asociado en muchos casos a las comunidades originarias que los habitan.

Los anteriores argumentos tienen una connotación técnico-científica; sin embargo no distan mucho de la realidad de las comunidades del Chocó, puesto que los habitantes de este territorio no solo reconocen la oferta de bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, sino que también son beneficiarios de los mismos, dado que su realidad económica y cultural determinan una clara relación entre las personas y los ecosistemas boscosos, en la medida en que parte de los productos que usan en la vida diaria son extraídos precisamente del bosque. Así mismo, vale decir que la importancia que otorgan las comunidades a estos ecosistemas, en virtud de todo lo que les provee, constituye la principal motivación para procurar su conservación. De hecho en el Chocó existe toda una cultura del bosque, la cual se manifiesta a partir de la defensa que las comunidades negras, indígenas y campesinas hacen de los recursos forestales, frente a la permanente

amenaza que representan los grupos económicos que pretenden apropiarse ilegalmente de dichos recursos.

No obstante lo anterior, se considera que el hecho de avanzar en la caracterización de los bienes y servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical, se convierte en un ejercicio de vital importancia para profundizar la existente cultura del bosque, en la medida en que las personas que lo defienden eventualmente cuenten con más y mejores argumentos para trabajar en sus nobles propósitos conservacionistas.

### **1.3.2. Clasificación de los servicios ambientales**

De acuerdo con Ecovera-Ecosecurities (2007), los servicios ambientales se clasifican en servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte, así:

#### **▪ Servicios de Aprovisionamiento**

Hace mención a los productos que se obtienen directamente de los ecosistemas, incluyendo:

Alimentos y fibras. Se incluyen una gama extensa de productos alimenticios derivados de las plantas, animales y demás organismos vivos, así como materiales tales como madera, seda, etc. En ese sentido, conviene retomar lo expuesto previamente, en el sentido de que los bosques constituyen una despensa de diferentes bienes, los cuales son satisfactores existenciales de las comunidades que habitan en el área rural del Chocó (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Combustibles. Madera, carbón mineral y otros materiales biológicos que sirven como fuentes de energía. En este contexto, es importante anotar que en el Departamento del Chocó la cobertura de servicios de energía eléctrica es extremadamente baja, razón por la cual la madera representa la principal fuente energética de las familias rurales. Este aspecto es vital para estas comunidades, ya que por el momento en la gran mayoría de estas no cuentan con fuentes energéticas alternativas; sin embargo, lo cierto es que esta práctica no es responsable desde el punto de vista ambiental, en la medida en que ocasiona una clara presión sobre el bosque (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Recursos genéticos. Se incluyen los genes e información genética utilizados en la cría de animales y plantas y en la biotecnología. Vale decir que los recursos fitogenéticos en las comunidades rurales del Departamento del Chocó son muy utilizados, si se tiene en cuenta que en las unidades familiares productivas se encuentran integradas una gran variedad de especies de plantas, las cuales tienen diversos usos, desde el alimenticio, pasando por el medicinal hasta el mágico religioso, por tanto este aspecto forma parte del cúmulo de saberes ancestrales asociados a estas comunidades campesinas (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

#### **▪ Servicios de Regulación**

En esta categoría se incluyen los servicios ambientales, que generan beneficios a la sociedad y que son derivados de los procesos ecológicos de regulación asociados a cada tipo de ecosistema. Entre los más destacables podemos mencionar:

---

Mantenimiento de la calidad del aire. Los ecosistemas aportan químicos y sustancias químicas a la atmósfera que de manera directa o indirecta influyen la calidad del aire (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Regulación climática. Los ecosistemas ejercen su influencia sobre el clima tanto local como globalmente. Por ejemplo, cambios en la cobertura del suelo a escala local, pueden afectar tanto la temperatura como las precipitaciones. A escala global, los ecosistemas juegan un rol importante en la regulación climática teniendo en cuenta su capacidad tanto de captura como de emisión de gases efecto invernadero (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Regulación hídrica. La frecuencia y magnitud de la escorrentía superficial, de las inundaciones y recarga de acuíferos, está influenciada por los cambios en las coberturas de las tierras, incluyendo particularmente, aquellas alteraciones que modifican la capacidad de almacenamiento de los sistemas naturales, como la conversión de humedales o la ampliación de la frontera agrícola en desmedro de los bosques o la ampliación de la frontera urbana en detrimento de áreas dedicadas a la agricultura (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Control de erosión. las coberturas vegetales juegan un rol fundamental en la retención de suelos y en la prevención de fenómenos de deslizamiento, remoción en masa o similares (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Purificación del agua y tratamiento de residuos. Los ecosistemas pueden ser aportantes de impurezas de manera natural e igualmente pueden contribuir a la filtración y descomposición de residuos orgánicos vertidos en las aguas continentales o costeras y marinas (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Reducción de la vulnerabilidad en la incidencia de enfermedades. Los cambios en los ecosistemas pueden modificar la abundancia de patógenos que afectan al ser humano, como la malaria y el dengue y adicionalmente, alterar la abundancia de vectores epidemiológicos como los mosquitos (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Control biológico. Los cambios en los ecosistemas pueden afectar la incidencia de parásitos y enfermedades en cultivos y stocks de especies pecuarias (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Polinización. Las modificaciones en los procesos ecológicos o de los sistemas naturales pueden conducir a una afectación en la distribución, abundancia y efectividad de organismos polinizadores (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Protección contra tormentas. La presencia y buen estado de conservación de ecosistemas costeros y marinos como los manglares y formaciones coralinas pueden reducir sustancialmente los daños que pudieran ocurrir por huracanes, mares de leva o tsunamis (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Sin duda el Departamento del Chocó sí que aporta a los servicios de regulación, debido a las características ambientales del territorio. En esa medida se tiene que el Chocó en lo que concierne al cambio climático genera superávit ambiental, es decir los niveles de contaminación son mínimos frente a la mitigación de efectos negativos que generan otros contextos extraterritoriales, dado su nivel de industrialización. Así las cosas, el Chocó podrían incursionar en procesos de negociación para lograr la compensación ambiental por parte de quienes generan altos niveles de contaminación ambiental.

#### ▪ **Servicios Culturales**

Estos son los beneficios no materiales que la sociedad recibe de los ecosistemas como el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo (conocimiento), reflexión, recreación y experiencias asociadas con los paisajes; principalmente se reconocen dentro de esta categoría:

Diversidad cultural. La diversidad de ecosistemas es un factor que influye en la diversidad de culturas (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Valores espirituales y religiosos. Muchas religiones asocian valores de los ecosistemas en sus componentes (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Valores educativos. Los ecosistemas, sus componentes y procesos son utilizados como base para el desarrollo de programas o proyectos educativos tanto formales como no formales (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Inspiración. Los ecosistemas pueden ser fuente de inspiración para el arte, la música, los símbolos patrios, la arquitectura, etc. (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Valores paisajísticos. Muchas personas encuentran un valor reconocible, asociado con la belleza escénica y los valores paisajísticos de los ecosistemas, que se reflejan, por ejemplo, en el apoyo financiero a determinados parques o a la selección del sitio de vivienda (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Relaciones sociales. Los servicios ecosistémicos influyen en los tipos de relacionamiento de la sociedad en algunas culturas, por ejemplo, las asociaciones de pescadores difieren notablemente en su comportamiento de las asociaciones de agricultores, tomando en cuenta las características del entorno y las actividades productivas que desarrollan.

Sentido de pertenencia. Algunas personas desarrollan este sentido asociado con algunas particularidades del ambiente en donde viven, por ejemplo, un determinado paisaje (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Valores asociados al patrimonio cultural. Muchas sociedades reconocen en su patrimonio cultural histórico, un alto valor asociado a determinados paisajes, e inclusive a algunas especies (por ejemplo, la barrera arrecifal de Providencia y Santa Catalina) (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Recreación y ecoturismo. La gente elige a menudo donde pasar su tiempo libre considerando, en parte, las características de los paisajes naturales o agro-ecosistemas de un área particular (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

El territorio del Chocó se caracteriza por la confluencia de la cultura afro, indígena y mestiza, lo cual a su vez se expresa en una gran riqueza cultural que difícilmente se le puede ver de manera separada del bosque, ya que éste es soporte de todo ese acervo cultural que le es propio al territorio. Sin embargo, la realidad indica que la riqueza cultural del Chocó no ha sido lo suficientemente aprovechada como alternativa económica, a través de las industrias culturales, lo que sería una alternativa para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población chocoana y al mismo tiempo, ese sería el pretexto para la conservación del capital social colectivo.

#### ▪ **Servicios de Soporte**

Se definen como aquellos que son necesarios para la producción o generación de los demás servicios ecosistémicos o ambientales y se diferencian de los de aprovisionamiento, de regulación y los culturales, en que sus impactos sobre la sociedad se manifiestan de manera indirecta o pueden ocurrir en el largo plazo, mientras que en las demás categorías descritas los cambios derivados de los impactos de los diferentes usos se presentan, usualmente, de manera directa y en el corto plazo. Por ejemplo, el ser humano no utiliza directamente el servicio de formación de suelos, sin embargo, cualquier cambio en este proceso afectará indirectamente a las personas a través de los impactos que se manifiestan en los servicios de aprovisionamiento, como la producción de alimentos. Igualmente, la regulación climática es categorizada dentro de estos servicios, teniendo en cuenta que los cambios en los ecosistemas pueden tener un impacto en el clima local o global, cuyas manifestaciones se presentan en escalas de tiempo que van más allá del umbral de toma de decisiones; mientras que la producción de oxígeno se considera en esta categoría teniendo en cuenta que algunos de los impactos de su concentración en la atmósfera pueden ocurrir en el largo plazo. Otros ejemplos de este tipo de servicios son la producción biológica primaria, la formación y retención de suelos, el ciclo de nutrientes, el ciclo hidrológico y la provisión de hábitats (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

#### **1.3.3. Aproximaciones a las leyes de la Ecología, como punto de partida**

Dado que los servicios ambientales, se dan sobre la base de unas dinámicas ecosistémicas generadas por la interacción de componentes bióticos y abióticos, es decir relaciones ecológicas, es pertinente, iniciar el abordaje de la temática, planteando algunas aproximaciones que se tienen respecto a la construcción de las primeras leyes ecológicas. Sin embargo, hay que reconocer que existe un problema en torno a los estudios ecológicos, dado que estos no son fácilmente referibles a unas leyes ecológicas generales, ni mucho menos a una teoría ecológica general, debido en parte, a la gran dificultad, y en la práctica a la casi imposibilidad de llevar a cabo investigaciones significativas con variables controladas; por ello, la ecología está más cerca de ser una ciencia observacional que experimental (Lawton, 1999).

No obstante esta realidad, han sido varios los intentos por formular leyes generales en ecología, es el caso de Lawton (1999), que atendiendo a tres principios: termodinámica, estequiometría y selección natural, ha logrado avanzar, aunque sin resultados contundentes. De igual forma, se registran esfuerzos como el de Jorgensen y Fath (2004), a partir del cual se han propuesto al menos ocho (8) principios básicos observacionales para una teoría ecosistémica, así:

Tabla1. Principios básicos observacionales de la Ecología para una teoría ecosistémica

Principios	Descripción
Principio 1	Todos los ecosistemas son sistemas abiertos embebidos en un entorno del que reciben energía-materia ( <i>input</i> ) y descargan energía-materia ( <i>output</i> ). Desde un punto de vista termodinámico este es un prerequisite para los procesos ecológicos. Si los ecosistemas estuviesen aislados, sin limitar con una fuente de energía de baja entropía y un sumidero de energía de alta entropía, se aproximarían al equilibrio termodinámico sin vida y sin gradientes.
Principio 2.	Los ecosistemas poseen varios niveles de organización y operan jerárquicamente. Este principio se utiliza reiteradamente cuando se describen ecosistemas a nivel de átomos, moléculas, células, organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas y la ecosfera.
Principio 3.	Termodinámicamente la vida basada en el carbono tiene un dominio de viabilidad entre 250 – 350 K aproximadamente. Es dentro de este rango donde existe un balance adecuado entre los procesos opuestos de orden y desorden, es decir, la descomposición de la materia orgánica y la generación de compuestos bioquímicamente importantes. A menores temperaturas las velocidades de los procesos son demasiado lentas y a mayores temperaturas los enzimas que catalizan los procesos de formación bioquímica se descomponen demasiado rápido. Por otra parte a 0 K no existe desorden, pero tampoco es posible crear orden (estructura).
Principio 4	La masa, incluyendo la biomasa, y la energía se conservan. Este principio es usado reiteradamente en ecología y particularmente en modelización ecológica.
Principio 5	Los organismos con vida basada en el carbono comparten una bioquímica básica característica común. Esto implica que muchos compuestos bioquímicos pueden encontrarse en todos los organismos vivos. Así los organismos tienen casi la misma composición elemental y pueden representarse por un relativamente pequeño número de elementos, unos veinticinco. Este principio, que permite realizar cálculos estequiométricos en ecología considerando una composición promedio de la materia viva, se usa ampliamente.
Principio 6	No existen organismos aislados sino conectados con otros. La unidad mínima teórica para cualquier ecosistema son dos poblaciones, una de las cuales fija energía y la otra descompone y recicla los residuos, pero en la realidad los ecosistemas viables son redes complejas de poblaciones que interactúan entre sí; este principio ha sido utilizado en numerosos trabajos sobre redes ecológicas.
Principio 7	Todos los procesos de los ecosistemas son irreversibles. El mantenimiento de los procesos vitales necesita energía, que se cede como calor al medio de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica.
Principio 8	Los procesos biológicos usan la energía captada para apartarse del equilibrio Termodinámico manteniendo un estado de baja entropía respecto a su entorno. Después de la captura inicial de energía a través de la frontera, el crecimiento y desarrollo del ecosistema puede hacerse incrementando la estructura física (biomasa), incrementando las redes (más ciclos) o incrementando la información incorporada al sistema. Las tres formas de crecimiento implican que el sistema se aleja del equilibrio termodinámico y las tres formas de crecimiento están asociadas con: la energía almacenada en el sistema, la energía que fluye en el sistema (potencia).

Fuente: Jorgensen y Fath (2004)

Según Jorgensen y Fath los primeros siete principios, son una reformulación de principios básicos de termodinámica y bioquímica referidos a ecosistemas y ampliamente aceptados en ecología; el octavo principio tiene, según ellos, un buen apoyo en muchas observaciones y modelos ecológicos sin embargo, es el más controvertido, aunque ha sido usado y aceptado por otros ecólogos como Odum (2002), en tanto que dicho principio se relaciona con conceptos como el de la potencia máxima; adicionalmente, este principio ha sido aplicado en la teoría termodinámica-infodinámica, desarrollada por Salthe (2002). Los principios de una ecología teórica formulados por Jorgensen y Fath, aquí analizados parecen un intento altamente prometedor de abrir una línea de trabajo en la formalización de este campo, carente hasta el momento de teorías que merezcan ese nombre, pero parece claro tras el análisis que precisan aún de una mayor elaboración. Los enunciados de los principios muestran una cierta heterogeneidad en su formulación, generalidad y extensión, y su validez puede depender aún tanto de sus cualidades epistemológicas (cobertura, integración, potencia explicativa, robustez, generalidad), como del desarrollo y precisión aún pendiente en algunos de los conceptos asociados.

Al analizar los diferentes planteamientos de los mencionados autores, se considera que la ecología tiene enormes retos para llegar a declarar leyes y teorías, es decir, se trata de un área del conocimiento que aún se encuentra en evolución, lo cual sugiere que aún no se cuenta con suficiente conocimiento para explicar adecuadamente las dinámicas asociadas a los ecosistemas naturales. Sin embargo, este proceso de construcción de leyes y teorías ecológicas podría ser mucho más eficiente en la medida en que se avance a través del diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral, puesto que se sabe hasta la saciedad que las comunidades campesinas cuentan con un cúmulo de saberes ancestrales, como producto de sus experiencias vivenciales, lo que bien podría direccionar los procesos de investigación científica, haciendo más corto el tiempo para llegar a resultados concretos.

No obstante lo anterior, es importante que antes de que las comunidades ancestrales se vinculen a procesos de co-investigación, sería conveniente elaborar protocolos específicos de investigación, a través de lo cual se blinde a las comunidades campesinas de intereses mercantilistas que en muchas ocasiones pretenden aprovecharse del capital social colectivo representado en el saber ancestral, sin que ello se revierta en beneficios para las comunidades. En ese sentido, se considera que este trabajo no solo llama la atención sobre las enormes posibilidades que ofrece el diálogo de saberes para la creación de riquezas colectivas en el Departamento del Chocó, sino que también se aportan elementos académicos para avanzar en el proceso de construcción de conocimiento sobre ecosistemas vitales para los chocoanos.

#### **1.3.4. Los Servicios Ambientales del bosque**

La definición utilizada por la mayor parte de la bibliografía especializada describe los servicios ambientales como aquellos bienes y servicios provistos por la naturaleza que generan bienestar en la población (Di Paola, 2011). Por su parte, Isch y Gentes (2006), definen los servicios ambientales del bosque, como cada una de las utilidades o beneficios que dicho ecosistema proporciona a la humanidad en su conjunto ó a una región en particular, definición que prácticamente no agrega ningún otro elemento a la primera definición. Desde el punto de vista económico, los servicios ambientales son externalidades positivas generadas por actividades de producción agrícola y forestal sustentable y/o la protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales;

la definición anterior, se deriva de otras dos comúnmente referenciadas. La primera de Daily (1997), establece que los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los constituyen, sostienen y satisfacen las necesidades humanas, mientras que la segunda de Costanza (1997), define los servicios ecosistémicos como los bienes (por ejemplo, alimento) y servicios (por ejemplo, asimilación de residuos) que recibe la sociedad como producto de las funciones ecosistémicas.

Con base en las diferentes definiciones propuestas por los autores, es posible establecer que el concepto de servicios ambientales está claramente asociado a los beneficios que la sociedad, y en este caso específico, las comunidades choconas derivan de la naturaleza. Adicionalmente, se podría decir que los servicios ambientales surgen de la interacción de los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, lo cual se configura como auténticas propiedades emergentes, desde una perspectiva ecológica.

No obstante, el aparente consenso respecto al concepto de lo que son los bienes y servicios ambientales, lo cierto es que aún no existe tal consenso al momento de identificarlos, situación que estaría asociado al valor subjetivo que otorgan las comunidades beneficiarias a los ecosistemas, en función de elementos como el nivel de educación que se tenga sobre el tema en particular, valores culturales, contexto geográfico e incluso, aspectos económicos. Así las cosas, lo que podría ser un servicio ambiental para las comunidades rurales del Chocó, podría no serlo para una persona ciudadina del interior del país.

En fin, lo que se sugiere es que estos elementos conceptuales deberían construirse con la participación activa de quienes se relacionan directa y permanentemente con los ecosistemas boscosos, por lo tanto tienen los elementos vivenciales no solo para definirlos y describirlos, sino también para cuantificarlos y valorarlos; así las cosas, en el marco de este proyecto se indagó al respecto, obteniendo visiones locales como por ejemplo que los servicios ambientales representan los medios de vida para la población chocona y que gracias a esa oferta ambiental natural es posible sobrellevar las enormes privaciones en la región, derivadas de políticas públicas inadecuadas e incluso inexistentes.

En definitiva, de acuerdo con las indagaciones en campo, se puede decir que los bienes y servicios ambientales del bosque, para las comunidades rurales choconas son elementos más tangibles que para el grueso de la sociedad, debido a que forman parte de sus propias vidas, en la medida en que a partir de estos las personas garantizan la satisfacción de necesidades axiológicas y existenciales.

Por último, es importante anotar que ambas posiciones, tanto la científica como la Etnocultural frente a lo que son los bienes y servicios ambientales, tienen algo en común, ya que ambas visiones coinciden en que los bienes y servicios ambientales constituyen elementos tangibles e intangibles de la naturaleza que producen bienestar social, e incluso podrían llegar a constituir un motor de desarrollo en la medida en que se avance en procesos de investigación conducentes a la generación de conocimiento, lo cual automáticamente concientizaría a la población chocona y a la sociedad en su conjunto acerca de la importancia de conservar los ecosistemas naturales que proveen dichos bienes y servicios ambientales.

### 1.3.5. La génesis de la noción de Servicios Ambientales

En la literatura internacional no existe un claro consenso entre la diferencia conceptual de los términos Servicio Ambiental-SA y Servicio Ecosistémico-SE; tampoco se refleja explícitamente el origen de uno y otro. Sin embargo, según Meral (2005), la evolución del tema se podría dividir en tres periodos. El primero de 1970 a 1997, el segundo a partir de la publicación de Constanza (1997) titulada en inglés *“The value of the world’s ecosystem services and natural capital”*, lo cual traduce *“El valor de los servicios de ecosistemas y capital natural del mundo”* y el tercero a partir de 2005.

La historia sobre el tema inicia a partir del año 1970 con el primer documento científico que mencionó el término SA, el *“Study of Critical Environmental Problem”*. Éste y la conferencia sobre Medio Humano de 1972, fueron los primeros espacios en los cuales se hizo un esfuerzo por identificar la relación entre el ser humano y su impacto en el medio ambiente. No obstante, es el periodo comprendido entre el año 1997 y 2005 que se puede considerar como de divulgación de los conceptos. El año 1997 es calificado como la fecha en que surge más claramente el concepto de servicios ambientales en los medios académicos con las publicaciones de Daily *“Nature services”*, lo cual traduce *“servicios de la naturaleza”*, y Constanza *“The value of world’s ecosystem services and natural capital”*, lo que se traduce como: *El valor de los servicios de ecosistemas y capital natural del mundo* (Meral, 2005).

De los insumos generados por estas publicaciones se inició un debate sobre el método, las fundaciones filosóficas del cálculo, y su utilidad para la toma de decisiones. Este contribuyó a que ocurriera la divulgación del concepto. A partir de ese proceso de discusión empiezan a surgir los trabajos del MEA entre 2000 y 2005. Es ahí donde ocurre la estabilización del concepto de servicios ecosistémicos y sus distintos tipos, tal y como se le conoce actualmente, extendiéndose a las esferas académicas y políticas (MEA, 2005).

Cabe destacar que es en 2002 cuando se publicaron los primeros trabajos que incorporan el término *“Pago”*, haciendo referencia al reconocimiento económico que se debía realizar por los servicios ambientales. Entre los principales autores que trabajaron el tema están: Landell-Mills y Porras, 2002; Pagiola, Bishop y Landell-Mills, 2002; Pagiola y Platais, 2002. La divulgación del concepto Pago por Servicios Ambientales (PSA) ocurre en 2005 con la publicación de Wunder: *“Payments for Environmental Services: Some Nuts and Boots”*, que brinda una definición sobre PSA y hasta hoy en día es la más utilizada. Por su parte, durante ese mismo año, *Ecological Economics*, desarrolló un número especial donde se hace una síntesis de casos, tratando principalmente aspectos de definición, caracterización, gobernanza y sus impactos redistributivos (Wunder, 2005).

Ahora bien, a pesar de que los reportes de la literatura científica internacional registran los primeros estudios sobre la noción de bienes y servicios ambientales sólo hacia la década de los setenta y con mayor fuerza en los años noventa, lo cierto es que el concepto de bienes y servicios ambientales forma parte de la historia de las comunidades rurales y campesinas del Departamento del Chocó; lo único es que no se trata de un concepto lo suficientemente elaborado; sin embargo los beneficios de la naturaleza han sido ampliamente reconocidos por estas comunidades, quienes tal como se mencionó en

el ítem anterior, practican la cultura del bosque y por ende han construido un vínculo permanente con este ecosistema.

De otro lado, es importante anotar que el hecho de que no se haya avanzado lo suficiente en términos de identificación, caracterización y valoración de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, podría explicarse a partir de que se trata de una temática relativamente nueva, puesto que tal como se mencionó el tema se empezó a trabajar después de la década de los años setenta. Lo anterior, constituye un elemento que justifica el desarrollo del presente proyecto de investigación, en la perspectiva de llenar el vacío de información útil para mejorar la toma de decisiones respecto a la gestión de los ecosistemas forestales en el Departamento del Chocó.

### **1.3.6. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales**

La importancia de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas queda de manifiesto en Costanza; *et al.* (1997), quienes indican que el conjunto de servicios analizados para todo el planeta se acercan a un valor medio anual de 33 trillones US\$/año, teniendo en cuenta que la estimación está sesgada por la incertidumbre de los métodos aplicados y por la ausencia en el análisis de algunos biomas y servicios. Si comparamos esta cifra con el Producto Interior Bruto del conjunto del planeta en esos momentos (18 trillones de US\$/año) podemos hacernos una idea de lo que los sistemas ecológicos suponen en la economía; sólo para Estados Unidos, Pimentel *et al.* (1997), estiman que los beneficios económicos y ambientales anuales de la biodiversidad son de unos 319 billones de dólares, siendo su aportación total para el planeta de unos 2.928 billones de dólares anuales, alrededor del 11% de la economía global. Un estudio reciente llevado a cabo por un equipo internacional de científicos y economistas, coordinados por la Universidad de Cambridge y la *Royal Society for Protection of Birds* (RSPB), estima que cada año la humanidad tiene que aportar unos 250 billones de dólares adicionales debido a la pérdida de los servicios que la naturaleza nos aporta gratuitamente. Así mismo, concluye que con menos de 50 billones de dólares al año podríamos proteger los servicios de los ecosistemas, que nos están generando 5 trillones de dólares al año. Esto significa que con menos de un 1/16 del presupuesto mundial en gastos militares podríamos proteger de manera efectiva la naturaleza del planeta (Balmford *et al.*, 2002).

Sin embargo, mientras que algunos de estos bienes y servicios son identificables localmente, y sus beneficios son fácilmente cuantificables en términos de mercado como por ejemplo, el turismo asociado a los espacios protegidos, otros muchos no están valorados en el marco de la economía clásica, y por esta razón pueden tener muy poco peso específico en las decisiones políticas que les afectan (Costanza *et al.*, 1997), conduciendo a una rápida degradación y agotamiento (Daily *et al.*, 2000), tal y como hoy estamos viendo. Por estas razones, incluso desde un punto de vista exclusivamente utilitarista, es necesario valorar convenientemente el aporte que los sistemas ecológicos hacen a la economía, a través de los bienes y servicios ambientales, con el objetivo de no descapitalizar a una sociedad, la nuestra, que depende de este auténtico capital natural para su mantenimiento (Goodland y Daly, 1996).

Con base en lo expuesto, es claro que Colombia y muy especialmente regiones como el Chocó biogeográfico tienen enormes posibilidades de generar riqueza colectiva, a partir

de la capitalización de bienes y servicios ambientales, en virtud de la gran riqueza de biodiversidad que posee; sin embargo, hay que reconocer que el país tiene un gran camino por recorrer en términos de crear la normatividad necesaria, así como el diseño de una política pública sobre el particular. Por su parte, las comunidades rurales y campesinas deberían hacer ingentes esfuerzos para la ordenación y planificación ambiental del territorio, en la perspectiva de alcanzar la gobernanza del mismo.

Por último, y no por eso menos importante, es indispensable avanzar en procesos de investigación orientados a la valoración económica-ecológicas de los bienes y servicios ambientales del bosque, un aspecto que es crítico para el país y muy especialmente para el Chocó, en donde muy poco se ha avanzado en términos sobre el particular, aunque por el momento algunos grupos de investigación de la Universidad Tecnológica del Chocó han desarrollado algunos proyectos de investigación, por tanto ya se cuenta con alguna información, aunque no es suficiente. En ese orden de ideas, se espera que los resultados de presente proyecto de investigación coadyuven con el propósito nacional y regional.

### **1.3.7. La cultura como eje fundamental del capital social colectivo**

El capital social colectivo se entiende como el cúmulo de conocimientos, tradiciones, mitos y creencias, vinculadas a una determinada comunidad (CEPAL, 2003). En ese sentido, vale decir que tradicionalmente la cultura ha sido vista como un elemento aislado del medio natural, creencia que ha ido cambiando con el tiempo, debido a que cada vez se observa una estrecha relación entre ambos conceptos, en la medida en que interactúan constantemente, lo cual plantea la imperiosa necesidad de concebir el mudo desde la visión compleja para lograr conocer e interpretar las distintas dinámicas sistémicas que ocurren a diario. En ese contexto, varios autores, como Morin (1990), aseguran que lo complejo significa lo que está tejido en conjunto, por lo que el propósito del pensamiento complejo es el de religar lo que estaba separado. Lo anterior, implica contextualizar y globalizar el pensamiento, lo que permite conocer la realidad de manera plena.

La nueva perspectiva del pensamiento complejo de Morin, no desconoce los principios de la ciencia, los integra y busca llevar el conjunto de las partes a la totalidad; este planteamiento, está acorde con la teoría de Eugene, Odum (1993), quien desde una visión claramente ecosistémica y holística, afirma que el “todo es más que la suma de las partes”. De igual forma, este autor (Odum) desde su teoría de las propiedades emergentes, dice que una consecuencia de la organización jerárquica es que cuando los componentes o subconjuntos se combinan para producir unidades funcionales mayores, surgen o emergen nuevas propiedades que no estaban presentes o no eran obvias en el nivel inferior. Así, una propiedad emergente de un nivel o unidad ecológica es una que resulta de la interacción funcional de los componentes, y de este modo, es una propiedad que no puede ser predicha a partir del estudio de los componentes aislados de la unidad compleja.

En ese contexto, la naturaleza se entiende como el conjunto de subsistemas biofísicos que existen en el universo, entre los cuales se encuentran: el suelo, el agua, el aire, el bosque, la fauna, entre otros. Por su parte, según Philippe Descola; Gisli, Palson (2001)

y Sergio Carmona (2001), la cultura se define como la forma de adaptación del hombre al medio y a los diferentes escenarios de la vida en sí. En ese sentido, se considera que pese a la estrecha relación existente entre naturaleza y cultura, estos dos aspectos, han estado separados por muchos años desde la construcción teórica; en otras palabras, se ha planteado una inexistente dualidad entre ambos elementos.

Así pues que es pertinente analizar y comprender los sistemas sociales y los sistemas naturales como sistemas complejos adaptativos (Holland, 1995; Janssen, 1998; Gell-Mann, 1995, citado por Cárdenas, 2002 ), en donde los agentes que los componen, sus estrategias de interacción, y las relaciones o flujos entre estos van evolucionando en el tiempo como respuesta adaptativa a cambios internos. En este sentido, existe una coevolución (Norgaard, 1992) entre el sistema social y el sistema natural, en donde los componentes en cada uno responden adaptativamente a cambios en el otro sistema.

En el marco de lo planteado en los párrafos anteriores respecto a la importancia de la cultura en el manejo de los recursos de biodiversidad, es preciso anotar que el Departamento del Chocó cuenta con una gran riqueza cultural representada en la confluencia de diferentes étnicas (afros, indígenas y mestizos), lo cual representa un gran capital social colectivo, lo que ha contribuido y contribuirá en lo sucesivo no solo a los procesos de manejo sostenible de la oferta ambiental, sino que también podría ser un pilar para promover el desarrollo social y económico de la población, a partir de la materialización de esa riqueza a través de las denominadas industrias culturales.

Sin embargo, tampoco es menos cierto el hecho de que las culturas afro e indígena en el Departamento del Chocó, están siendo amenazadas en parte por el conflicto armado interno que se ejerce en el territorio, motivado por actividades económicas como la minería ilegal y el incremento de los cultivos de uso ilícito. En ese sentido, estos fenómenos de violencia ocasionan que las comunidades nativas se desplacen desde su sitios de origen hacia los centros urbanos, con lo cual no solo se genera desarraigo, sino que también se da la usurpación del territorio por parte de los actores armados ilegales, generando con ello afectación directa a las prácticas culturales que estas personas desplazadas ejercían previamente en sus territorios y al mismo tiempo provocan degradación ambiental, dado que dichas actividades económicas ilegales se desarrollan sin ningún proceso de licenciamiento y por consiguiente, sin acciones de mitigación de impactos ambientales.

### **1.3.8. El conocimiento Tradicional como elemento fundamental en la gestión ambiental**

Al abordar el conocimiento tradicional, como parte de la cultura y por ende del capital social colectivo, se tiene que dicho conocimiento ancestral sobre los ecosistemas, sólo se entiende desde la perspectiva co-evolucionista entre los sistemas natural y social, que en forma integral han formado un sistema no estático. Esta coevolución, se origina por la relación entre los seres humanos y la naturaleza (Guzmán et al., 2000), perspectiva que otorga legitimidad al conocimiento cultural y experimental de las comunidades negras, indígenas y campesinas (Norgaard et al,1999). El desarrollo coevolutivo ha tenido lugar durante milenios, y sólo así se puede entender la transformación de los sistemas de explotación antiguos, hasta llegar a los modernos de energía intensiva. El conocimiento local se centra en el uso múltiple de la diversidad y evoluciona hacia nuevos conocimientos locales a través de una selección natural y humana (Shiva, 1995).

Los campesinos poseen un corpus de conocimientos para realizar una praxis, es decir, a toda praxis corresponde siempre un corpus de conocimiento. El corpus es la suma y el repertorio de símbolos, conceptos y percepciones de lo que se considera el sistema cognoscitivo campesino. Este conocimiento se transmite a través del lenguaje. El corpus es la expresión de la sabiduría personal y/o comunitaria, síntesis histórica y cultural que existe en la mente de los campesinos. Este repertorio de conocimientos es la síntesis de tres vertientes: a) la experiencia acumulada y transmitida de generación en generación; b) la experiencia socializada por los miembros de una misma generación, y c) la experiencia personal aprendida durante la repetición del ciclo productivo (Toledo, 1991). Este conocimiento, es la información empírica acumulada a través de milenios de contacto de los afros, indígenas y campesinos con la naturaleza (Hernández, 1971).

De aquí resulta un proceso histórico de acumulación y transmisión de conocimientos que se incrementa con la experiencia paulatina del propio ser humano y su cultura, que permite ir perfeccionando el conocimiento en cada generación, el cual se expresa en la praxis. La sabiduría campesina es un conjunto amalgamado de conocimientos objetivos y de creencias subjetivas que resultan útiles para manejar los ecosistemas. El corpus plantea tres dimensiones de análisis: las creencias (mitos), las percepciones y los sistemas de conocimiento, que constituyen operaciones intelectuales utilizadas por los campesinos para apropiarse de la naturaleza (Toledo, 1991).

Bajo esta percepción, la agricultura tradicional por ejemplo, es el resultado de siglos de co-evolución biológica y cultural, que ha logrado generar un conjunto de experiencias acumuladas de interacción entre el ambiente y los agricultores, a través del uso de los recursos y conocimientos locales, y la energía humana y animal para hacer un agro ecosistema sustentable. Esto ocurre por la interacción del sistema ambiental con el conjunto de subsistemas del sistema social, generando con ello nuevos conocimientos. Aunque estos razonamientos convencionalmente no se consideran científicos, para los campesinos es un soporte para entender sus sistemas. La lógica de manejo tradicional del campesino, combinado con los conocimientos de la ciencia agrícola moderna científica es culturalmente compatible (Altieri, 1991; Altieri, 1995a; Altieri, 1995b).

La información es adquirida por los campesinos del medio ambiente mediante sistemas particulares de cognición y percepción, seleccionando la información más útil y aplicable, y son probadas y adaptadas para hacer una nueva selección de las más exitosas, que son preservadas y transmitidas de generación en generación por medios orales y experienciales (Altieri, 1991). La generación del conocimiento se realiza por el "interaccionismo simbólico", donde los humanos lo que dicen y hacen es el resultado de la forma en que interpretan su mundo social. Los humanos comunican lo que aprenden por medio de símbolos, siendo el más común el lenguaje, a través de sonidos y gestos arbitrarios y físicos a los que les han atribuido un significado, y que son transmitidos por la interacción social (acción con sentido simbólico) de la negociación de definiciones y de la asunción empática de los roles (Bergh, 1989, citado por Ruiz, 1996). Todo esto sucede de la interacción con el medio natural y de esta forma los campesinos captan, interpretan y atribuyen símbolos a los fenómenos de su realidad inmediata.

Este conocimiento campesino e indígena a su vez, representa formas de vida. El conocimiento tradicional o saber campesino es crucial para manejar un espacio de manobra que ellos han conquistado, y se convierte en su medio de defensa (Van Der Ploeg, 1998). A través de su relación con el medio ambiente han elaborado calendarios agrícolas a partir de las fases lunares; clasificaciones de suelo a partir de su color, olor, sabor y textura; clasificación de plantas y animales, dándoles un estatus taxonómico a partir de su folklor; conocimiento etnobotánico que les ha permitido manejar el espacio de manera organizada, empleando prácticas de acuerdo a cada cultivo, generando estrategias de uso múltiple y diversidad genética nativa haciendo una conservación in situ.

Actualmente, se reconoce que los campesinos manejan conocimientos sobre taxonomías biológicas locales (clasificación local de plantas y animales), sobre el medio ambiente (el clima), sobre prácticas de producción (manejo del suelo, agua, plagas y enfermedades), y sobre su proceso experimental (aprendizaje a través de la observación) (Sevilla, 1995). Este conocimiento tiene múltiples dimensiones, desde lingüísticos, botánicos, zoológicos, artesanales y agrícolas (Altieri, 1991); el campesino aplica así una estrategia compleja donde combina componentes biológicos, ecológicos y geográficos (suelo, topografía, clima y agua) y sus procesos (fenómenos de sucesión ecológica, ciclos de vida, movimientos de agua y materiales) (Toledo, 1991). Todo este conocimiento forma parte de la riqueza cultural de los campesinos. Así la gente más anciana está bien informada de los métodos tradicionales para el manejo de los recursos naturales del agro ecosistema (Ball; et al., 1995).

A partir de lo expuesto, es preciso anotar que respecto a las percepciones, dinámicas, relaciones y prácticas relacionadas con el saber ancestral que tiene las comunidades del Chocó sobre el bosque húmedo tropical, es importante anotar que todos estos elementos constituyen una base importante para fortalecer los procesos de manejo sostenible de los recursos naturales renovables en este Departamento, en la medida en que este territorio, no solo cuenta con una gran riqueza natural, sino que también cuenta con una enorme riqueza cultural, elementos que se encuentran estrechamente vinculados e interrelacionados entre sí. De hecho se considera que estos conocimientos y prácticas de las comunidades que viven en bosques tropicales son elementos fundamentales para diseñar estrategias de manejo sostenible de los recursos forestales manteniendo su biodiversidad. Dichos saberes ancestrales son acumulativos y representan generaciones de experiencias, observaciones y experimentación constante que se expresan en cuentos, canciones, mitos, creencias, rituales, lenguajes locales. Este conocimiento tiene un carácter dinámico, se agregan nuevos saberes producto de innovaciones propias o del entorno social en función de su utilidad para la sobrevivencia y el desarrollo de sus comunidades. Sin embargo, estos conocimientos están en proceso de desaparición debido a la influencia de diversos factores, como la radio, la televisión y demás tecnologías.

Así las cosas, es conveniente aclarar que el desarrollo de este proyecto de investigación relacionado con los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical se nutre tanto de conocimientos científicos, como de los saberes ancestrales propios de las comunidades que habitan el territorio.

Adicionalmente, vale la pena anotar que para los fines del proyecto, se parte de una interpretación científica y etnocultural respecto a los bienes y servicios ambientales del Bosque húmedo tropical del Chocó, sobre la base de un ejercicio técnico y académico que procura auscultar tanto la visión científica, como la etnocultural, para luego llegar a puntos de encuentro y desencuentro de ambas visiones, en la perspectiva de ampliar la información y el conocimiento disponible respecto a la temática de interés. En esa medida, se hace una revisión de la literatura internacional respecto a los bienes y servicios ambientales y al mismo tiempo, se indaga con las comunidades sobre el particular, mediante la aplicación de la hermenéutica, como base para la interpretación de la realidad en un contexto determinado.

No obstante la importancia de los resultados generados en el marco del proyecto, se reconoce que existe una debilidad en cuanto a la sistematización de la información relacionado con el saber ancestral, por lo que se considera que si bien este estudio permite identificar elementos importantes para fortalecer el debate, lo cierto es que aún falta profundizar en un ejercicio que permita conocer de una mejor manera la realidad del territorio objeto de análisis.

### **1.3.9. Enfoque de uso tradicional del bosque**

Las comunidades rurales del Chocó dependen mucho de los recursos naturales y ecosistemas circundantes para proveerse de sus alimentos, energía (leña), agua, plantas medicinales y fibras. Casi todas las comunidades protegen sus fuentes de agua. Ciertos ecosistemas, o la naturaleza en su conjunto, tienen un valor espiritual, sobre todo en las comunidades indígenas. La producción para el mercado también se relaciona con el manejo de recursos naturales.

Sin embargo, lo cierto es que el aumento poblacional, la fuerte competencia por espacios para la agricultura y la demanda creciente de madera han desencadenado un vertiginoso proceso de deforestación, que sigue afectando a unos 13 millones de ha al año, a los cual el Departamento del Chocó no escapa (FAO 2006); en la década de los 70,s la creciente preocupación por la pérdida acelerada de la superficie forestal, la constatación de los límites de un desarrollo rural basado en la producción maderera y un nuevo enfoque forestal centrado en las comunidades más pobres que viven en torno a los bosques, marcan el inicio de una importante transición hacia modelos de gestión forestal integrados que cuestionan la visión monodimensional del bosque como productor exclusivo de madera (Falconer, 1990; Panayotou y Ashton, 1992). La primera fase de esta transición aborda una revalorización del bosque extendiendo su producción de bienes a otros dominios, especialmente los productos forestales no maderables (PFNM) que, pese a su extensa utilización y su importancia para las economías campesinas de zonas forestales, habían prácticamente desaparecido de las políticas y de las estadísticas forestales oficiales.

El inicio de la recuperación de una visión multifuncional del bosque extiende el interés por el mismo a otros campos ajenos al dominio forestal convencional. Los avances teóricos y metodológicos de la economía ambiental y de los recursos naturales amplían el concepto restringido de valor económico. Por ejemplo, Pearce y Turner (1990), establecen un marco de valoración económica total basado en la distinción entre valor de uso (actual y de opción futura) y no uso (existencia). El propio Pearce (1992) aplica esta valoración

económica total al caso de los bosques, resaltando la necesidad de evaluar una serie de servicios ambientales, bien conocidos por las ciencias naturales como parte del estudio del funcionamiento de los ecosistemas, pero que habían sido ignorados por el análisis económico neoclásico.



**Figura.** Valoración Económica Total-VET de los Bosques

Fuente: Pearce (1992)

De otra parte, Ruiz; et al (2007), plantea que dado el cambio en la percepción del valor total de los bosques y como deben ser utilizados, está marcado por una concienciación creciente sobre la importancia de los servicios ambientales y por propuestas para captar parte de este valor a fin de reducir la deforestación. La evaluación económica de los servicios ambientales se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrológico y educación / ocio. La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas hidrográficas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines.

En este orden de ideas, es importante anotar que las comunidades negras e indígenas del Chocó que tienen relación directa con los ecosistemas forestales, no solo otorgan un valor económico directo a los bosques, sino que también manifiestan que éste tiene un valor de no uso, representado en el valor existencia, en la medida en que prevén que el hecho de que estos recursos permanezcan en tiempo y espacio, no solo les garantizaría ellos el acceso a todos los bienes y servicios ambientales, sino también a las futuras generaciones. Es así, como se empieza a notar un alto grado de conciencia y pensamiento ético de estas comunidades al manifestar su compromiso intergeneracional frente a la sostenibilidad de los recursos naturales.

### 1.3.10. El paradigma original del desarrollo sostenible

De acuerdo con (Méndez, 2002), el desarrollo sostenible, es un planteamiento doctrinario que implica un cambio de paradigma y por ello encuentra dificultades de carácter operativo. La razón radica en que la institucionalidad actual y las escuelas de

pensamiento responden al paradigma del desarrollo económico aún vigente. Este es apenas cuestionado desde el sector académico. Pareciera entonces que nos encontramos muy lejos de llegar a tener la presión social y política necesaria para revalorizar el paradigma, y efectuar los cambios necesarios, para su implementación.

El planteamiento original propone alcanzar el bienestar hoy, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras (ONU, 1992). Este planteamiento contiene dos elementos centrales, uno de carácter económico y el otro de carácter ético. La economía clásica aborda el tema desde la teoría de la utilidad. Por lo tanto, su tratamiento es subjetivo y sin posibilidad de medición real, puesto que alcanzar el bienestar, únicamente supone estar en una función de utilidad ordinalmente superior. Por su parte, la temporalidad intergeneracional es el componente ético. Nuevamente, las funciones de utilidad como modelo, no consideran el trasladar utilidad ó bienestar de forma intergeneracional. Estas dificultades teóricas, se han convertido en el principal argumento en contra de la economía clásica y sus implicaciones con la definición del desarrollo sostenible. Recientemente, algunos economistas se han resistido a la teoría clásica y han tratado de argumentar los planteamientos del desarrollo sostenible bajo un esquema diferente. En este se consideran los flujos de intercambio (físico) entre el capital natural y la economía. Las principales características de estos flujos de intercambio son que, estos son sujetos de medición en el presente y que utilizando la programación interactiva es posible medirlos en el futuro de forma intergeneracional. Estas herramientas plantean una ventaja adicional sobre el análisis clásico. Es la posibilidad de optimizar de forma simultánea tanto objetivos económicos como objetivos ambientales, en tanto que el modelo clásico lo hace únicamente a partir de funciones donde el objetivo único es económico. En este sentido la programación multicriterio es una herramienta útil para ello. A pesar de que es una herramienta ampliamente utilizada a nivel empírico, y que sus resultados muestran una gran aplicación práctica en la resolución de problemas ambientales, su sustentación teórica está apenas en proceso de construcción.

El desarrollo sostenible como concepto, es el resultado de la presión que se ejerce cuando las sociedades reconocen el valor del capital natural y de sus servicios derivados. Esto ocurre cuando su deterioro pone en riesgo la continuidad de los servicios ambientales. Esto coincide con un rápido crecimiento económico, pero con costos ambientales tan altos, que se observan des economías importantes en la calidad de vida de quienes dejan de considerar el factor económico como el determinante en términos de bienestar. Por otro lado, en los países en vía de desarrollo este tipo de presiones no existen. Los recursos ambientales, a pesar de su deterioro actual, aún no plantean un nivel de escasez importante; aún en casos donde el deterioro ambiental es extremo, la pobreza y la pobreza extrema de gran parte de la población determina otro tipo de prioridades ligadas a la sobrevivencia.

No obstante la posible validez de los planteamientos hechos respecto al concepto de desarrollo sostenible, al interior de las comunidades negras e indígenas del Chocó se ha dado un debate candente, el cual está relacionado con la conveniencia o no de apostarle al paradigma de desarrollo sostenible oficial, o si por el contrario, se debería plantear un nuevo paradigma basado en el bienestar social. Sin embargo, lo cierto es que aún no se ha llegado a un consenso que permita definir claramente la apuesta política.

En virtud de ello, a partir de este proyecto se plantean varios elementos que bien podrían aportar al debate, que dicho sea de paso hasta hoy ha sido una discusión empírica, sin que ello le quite validez, toda vez que este ejercicio ha permitido esgrimir argumentos desde las vivencias y por ende desde el saber popular.

Ahora bien, para empezar, es importante definir dos conceptos fundamentales que podrían marcar la pauta en el intento por definir un nuevo paradigma de desarrollo para el Departamento del Chocó; se trata del concepto de sostenibilidad débil y el concepto de sostenibilidad fuerte. El primero, plantea que es posible sustituir el capital natural por capital manufacturado, es decir, sugiere un carácter infinito de los recursos naturales, mientras que el segundo, propone lo contrario, argumentando el carácter finito de los recursos naturales y, que el ser humano es incapaz de sustituir o reproducir eficazmente las rupturas de estructuras y dinámicas ecosistémicas, a pesar de los avances tecnológicos alcanzados a todos los niveles (Solow, 1973). Partiendo de esta base, y a la luz de que el mundo enfrenta una crisis de enormes proporciones, es claro que el sistema económico mundial, históricamente se ha movido y se sigue moviendo sobre la base de los preceptos de la sostenibilidad débil, razón por la cual las sociedades actuales enfrentan enormes desafíos, los cuales tienen que ver con garantizar la permanencia en tiempo y espacio de los recursos naturales, en aras de mantener el equilibrio ecológico, pero al mismo tiempo mover la economía y suplir las necesidades axiológicas (protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, libertad, identidad) y existenciales ( ser, tener, hacer, estar) de las comunidades del Chocó.

Con base en lo expuesto, es claro que para responder de manera adecuada a dichos desafíos se requiere de la construcción de modelos de desarrollo acorde con las realidades ecológicas, sociales, políticas y económicas del territorio. En este sentido, es importante anotar que la definición de los elementos del nuevo paradigma de desarrollo para el Chocó debe darse a la luz de una revisión rápida, pero con suficiente profundidad de las diferentes nociones de desarrollo impulsadas por organismos multilaterales (Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Organización Internacional del Trabajo, entre otros), cuyo eje central ha sido el crecimiento económico de los países como mecanismo para lograr resolver los grandes problemas; adicionalmente, se revisarán algunas propuestas de particulares que en las últimas décadas han surtido algún efecto no sólo en el ámbito académico mundial, sino que también han obligado a replantear las desgastadas propuestas oficiales; se trata de la noción de desarrollo a escala humana de Manfred Max-Neef (1998) y desarrollo como libertad de Amartya Sen (2001), dos enfoques que coinciden en que el crecimiento económico no debe ser un fin, sino un medio para alcanzar el desarrollo, es decir la satisfacción de las necesidades fundamentales de las personas.

Sin embargo, el modelo de desarrollo para el Departamento del Chocó deberá tener su propio sello, toda vez que existen atributos, ecológicos, sociales, étnicos y culturales que ameritan un trato especial en cualquier propuesta de desarrollo. En este sentido, se considera que este singular territorio, podría construir su propuesta de desarrollo sobre la noción de **desarrollo humano sostenible**, el cual propende por la satisfacción de las necesidades fundamentales del ser humano, sin romper el equilibrio ecológico y manteniendo la solidaridad intergeneracional, al involucrar a las generaciones futuras. Lo anterior sin desconocer que este modelo tiene enormes deudas con la sociedad, dado que no ha podido hacer frente de manera efectiva, a los dos (2) grandes desafíos

(pobreza y deterioro ambiental), que dieron lugar a su concepción. Desde esta perspectiva, se considera que el modelo de desarrollo para el departamento, debería incorporar elementos como: enfoque de género, salud, educación, seguridad, identidad, autonomía comunitaria y territorial, fortalecimiento del capital social individual (formación del recurso humano) y colectivo (creencias, tradiciones, valores, etc.), libertad, manejo y conservación de los ecosistemas, aspectos que forman parte del desarrollo humano a todas luces relacionados con el desarrollo económico, aunque lo rebasan en gran medida. Esta concepción está claramente inspirada en la noción de desarrollo de Amartya Sen (2001), quién plantea que el desarrollo debe concebirse como un proceso que integra la expansión de las libertades fundamentales relacionadas entre sí e integra consideraciones económicas, sociales y políticas, y permite reconocer el papel de los valores sociales y de las costumbres vigentes; para ello, se aferra a la idea de que las libertades no sólo son el fin principal del desarrollo, sino que se encuentran, además, entre sus principales medios, reconociendo a su vez la importancia de las relaciones entre los distintos tipos de libertades. De igual manera, el enfoque de desarrollo humano sostenible, recoge elementos y principios de la noción de desarrollo propuesta por Manfred Max-Neef (1998), quién sostiene que cualquier modelo de desarrollo deberá garantizar la satisfacción tanto de las necesidades axiológicas como: subsistencia, participación, afecto y entendimiento, además de las necesidades existenciales como: el ser, el tener, el hacer y el estar.

### **1.3.11. Los servicios ambientales, desde la teoría económica del desarrollo**

Definir el valor económico de los Servicios Ambientales encuentra en el camino dificultades de carácter epistemológico e ideológico. En el primero de los casos, las ciencias económicas valoran la actividad del hombre al margen del valor intrínseco del capital natural, considerándolo como un patrimonio heredado e infinito. Una de las preocupaciones recientes es precisamente el deterioro y la escasez del mismo. El segundo aspecto se refiere al conflicto doctrinario entre la connotación pública o privada de los bienes derivados del uso del capital natural (Méndez, 2002).

La economía clásica aborda el tema ambiental a partir de la búsqueda de equilibrios entre los agentes económicos rigiéndose por el principio de: “Quien contamina paga”. Las externalidades económicas son retomadas como el sustento teórico del principio anterior. Estas son un intento de reconocer el valor intrínseco del capital natural. Sin embargo esto se logra solo a nivel del beneficio o el daño que se genera para otros agentes económicos. “Quien contamina paga” a la larga resulta en un planteamiento de equilibrios económicos donde el generador de una externalidad negativa está dispuesto a pagar a quien es víctima de dicha externalidad. El criterio de optimización es siempre la función de utilidad de ambos agentes económicos. (Arrow, 1996). Por su parte, desde la economía del bienestar los PSA, se podrían enmarcar en el principio compensación de Kaldor, el cual afirma que si se produce un cambio que permite a la población lograr una mejora en su bienestar, debería ser factible que aquéllos que resultan beneficiados pudieran compensar a aquellos que pierden. Según este principio, lo relevante no es que la compensación se haga, sino que exista un margen para hacerla, lo cual implica una tarea del estado encontrar el nivel de compensación adecuada que permita el cambio

para que todos puedan compartir los beneficios con una mayor eficiencia (Kaldor, sf; Sturzenegger, 2005).

Por último, de acuerdo con Daily *et al.* (2000), la evaluación de los servicios ambientales que ofrecen los bosques conlleva una serie de dificultades y limitaciones, derivadas de poner un precio a la Naturaleza, y que entroncan con algunos de los problemas más antiguos de la economía junto al problema de la ausencia de mercados, el establecimiento de una clara relación causal que vincule el bosque a un determinado servicio es una de las limitaciones señaladas habitualmente (Landell-Mills y Porras, 2002; McCauley, 2006; Wunder, 2005). Esta dificultad es particularmente acusada en el caso de las funciones hidrológicas y climáticas, donde hay fuertes discrepancias de apreciación. Así, aunque la relación de la cubierta forestal con la calidad del agua y el control de erosión está generalmente reconocida, su relación con la disponibilidad de agua y el control de inundaciones está sujeta a interpretaciones variadas (Bradshaw *et al.*, 2007; Bruijnzeel, 2004; Calder, 2006; FAO-CIFOR 2005). Igualmente, el papel de los bosques y plantaciones como depósito de carbono que contribuya a disminuir el calentamiento global puede verse en parte contrarrestado por los cambios en el albedo y la mayor capacidad de absorción de radiación, especialmente en latitudes altas (Bala *et al.*, 2007; Peltoniemi *et al.*, 2006). No obstante, las incertidumbres sobre estimaciones globales (como el carbono total que contienen los bosques) no deberían impedir la apreciación local de su contribución. Una primera conclusión es la necesidad de evaluar estos servicios ajustándolos a las condiciones concretas de cada zona.

Ahora bien, sobre el particular se considera que las comunidades negras, indígenas y campesinas del Departamento del Chocó tienen un importante rol que cumplir en los procesos de valoración de los bienes y servicios ambientales. En ese sentido, se estima que las ciencias económicas no deberían limitarse a asignar un mero valor monetario a la oferta ambiental, en tanto que ello sesgaría el proceso de valoración total de los ecosistemas. Así las cosas, hay que entender que los ecosistemas naturales son objetos de valores de no uso que difícilmente podrían ser valorados económicamente, dado que no existe un mercado definido para tal fin, por lo que se requiere diseñar herramientas de valoración que recojan la perspectiva de las comunidades respecto al valor que otorgan a los bosques en diferentes contextos y bajo circunstancias socio-culturales específicas.

### **1.3.12. El Pago por los Servicios Ambientales-PSA**

En la última década los servicios ambientales se han revelado como la nueva frontera en el intento de captación de renta forestal que permita mantener a los bosques frente a otros usos (Landell-Mills y Porras, 2002; Pagiola *et al.*, 2002; Scherr *et al.*, 2004; Echavarría y Lochman, 1998; Landell-Mills y Porras, 2002; Rojas y Aylward, 2003). Existen numerosos ejemplos, tanto en bosques templados y boreales de países más desarrollados (EEUU, Canadá, Japón, EU), como en países tropicales (Costa Rica, Ecuador, Brasil, Camerún, India). Aunque el pago por servicios ambientales de los bosques no tiene por qué estar directamente asociado a la existencia de un mercado para estos servicios (Echavarría *et al.*, 2004), los mecanismos de mercado son los que han sido normalmente analizados y propuestos.

De acuerdo con (Hardner y Rice 2002; Niesten y Rice, 2004; Scherr *et al.* 2004; Ferraro y Kiss 2002), los servicios ambientales pueden interpretarse como, el uso de los intereses

del capital natural. Su recuperación, mantenimiento y capitalización debieran ser el resultado de las transferencias provenientes del pago por estos servicios. Las transferencias financieras vía asignaciones presupuestarias, como las mencionadas en el párrafo anterior, corresponden a una intervención de tipo subsidiario. Estas son fundamentales, con el propósito de construir confianza entre el estado y los actores individuales e institucionales involucrados. Otro ámbito de intervención sería, orientar y facilitar mecanismos de mercado para lograr los pagos por servicios ambientales. En este sentido, se requiere de un cambio del paradigma de desarrollo. El nuevo paradigma debe inspirar credibilidad en el sistema institucional que el mismo genere. Esto se logra solamente a partir de transparencia, arbitraje objetivo y eficiencia en lograr que los costos de transacción en las transferencias sean óptimos. La credibilidad en los sistemas institucionales de gestión ambiental parte de la premisa de buscar equilibrio entre normas que restringen e incentivos que alienten a los actores económicos. Intentar el pago de los servicios a través de los mecanismos de mercado requiere, que estos sean perceptibles por los agentes que se benefician y ocurran en un espacio con límites claros. Esto supondría transferencias por pago de servicios locales.

En general, la gestión de los servicios ambientales es fuente de ingobernabilidad; en tal sentido, las políticas públicas son el mecanismo del estado para encontrar los aliados necesarios y reducir los niveles de conflictividad. Una política de pago por servicios ambientales, es una política pública de carácter nacional a nivel de sus principios, orientaciones, objetivos y estrategias generales. Sin embargo, su aplicación local requerirá de instrumentos específicos. La política de pago por servicios ambientales es parte de la institucionalización del nuevo paradigma del desarrollo sostenible. Esto requiere de la discusión abierta y amplia del mismo con todos los sectores involucrados de la sociedad (Hardner y Rice 2002).

Con base en lo expuesto, es importante anotar que el territorio del Chocó tiene todas las posibilidades de participar de esquemas de pago por servicios ambientales, dada sus riquezas en cuanto a ecosistemas naturales y por ende su gran oferta de bienes y servicios ambientales. Sin embargo, la realidad indica que normalmente en los países en donde se han aplicado estos instrumentos económicos, ello se da como producto de una negociación entre gobiernos, entre gobiernos con agencias internacionales, entre la comunidad y el gobierno y en algunos casos, entre organizaciones públicas y sociales con el sector privado, lo cual sugiere que para este último caso, se requeriría contar con empresas dispuestas a compensar económicamente a los afectados por sus acciones productivas. En ese sentido, es claro que en el Departamento del Chocó no existe una estructura empresarial sólida como para aspirar desarrollar ejercicios de pago por servicios ambientales a escala local.

No obstante esta realidad, sería perfectamente posible que la institucionalidad chocona promueva algún tipo de compensación económica al Departamento del Chocó por parte del estado colombiano o la comunidad internacional, en virtud de la contribución de este territorio a la mitigación de efectos ambientales de alcance global, como por ejemplo el calentamiento global. Para ello, es imperativo avanzar en la construcción de nuevo conocimiento respecto a los bienes y servicios ambientales, en la perspectiva de contar con suficientes argumentos técnicos para conducir un eventual proceso de negociación; adicionalmente, habría que garantizar la participación real de las comunidades

vinculadas al territorio, a través de los Consejos Comunitarios de comunidades negras y Cabildos indígenas.

### **1.3.13. Estructura de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales - PSA**

De acuerdo con Gobbi (2005), los esquemas de PSA son arreglos institucionales en los que los proveedores de Servicios Ambientales (SA) reciben un pago por los SA generados en sus tierras, por parte de los beneficiarios de estos. En este sentido, los esquemas de PSA ponen en contacto tanto a generadores, como a beneficiarios de los servicios ambientales, a través de reglas de juego claras para asegurar que: (a) los generadores cobren por los SA, (b) los beneficiarios reciban los SA por los que pagan y (c) exista una fiscalización independiente para ambas partes. En ese orden de ideas, la premisa central en un sistema de PSA es que existe una correlación entre determinados tipos de usos de la tierra y la generación de servicios ambientales. Esto es, que existe una relación de causa-efecto en la que determinados usos de la tierra y su manejo generan cierto tipo y cantidad de SA. El establecimiento de una clara relación de causa efecto es importante para: (a) identificar los beneficiarios de esos servicios y cuánto están dispuestos a pagar por los mismos y (b) determinar las actividades necesarias para generar esos servicios y sus costos asociados, a fines de determinar los pagos mínimos requeridos.

Así mismo, de acuerdo con Gobbi (2005), de esta premisa se desprenden dos consideraciones importantes. Por un lado, que los pagos por servicios ambientales son condicionales a la presencia, en tierras del proveedor, de usos y prácticas de manejo que se considera ayudan a proveer cierto servicio ambiental. Por el otro, que los pagos instrumentados a través de estos tipos de PSA tienen la característica de ser fundamentalmente, pagos a los proveedores de servicios ambientales; aunque existe una amplia gama de modelos de PSA, la mayoría presenta un diseño estructural básico. El mismo consiste básicamente en tres componentes que permiten por un lado, articular el flujo de fondos desde los beneficiarios a los proveedores de servicios ambientales y, por el otro, articular el flujo de servicios ambientales desde los proveedores a los beneficiarios. Dichos componentes son: (a) un mecanismo de financiamiento, (b) un mecanismo de pago y (c) un mecanismo de administración. El primer componente recauda y maneja los fondos de los beneficiarios. La operación del componente requiere la identificación de los servicios ambientales que puedan ser demandados por potenciales beneficiarios, la identificación de quienes son esos beneficiarios y las formas de contactar los mismos. El objetivo fundamental del componente es asegurar un flujo continuo y estable de ingresos para la sustentabilidad financiera del sistema de PSA a largo plazo. Los montos de pago abonados por los beneficiarios no deberían ser superiores al valor del servicio. Lo anterior determina la necesidad de tener conocimiento sobre los niveles de su disponibilidad a pagar, a fin de fijar montos de pago aceptables para los beneficiarios y que permitan financiar el PSA y asegurar la provisión de los SA. Los beneficiarios de los SA pueden ser locales (usuarios de agua de una comunidad en una cuenca hídrica), nacionales (estados, ONGs nacionales, compañías privadas) o internacionales (gobiernos de países del Anexo B del Protocolo de Kyoto, ONGs internacionales, compañías privadas).

El segundo componente consiste de un mecanismo de pago para entregar los fondos a los proveedores que generan los servicios ambientales. En este caso, las transacciones con los proveedores se manejan comúnmente a través de un contrato. Los contratos generalmente se establecen por un determinado lapso de tiempo y pueden ser renovables. Por ejemplo, los contratos del programa de PSA de Fondo para el Financiamiento Forestal de Costa Rica (FONAFIFO) son de cinco años de duración, y pueden ser renovados por un período similar. En los contratos generalmente se estipulan las obligaciones de los usuarios de implementar ciertas prácticas o incorporar determinados tipos de usos de la tierra, y se acuerda el modelo de pago. La instrumentación del mecanismo de pago a través de un contrato requiere de la implementación de un sistema de monitoreo para constatar su observancia y poder acreditar al usuario para recibir el pago. Dado los costos de transacción asociados con el monitoreo de las obligaciones contractuales, los esquemas de PSA tienden generalmente a favorecer la participación de los grandes usuarios, a menos que los costos de monitoreo estén subsidiados o los pequeños productores estén organizados en asociaciones y puedan recibir certificaciones comunitarias. Para que los proveedores de servicios ambientales estén dispuestos a participar en los sistemas de servicios ambientales, los montos de pago a recibir por los mismos deben ser suficientes para compensar el costo de conservación y de oportunidad de los usos de la tierra resignados. A su vez, en aquellos PSA asociados a la implementación de nuevas prácticas de uso de la tierra que demanden altos costos iniciales de inversión y requieran capacidades técnicas adicionales, el pago debe tener una magnitud que esté por encima del monto mínimo necesario para superar el umbral de riesgo percibido por el usuario a participar en el mismo.

Por último, el mecanismo de administración es una estructura organizativa que supervisa el funcionamiento del sistema de PSA en su conjunto. Esta estructura organizativa puede estar representada por entidades estatales a nivel local o a nivel nacional. La estructura organizativa también puede estar constituida por ONGs nacionales e internacionales, tales como organizaciones de conservación y desarrollo o asociaciones comunitarias o de productores. El mecanismo de administración especifica qué actividades y usos del suelo son elegibles para el pago, evalúa el efecto de las prácticas y los usos de la tierra en la generación de servicios ambientales, implementa el monitoreo para certificar cumplimiento del contrato con los usuarios, define el nivel de pago y efectúa los ajustes a las actividades y los niveles de pago. Dos aspectos en relación al mecanismo de administración son particularmente importantes en cuanto al éxito en la implementación de sistemas de PSA. El primero, al igual que en los dos anteriores, está relacionado a la necesidad del mecanismo de administración de operar con bajos costos de transacción, de manera de asegurar la máxima eficiencia en la transferencia del beneficiario a los proveedores de servicios ambientales. El segundo está relacionado a la transparencia y credibilidad de los procedimientos empleados en el mecanismo de administración, tal que los beneficiarios tengan confianza en que reciben los servicios por los que pagan y que los proveedores consideren justa la retribución por los mismos.

Así las cosas, se considera que si bien el planteamiento hecho en líneas anteriores respecto a la estructura administrativa para gestionar los PSA, es necesario que ante una eventual propuesta para el Chocó, se considere la posibilidad de otorgarle esta responsabilidad a la actual estructura administrativa que existe en los territorios

colectivos de comunidades negra e indígenas del Chocó, podrían ser la base para la operación de los Esquemas de Pago por Servicios Ambientales que se defina para el Departamento del Chocó. No obstante la propuesta, también es claro que para el éxito de la iniciativa se requiere implementar una estrategia de fortalecimiento administrativo de los Consejos Comunitarios y Cabildos indígenas.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Interpretar las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el ancestral, respecto a los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque Húmedo Tropical, en la perspectiva del desarrollo social para el departamento del Chocó, Colombia.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar y caracterizar los Bienes y Servicios Ambientales asociados al Bosque Húmedo Tropical, sobre la base de un diálogo entre el conocimiento científico y el ancestral, propio de las comunidades negras e indígenas del departamento del Chocó.
- Valorar cualitativa y cuantitativamente los Bienes y Servicios Ambientales del bosque húmedo tropical.
- Interpretar las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y ancestral respecto a los Bienes y Servicios Ambientales del bosque húmedo tropical en el Departamento del Chocó.
- Identificar posibilidades de desarrollo social y humano para el Chocó, a partir del Pago por los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque Húmedo Tropical.
- Analizar las principales amenazas para la conservación de los ecosistemas boscosos en el Departamento del Chocó.

## **1.5. Metodología**

### **1.5.1. Descripción general**

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicó fundamentalmente un tipo de investigación cualitativa, desde el enfoque de la hermenéutica, la cual está basada en la interpretación de fenómenos, a través de la interacción con los actores involucrados, en este caso con las comunidades negras, indígenas y campesinas, así como con los actores institucionales que trabajan la temática ambiental en el departamento del Chocó. En ese sentido, se trabajó específicamente la interpretación de las visiones científicas y Etnocultural respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical en el contexto referido.

Para llevar a cabo el estudio, fue necesario aplicar diferentes técnicas e instrumentos, entre las cuales se encuentran las encuestas, entrevistas semiestructuradas y la cartografía social, sobre todo en la etapa de identificación y caracterización de los bienes y servicios ambientales del bosque.

### **1.5.2. Ciclos para el desarrollo del proyecto**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en cinco (5) ciclos. El primero, tiene que ver con la identificación y caracterización de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical; el segundo ciclo, pretende valorar los bienes y servicios ambientales del bosque; el tercero, comprende un ejercicio de interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque; el cuarto, pretende identificar posibilidades de desarrollo social para el Chocó, a partir de la implementación de Esquemas de Pago por Servicios Ambientales. Por su parte, el quinto ciclo estuvo orientado a analizar las principales amenazas para la sostenibilidad de los ecosistemas forestales en el Chocó, tal como se describe a continuación:

#### **Primer ciclo: Identificación y caracterización de bienes y servicios ambientales del Bosque Húmedo Tropical**

La identificación de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Chocó, se llevó a cabo a través de la aplicación de la herramienta metodológica denominada cartografía social, la cual es una técnica que permite construir conocimiento integral de un territorio, utilizando instrumentos técnicos y vivenciales; se trata de una herramienta de planificación y transformación social, que permite la construcción del conocimiento desde la participación y el compromiso social, posibilitando la transformación del mismo (Cardoso, 1996); (Habegger; Mancila, 2006). La construcción de este conocimiento se da a partir de la elaboración de mapas sobre el aspecto de interés (Villegas, 2000), en este caso para la identificación de los bienes y servicios ambientales del bosque, desde la perspectiva comunitaria (etnocultural). En este sentido, se aplicó la técnica, para la identificación de nuevos servicios ambientales asociados al bosque, así como también se aprovechó el ejercicio para complementar la caracterización de los servicios ambientales reportados por la literatura científica internacional.

Ahora bien, la caracterización de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, parte de la revisión de la literatura científica internacional; sin embargo, este ejercicio fue complementado con información primaria obtenida mediante entrevistas y observación directa en campo, procurando ahondar en toda la información científica, técnica y empírica alrededor de un determinado servicio ambiental. En este proceso, es importante anotar que para el caso de los bienes y servicios ambientales caracterizados previamente en la literatura científica internacional, hubo la necesidad de profundizar en su caracterización, dado que los reportes actuales no presentan suficiente información técnica al respecto; por su parte, en el caso de los bienes y servicios ambientales trabajados desde la perspectiva etnocultural, fue necesario recabar información al respecto durante los talleres de cartografía social con las comunidades negras, indígenas y campesinas, al tiempo que se complementó con la información técnica, científica y empírica disponible en la literatura internacional.

## Segundo ciclo: Valoración cualitativa y cuantitativa los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical

La valoración cualitativa y cuantitativa de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Chocó, se llevó a cabo a través de la aplicación de técnicas etnográficas o de investigación cualitativa, la cual surge como un concepto antropológico clave para mejorar el entendimiento de la organización y construcción de significados de distintos grupos y sociedades; consiste en un método descriptivo para la recopilación de datos. En el marco de este proyecto, se aplicaron encuestas estructuradas para valorar cualitativa y cuantitativamente los bienes y servicios ambientales del bosque, desde la perspectiva etnocultural, logrando con ello ubicar dichos servicios ambientales en una escala de importancia, en virtud de la percepción que se tiene en las diferentes comunidades negras e indígenas del Chocó.

Vale decir que la valoración cualitativa y cuantitativa de los bienes y servicios ambientales del bosque, se llevó a cabo a través de la aplicación de 20 encuestas semiestructuradas y 4 entrevistas abiertas en cada una de las 5 subregiones del Departamento del Chocó (San Juan, Baudó, Atrato, Costa Pacífica y Darién). Adicionalmente, se aplicó un número de 20 encuestas y 10 entrevistas abiertas en la ciudad capital (Quibdó), para un total de 120 encuestas y 30 entrevistas abiertas. Dicha encuesta estuvo orientada a recabar la percepción de las comunidades afros e indígenas, respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, a través de una escala de calificación entre 0 y 5 puntos, siendo cero (0), una percepción de ninguna importancia frente a los bienes y servicios ambientales, mientras que cinco (5) corresponde a una percepción de mucha importancia (ver encuesta en anexo 1). En ese sentido, es importante anotar que la calificación otorgada a los bienes y servicios ambientales, corresponde a un promedio obtenido de las 120 encuestas aplicadas.

A continuación se presentan la escala de calificación para los bienes y servicios ambientales del bosque:

Tabla 2. Escala de calificación para bienes y servicios ambientales del bosque

Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Muy importante	4.0 y 5.0 puntos
Importante	3.0 y 3.9 puntos
Medianamente importante	2.0 y 2.9 puntos
Poco importante	1.0 y 1.9 puntos
Mínima importancia	0.1 y 1.0 punto
Sin ninguna importancia	0.0 puntos

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, los datos obtenidos fueron sometidos a un tratamiento estadístico en donde se calculó la Desviación Estándar, y el Intervalo de Confianza de 95%, a partir de lo cual se determinó el límite superior y el límite inferior, como mecanismo para entender las cifras ocultas en el cálculo de los valores promedios relacionados con la percepción cuantitativa de los encuestados respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque. Por último, se elaboró el ranking de los bienes y servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical del Chocó, para lo cual no solo se utilizó la calificación promedio, sino también el intervalo de confianza al 95%, procurando con ello establecer el nivel de

importancia para cada uno de los bienes y servicios ambientales, desde la perspectiva de las comunidades consultadas.

### **Tercer ciclo: Interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y ancestral respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque**

La interpretación es el producto de la aplicación de una metodología de investigación cualitativa como lo es la hermenéutica. En ese sentido, este método parte de la premisa de que quien realiza la interpretación de postulados, debe despojarse de los sesgos de todo tipo, con el fin de obtener un producto lo más objetivo posible. Fue así que para llevar a cabo el ejercicio interpretativo de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral, asociado sobre los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó, fue necesario hacer una búsqueda exhaustiva en los reportes de la literatura científica internacional, a través de bases de datos especializadas, en donde se tuvo acceso a más de 200 publicaciones, tal como consta en la bibliografía de este informe final.

Posteriormente, dicha información recopilada a partir de la literatura científica fue contrastada en lo posible, con los planteamientos de las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó amparados en el saber ancestral que poseen, con el fin de validar parte de la información científica recabada y al mismo tiempo, recabar elementos empíricos, pero válidos, desde la visión de las comunidades referidas. En ese orden de ideas, después de poner a dialogar ambas visiones (la científica y etnocultural), el autor del proyecto procuró generar puntos de encuentro y desencuentro entre ambas visiones.

### **Cuarto ciclo: Identificación de las posibilidades de desarrollo social para el Chocó, a partir del Pago por los bienes y servicios ambientales del Bosque**

El análisis de las posibilidades del Departamento del Chocó frente a la capitalización de los bienes y servicios ambientales del bosque, parte de un ejercicio de construcción con base en la revisión y sistematización de información científica internacional, el análisis de experiencias nacionales e internacionales y al mismo tiempo se consultó la visión de expertos en la materia vinculados al Chocó, con lo cual fue posible formular propuestas ajustadas a la realidad del Chocó, para la capitalización de los servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical.

### **Quinto ciclo: Análisis de las principales amenazas para la conservación de los ecosistemas forestales en el Departamento del Chocó**

El análisis de las amenazas a la sostenibilidad de los ecosistemas forestales en el Chocó, inicia con la identificación de las principales amenazas, asociadas a actividades económicas como la minería, los cultivos de uso ilícito, y la explotación maderera, las cuales fueron analizadas con base en información técnica disponible, a partir de estudios llevados a cabo por instituciones como la CAR del Chocó, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, la Universidad Tecnológica del Chocó, entre otras. En ese sentido, vale decir que el análisis consideró las actuales y futuras iniciativas económicas a implementarse en el territorio.

## Capítulo 2

### 2. Diagnóstico estratégico sobre los ecosistemas boscosos del Chocó, como punto de partida para el análisis

De acuerdo con el IDEAM (2007), Colombia es un país mega diverso, cualidad que se debe en gran medida a las condiciones biogeográficas. Posee tan solo un 0,7% de superficie continental mundial (114 millones 174 mil 800 hectáreas) y en contraste, el 14% de la biodiversidad del planeta. El mismo autor señala que el 68% del territorio colombiano corresponde a ecosistemas naturales, entre ellos, el bosque natural, que ocupa el 54% (61 millones 246 mil 659 hectáreas).

Por su parte, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC (2005), indica que el 50,7% del territorio está cubierto por bosque natural (47 millones 906 mil 649 hectáreas), 9.753.968 hectáreas, por bosque fragmentado y 167 mil 533 hectáreas, por bosque plantado. Adicionalmente, el mismo autor estima que para el año 1987 en Colombia se perdían anualmente 600 mil hectáreas de bosque natural. Desde ese año hasta 2002, este sistema se redujo en 3 millones 315 mil 153 hectáreas, lo que equivale a una pérdida anual de 221 mil hectáreas, que hoy son en su mayoría tierras agrícolas, ganaderas y en muchos casos, bosques fragmentados. Así mismo, el IDEAM (2010), evalúa la situación en un periodo relativamente igual, señalando que la pérdida de bosque entre 1986 y 2001 fue de 1.289.649 hectáreas, tan solo un 33% del porcentaje de pérdida de bosque que considera el IGAC. Luego añade que entre 2000 y 2007 la pérdida fue de más de 2 millones de hectáreas, principalmente en la región de la Amazonía.

El Departamento del Chocó, ubicado en el extremo noroeste de Colombia, es uno de los territorios más representativos del importante complejo ecorregional mundialmente conocido como “Chocó Biogeográfico”, caracterizado por poseer una extensa cobertura de bosques húmedos tropicales en donde se registran uno de los mayores índices de diversidad biológica del planeta (Herrera & Walschburger 1999). En el Departamento, se encuentran establecidas más de 250 comunidades (DANE 2005), principalmente afro descendientes e indígenas, las cuales a pesar de poseer títulos colectivos de aproximadamente el 90% de este territorio, se caracterizan por presentar los más altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas y de pobreza del país y las mayores tasas de desplazamiento masivo de la población rural, originado por diferentes causas entre las que se cuenta el fenómeno generalizado de conflicto armado (DNP 2007).

En la actualidad, los importantes recursos boscosos que posee el territorio del Departamento del Chocó, vienen siendo seriamente amenazados por la deforestación y degradación que han originado el aprovechamiento forestal indiscriminado, la actividad minera, el establecimiento de formas de cultivo migratorio e ilícitos y otros extensivos como la Palma africana y la ganadería; generando graves problemas socio ambientales como la pérdida de biodiversidad y de la base de subsistencia de las comunidades locales, y además contribuyendo significativamente al cambio climático global, ya que es aceptado por la comunidad internacional que más del 20% de las emisiones globales de Gases de Efecto Invernadero (GEI), principalmente CO<sub>2</sub>, proviene de la deforestación de

los bosques tropicales (IPCC 2007) y, en este sentido, la conservación de los recursos boscosos que posee el territorio del Chocó es una acción prioritaria tanto para el planeta, como para Colombia y el Departamento del Chocó, dado que los recursos de biodiversidad que posee este territorio constituyen un potencial de desarrollo. En ese orden de ideas, se considera que esta riqueza natural, una de las mayores del mundo, debe traducirse en beneficios sociales, a través de actividades productivas como el ecoturismo.

Por último, se considera que la conservación de estos ecosistemas boscosos, debería estar motivada por dos razones puramente económicas y geopolíticas. De una parte, del bosque húmedo tropical del Chocó podrían salir grandes cantidades de componentes de las medicinas que se fabrican en el mundo. La biodiversidad misma de sus ecosistemas y de las formas en que se relacionan entre sí es fundamental para el avance de la investigación genética, que hacia el futuro será fuente principal de los desarrollos tecnológicos e industriales. Por eso se afirma que esta Biodiversidad será una importante fuente de poder y riqueza.

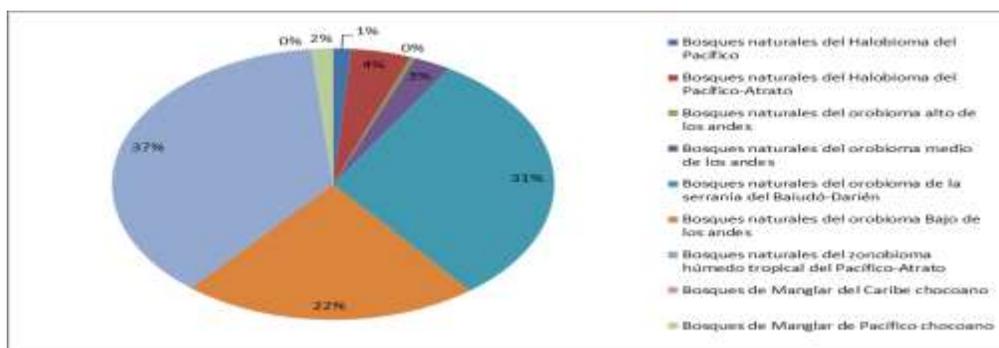
## 2.1. Cobertura de bosque natural en el Departamento del Chocó

En la tabla 3 y el gráfico 1, se exhiben cifras del IGAC (2007), las cuales indican que el Departamento del Chocó cuenta con una cobertura de bosques naturales del orden de las 3.030.203 hectáreas, lo cual representa un 63,34% del territorio departamental y un 4,96% del área total de bosques naturales de Colombia. En ese contexto, se tiene que entre los tipos de ecosistemas boscosos predominantes están los bosques naturales del zonobioma húmedo tropical del Pacífico-Atrato con un 37% del área total, bosques naturales del orobioma de la serranía del Baudó-Darién con 31% y bosques naturales del orobioma Bajo de los andes con un 22% del área total bajo bosques naturales en el territorio chocoano.

Tabla 3. Tipos de ecosistemas de bosques naturales en el Departamento del Chocó

Tipo de Ecosistema	Bosques Naturales		Total (ha)
	Área (ha)	%	
Bosques naturales del Halobioma del Pacífico	40.132	0,84	40.132
Bosques naturales del Halobioma del Pacífico-Atrato	133.419	2,79	133.419
Bosques naturales del orobioma alto de los andes	9.424	0,20	9.424
Bosques naturales del orobioma medio de los andes	83.421	1,75	83.421
Bosques naturales del orobioma de la serranía del Baudó-Darién	926.483	19,32	926.483
Bosques naturales del orobioma Bajo de los andes	658.878	13,79	658.878
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical del Pacífico-Atrato	1.130.890	23,67	1.130.890
Bosques de Manglar del Caribe chocoano	896	0.02	896
Bosques de Manglar de Pacífico chocoano	46.660	0,98	46.660
<b>Total</b>	<b>3.030.203</b>	<b>63,34</b>	<b>3.030.203</b>

Fuente: Mapa de Ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia, IGAC (2007)



Fuente: Elaboración propia, con base en cifras del Mapa de Ecosistemas, IGAC (2007)

Gráfico 1. Participación relativa de los diferentes tipos de ecosistemas boscosos en el Departamento del Chocó

## 2.2. Ordenación Forestal en el Departamento del Chocó

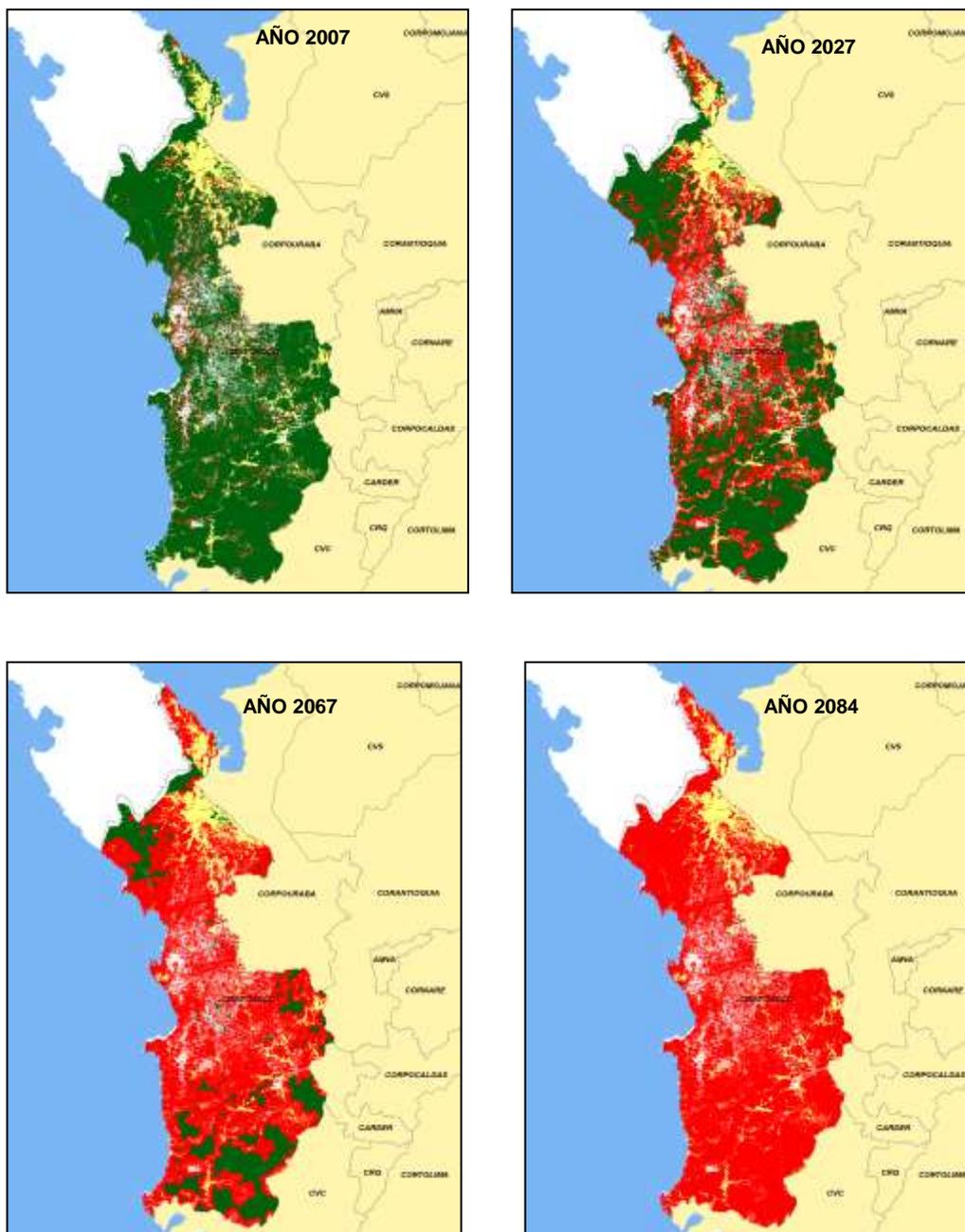
Uno de los principales elementos para garantizar la gobernanza forestal es la ordenación de los bosques; sin embargo, el Departamento del Chocó exhibe una de las situaciones más críticas de los entes territoriales del país, en la medida en que muy poco se ha avanzado en materia de ordenación forestal, puesto que de las 3.030.203 hectáreas de bosques naturales, solo ha logrado ordenar 597.500 hectáreas, distribuidas así: 200 mil hectáreas en la cuenca del Baudó, 300 mil hectáreas en la parte alta de la cuenca del Atrato y 97.5 mil hectáreas en la cuenca de Río Quito, lo cual representa un 19,7% del total del bosque en el Departamento (CODECHOCÓ, 2011). Sin duda, hay gran rezago en la materia, por lo que es urgente que la autoridad ambiental (CODECHOCÓ) avance en la ordenación forestal del territorio, con lo cual es posible diseñar estrategias para el manejo sostenible de dichos recursos.

### 2.2.1. Deforestación en el Departamento del Chocó

De acuerdo con cifras del IDEAM (2010), entre los años 2000 y 2007, Colombia perdió en promedio 2.356.445 hectáreas de bosque natural, producto de la deforestación, lo cual deriva en una tasa de deforestación anual promedio del orden de las 336.581 hectáreas de bosque. En ese contexto, la región del Pacífico colombiano ocupa el tercer lugar con 470.807 hectáreas, para una tasa de deforestación promedio anual de 67.217 hectáreas, solo superado por la región de la Amazonía colombiana y los Andes. Por su parte, para el Departamento del Chocó no se registran valores absolutos de la magnitud de la deforestación, pero sí valores relativos, los cuales indican que en este ente territorial entre los años 2000 y 2007, se perdió al menos un 8,33% del área total bajo bosques naturales, para una tasa de deforestación anual del orden del 1,19% (IDEAM, 2010).

Ahora bien, tal como lo reflejan las proyecciones de la Subdirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), en la secuencia de mapas 2, 3, 4, y 5, el Departamento del Chocó enfrenta una situación crítica en torno a la sostenibilidad de los bosques naturales, puesto que de continuar las dinámicas de deforestación actual, el Departamento del Chocó habría perdido el total de su cobertura boscosa hacia el año 2084. Este escenario, es perfectamente posible, sobre todo cuando se revisa el volumen de movilización de maderas legales en el Departamento para el año 2010, el cual equivalente a 720.286 metros cúbicos, lo cual es aún más preocupante cuando se sabe que dicho volumen es muy superior al considerar la movilización de

madera ilegal, toda vez que existe una debilidad de la autoridad ambiental regional para ejercer acciones de seguimiento y control ambiental en el territorio.



Fuente: Dirección de Ecosistemas, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2010

Figuras 2, 3, 4 y 5. Secuencia del análisis multitemporal del fenómeno de la deforestación en el Departamento del Chocó

## Capítulo 3

### 3. Identificación y caracterización de Bienes y Servicios Ambientales asociados al Bosque húmedo tropical del Chocó

Con base en un ejercicio de análisis llevado a cabo en el marco del presente proyecto de investigación, el cual se condujo sobre la base un diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral propio de las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó, se logró identificar un total de 29 bienes y servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical, tal como se denota a continuación en la tabla 4:

Tabla 4. Identificación de Servicios Ambientales del Bosque desde la perspectiva científica y Etnocultural

Servicios ambientales del Boque	Origen de la Percepción	
	Científico	Etnocultural
<b>1. Servicios de Soporte</b>		
1.1. Formación de suelos	X	
1.2. Formación de O <sub>2</sub> atmosférico	X	
1.3. Ciclaje de nutrientes	X	X
1.4. Producción primaria	X	
1.5. Provisión de hábitat	X	X
1.6. Ciclo del agua	X	
1.7. Flujo de energía solar	X	
<b>2. Servicios de Regulación</b>		
2.1. Regulación del clima	X	
2.2. Control de plagas	X	X
2.3. Regulación de inundaciones	X	X
2.4. Dispersión de semillas	X	X
2.5. Polinización cultivos	X	X

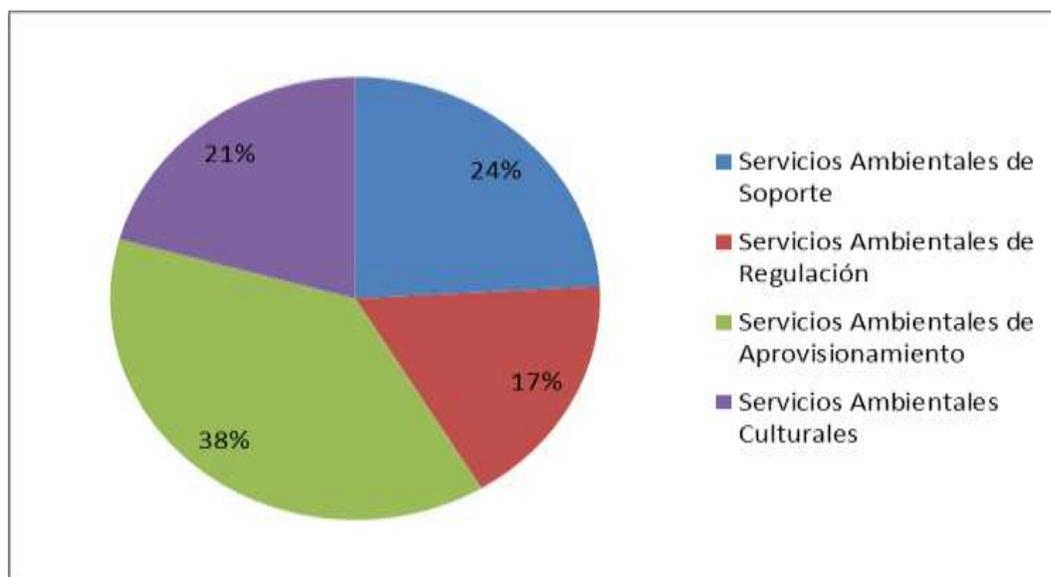
Tabla 4. Identificación de Servicios Ambientales del Bosque desde la perspectiva científica y Etnocultural (continuación)

Categoría Servicios Ambientales	Origen de la Percepción	
	Científico	Etnocultural
<b>3. Servicios de Provisión</b>		
3.1. Suministro de Alimentos	X	X
3.2. Suministro de Fibras	X	X
3.3. Suministro de Agua dulce	X	X
3.4. Suministro de Maderas	X	X
3.5. Recursos genéticos	X	
3.6. Micorrizas	X	X
3.7. Especies medicinales	X	X
3.8. Dendroenergía (leña)	X	X
3.9. Productos Bioquímicos	x	
3.10. Productos farmacéuticos	X	
3.11. Materiales de construcción	X	X
<b>4. Servicios Culturales</b>		
4.1. Ecoturismo	X	X
4.2. Valor cultural del bosque	X	X
4.3. Valor espiritual o religioso		X
4.4. Valor estético y de inspiración		X
4.5. Valor científico	X	
4.6. Saber ancestral sobre el bosque	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

La gran mayoría de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical identificados a partir de la literatura científica internacional en el marco de este proyecto, coinciden con la percepción que tienen las comunidades negras e indígenas del Chocó; sin embargo, existen servicios ambientales como las Micorrizas asociadas al bosque y el Conocimiento ancestral, que no se encuentran reportados en la literatura científica; no obstante, estos son percibidos como tal por las comunidades étnicas del Chocó. Así las cosas, se trata de dos servicios ambientales emergentes.

Lo anteriormente expuesto, sugiere claramente la imperiosa necesidad de promover el diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral, con el fin de lograr una mejor comprensión de las dinámicas ecológicas, económicas y culturales alrededor del bosque húmedo tropical. En ese sentido, se tiene que de acuerdo con la información que se presenta en el gráfico 2, el 38% de los bienes y servicios ambientales del bosque en el Departamento del Chocó, corresponden a la categoría de provisión, un 24% a servicios ambientales de soporte, un 17% a servicios de regulación y un 21% a servicios ambientales culturales.



Fuente: Elaboración propia con base en información primaria

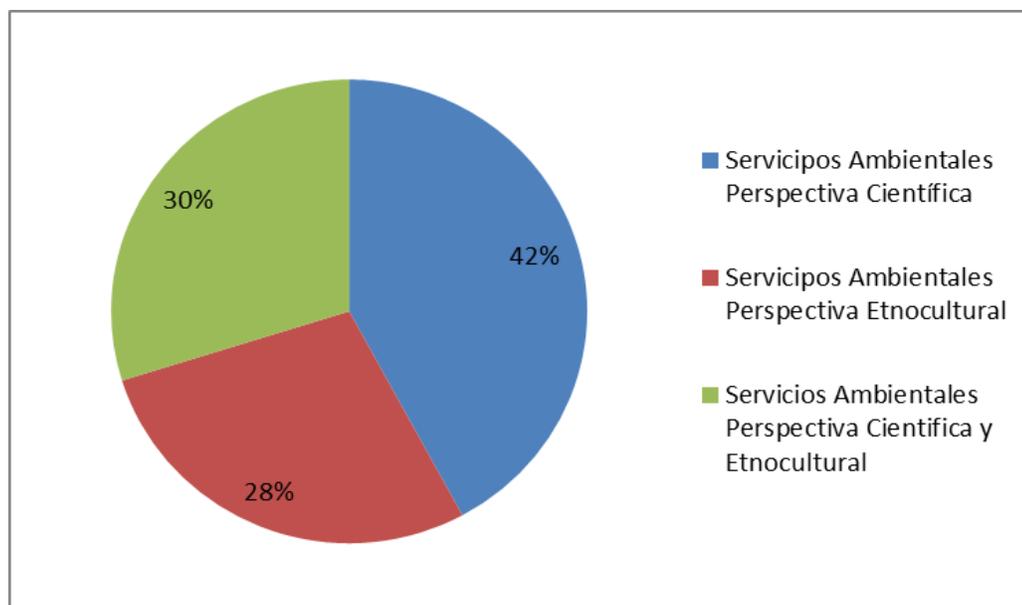
Gráfico 2. Peso relativo de las categorías de Servicios Ambientales

Estas cifras, denotan claramente la importancia del ecosistema boscoso para las comunidades chocoanas, en la medida en que dicho ecosistema les provee de una cantidad importante de bienes y servicios ambientales, a través de los cuales logran satisfacer demandas alimenticias, medicinales y demás. Por ejemplo, se registran testimonios como el de Gerardo Mosquera Valencia en la Comunidad de Tagachí, municipio de Quibdó, quien manifiesta: ***“yo obtengo muchos productos de la selva, ya que esta me permite realizar actividades como la caza, la pesca y adicionalmente saco frutos de mil pesos para beber en los desayunos con mi familia, también saco algunos bejucos que me sirven para elaborar los canastos que utilizó durante la cosecha de maíz, entre otros beneficios que me ofrece el bosque, porque el bosque es como un supermercado que le ofrece muchos productos a la comunidad.....”***

De otra parte, en el gráfico 3 se puede ver claramente que un 42% de los bienes y servicios ambientales del bosque reportados en la literatura internacional, corresponden

a estudios eminentemente científicos, mientras que un 28%, corresponden a servicios ambientales reconocidos por las comunidades afrodescendientes e indígenas del Departamento del Chocó, lo cual sugiere claramente que se trata de una temática con gran soporte científico; sin embargo, el mismo gráfico muestra que existe un 30% de los servicios ambientales del bosque que son reconocidos por ambas visiones, es decir, la visión científica y la visión etnocultural, reflejando con ello una clara relación de complementariedad entre el conocimiento científico y el saber ancestral, lo cual es concordante con los postulados de la teoría científica, a partir de la cual se establece que la ciencia tiene sus orígenes en el saber ancestral, toda vez que las teorías y leyes científicas se empiezan a construir sobre base empíricas, pero que poco a poco van evolucionando y llegan a convertirse en postulados válidos, con aplicación generalizada y validados por las comunidades académicas y científicas.

No obstante lo anterior, lo cierto es que la tendencia investigativa indica que tradicionalmente los científicos no han dado la relevancia del caso al saber ancestral, quizá por un sesgo profesional ó en su defecto, por la complejidad para conducir ejercicios que involucren diálogo de saberes, y al mismo tiempo, se cree que ejercicios como éste podría amenazar la vigencia algunos planteamientos científicos, sobre todos aquellos que se construyen desde el escritorio, es decir, sin involucrar a quienes viven el día a día en los contextos donde se desarrollan las investigaciones. Sin embargo, la oportunidad está allí, por lo que se considera muy pertinente desarrollar ejercicios desde el diálogo de saberes.



Fuente: Elaboración propia con base en información primaria  
Gráfico 3. Origen de la Percepción del Servicio Ambiental

### 3.1. Caracterización de bienes y servicios ambientales

Los bosques son sumamente valiosos para el ser humano por los productos maderables y otros productos forestales no maderables que crecen en ellos; sin embargo, su utilidad

va mucho más allá, puesto que proveen una variedad de beneficios indirectos, pero no menos importantes para las economías y el bienestar humano, llamados comúnmente bienes y servicios ambientales. La contribución económica de estos servicios ha sido tradicionalmente poco reconocida, en parte debido a la dificultad para valorarlos económicamente, y a la complejidad de factores que afectan su funcionamiento. En ese sentido, vale decir que la caracterización de los bienes y servicios ambientales en el marco de este proyecto de investigación se da sobre la base de un diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral asociado a las comunidades rurales del Departamento del Chocó, para lo cual la perspectiva científica se obtuvo a partir de la literatura internacional, mientras que la visión ancestral, fue generada a partir de un ejercicio de campo, el cual consistió en la aplicación de encuestas, entrevistas semiestructuradas y talleres focales con actores comunitarios claves. En ese orden de ideas, es importante aclarar que el ejercicio se llevó a cabo, a partir de la confrontación de ambas visiones, con lo cual el responsable del proyecto procedió a identificar coincidencias y divergencias para hacer un planteamiento intermedio en algunos casos.

Así las cosas, lo cierto es que en la mayor parte de los bienes y servicios ambientales trabajados en el marco de este proyecto, se encontró que hay coincidencia entre la visión científica y la etnocultural, aunque se reconoce que la perspectiva científica en ocasiones se quedó corta para caracterizar adecuadamente dichos bienes y servicios ambientales, por lo que se acudió a la visión y el conocimiento ancestral de las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó para complementar dicha información, a partir de las vivencias de dichas comunidades.

A continuación se caracterizan los bienes y servicios ambientales, de acuerdo a las siguientes categorías: soporte, regulación, provisión y culturales:

### **3.1.1. Servicios Ambientales de soporte**

Los bienes y servicios ambientales de soporte son la base para la producción de las otras tres categorías; difieren de ellas en que sus beneficios se reciben de manera indirecta y a través de periodos muy largos. Muchos de estos servicios ambientales están relacionados entre sí; por ejemplo, la provisión de ciertos bienes se relacionan con la producción primaria y los ciclos biogeoquímicos; además, se tiene que algunos servicios pueden caer en más de una categoría, dependiendo de la escala del tiempo; por ejemplo, la regulación de la erosión puede considerarse como un servicio de regulación o de soporte y el agua puede considerarse tanto como un servicio de provisión o de soporte. En este contexto, en virtud a estas interrelaciones, la modificación de un servicio repercute en los demás componentes del ecosistema, y por lo tanto, modifica otros servicios ambientales (Ecovera-Ecosecurities, 2007).

Ahora bien, antes de iniciar con el ejercicio de caracterización de los bienes y servicios ambientales asociados al boque húmedo tropical identificados para el contexto del Chocó, es importante aclarar que el mismo se conduce teniendo en cuenta principalmente elementos científicos y en el caso en que aplique se consideran elementos basados en el saber ancestral. En ese orden de ideas, se debería entender que generalmente las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó, a pesar de poseer un acervo importante de saberes, lo cierto es que no cuentan con un nivel académico superior, como para opinar con rigor sobre aspectos tan técnicos relacionados con los mecanismos biológicos mediante el cual se configuran los servicios

ambientales, razón por la cual no se pueden tener mayores expectativas en cuanto a los aportes de dichas comunidades en la caracterización de los bienes y servicios ambientales objeto de estudio, ya que este ejercicio de por sí sugiere una base técnica fundamentalmente validada, a través de procesos previos de investigación.

Sin embargo, es importante anotar que de ninguna manera se está desconociendo el valor de la información que entregaron las comunidades para fortalecer el ejercicio que a continuación se presenta:

- **Formación de suelos**

Las teorías sobre formación del suelo reflejan el nivel alcanzado en el conocimiento científico de los suelos, y en el fondo incluye el concepto mismo de suelo. Al aumentar el conocimiento de los suelos a lo largo del tiempo, han habido cambios en el concepto y en consecuencia, han cambiado también las teorías sobre su génesis. Hasta hace un siglo, era común considerar al suelo como roca desintegrada, mezclada con materia orgánica descompuesta. Esta idea fue reemplazada, primero en Europa y luego en otros países, por el concepto de que los suelos eran más que roca meteorizada y que tenían perfiles, constituidos por horizontes relacionados genéticamente. En consecuencia, la antigua teoría sobre la formación del suelo, basada en la meteorización exclusivamente, resultó insuficiente y se necesitó una nueva teoría para explicar la formación del perfil del suelo y su diferenciación en horizontes (Buol y Cracken, 1981).

La formación del suelo pasó a ser considerada como el producto de la meteorización, más ciertos cambios adicionales atribuibles fundamentalmente a factores como a la acción del clima y la vegetación, aunque la importancia del material madre del suelo, el relieve y el tiempo, no fueron ignorados.

Con base en los elementos teóricos expuestos, es posible asegurar que el bosque cumple un rol importante en la formación de los suelos, lo cual constituye un auténtico servicio ambiental, el cual está dado en términos de la conservación y fertilidad de los suelos. En este sentido, se considera que los árboles son extremadamente importantes en la formación de los suelos, puesto que sus raíces se entierran y fragmentan la roca madre, formando partículas de suelo más pequeñas; adicionalmente, sus hojas cuando caen contribuyen a aumentar la riqueza en nutrientes del suelo, lo cual aporta a la fertilidad. Por su parte, las ramas de los árboles amortiguan las lluvias fuertes, mientras que las raíces proveen una estructura de apoyo, lo cual ayuda a evitar la erosión, un elemento que se refleja en la conservación de dicho recurso (MEA, 2005).

- **Formación de O<sub>2</sub> atmosférico**

El oxígeno es un gas incoloro e inodoro que condensa en un líquido azul pálido. Debido a que es una molécula de pequeña masa y apolar tiene puntos de fusión y ebullición muy bajos. Es el elemento más abundante en el planeta ya que supone el 21 % de la atmósfera. En la corteza terrestre constituye el 46 % de la hidrosfera y el 58 % de la litosfera (Wayne, Richard, 2000).

Los gases que constituían la atmósfera primitiva de la Tierra se produjeron en su mayor parte como consecuencia de erupciones volcánicas. Dichas emanaciones estarían formadas básicamente por el H<sub>2</sub>O y el CO<sub>2</sub>. El oxígeno elemental se tuvo que formar a partir de estos compuestos; probablemente el oxígeno empezó a formarse por hidrólisis de H<sub>2</sub>O provocada por la radiación solar. Se piensa que alrededor de un 1% del oxígeno libre se pudo producir por este proceso. La mayoría del oxígeno se formó como

consecuencia de la actividad fotosintética. Los organismos fotosintéticos, plantas, algas, constituyen la fuente renovadora del oxígeno atmosférico implicado en un complejo ciclo de consumo/regeneración. El O<sub>2</sub> atmosférico se consume por la respiración de los seres vivos y también por procesos naturales (combustión) e industriales que producen CO<sub>2</sub>, siendo regenerado a partir del CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O mediante la fotosíntesis (Wayne, Richard, 2000).

Así las cosas, es muy claro que la formación del oxígeno está asociado claramente al proceso de la fotosíntesis, por lo que este proceso configura un claro servicio ambiental del bosque, debido a que estos ecosistemas ejercen permanentemente la función de fotosíntesis, lo cual está ampliamente documentado en los textos de Biología y Fisiología vegetal.

#### ▪ **Ciclaje de nutrientes**

En los ecosistemas terrestres el compartimento edáfico constituye el principal medio a través del cual se viabiliza el retorno de nutrientes a la vegetación en pie. El ciclaje y pérdida de nutrientes del suelo como procesos en ecosistemas forestales, han demostrado ser críticos para su adecuado funcionamiento. Así, la pérdida de nutrientes del sistema, la interrupción de los procesos de ciclaje y captura de nutrientes, o desequilibrios en el estado nutricional, podrían estar asociados con declinaciones en la productividad y estabilidad forestal (Nilsson; et al. 1995).

Los nutrientes a diferencia de la energía, son retenidos por el ecosistema y reciclados entre las comunidades de plantas y animales. Los organismos pueden utilizar para su desarrollo solamente los nutrientes retenidos en las capas superiores del suelo, lo que crea una dependencia de la vida en general de la disponibilidad de materiales que puedan ser asimilados por organismos que lo dejen disponible para otros; la vida se encuentra en dependencia entonces de la persistencia de los balances ecológicos que permiten el ciclo adecuado de cada elemento. Es importante conocer que cada uno de ellos lleva una ruta diferente a través de los procesos biológicos. Ningún nutriente puede ser removido permanentemente del sistema, sin crear una alteración en el balance ecológico. (Ricklefs, 1973).

Así mismo, se tiene que la caída de la hojarasca representa el mayor proceso de transferencia de nutrientes de las partes aéreas de la planta hacia el suelo (Vitousek et al., 1994, citado por Schlatter et al., 2006). La hojarasca que cae al suelo forma un estrato orgánico conocido como mantillo, el cual cubre el suelo y lo protege de los cambios de temperatura y de humedad, y también permite que retornen elementos nutritivos en una cantidad importante (Schlatter et al., 2003; Schlatter et al., 2006). Los residuos vegetales depositados (hojas, ramas, flores y frutos) son una fuente valiosa de materia orgánica que después de sufrir procesos de descomposición liberan elementos nutritivos que se incorporan al suelo para ser nuevamente utilizados por las plantas (Bradford, 2002, citado por Laossi et al., 2008).

De otro lado, vale la pena mencionar que las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó, reconocen que tanto en los bosques, como en los agro ecosistemas que ellos manejan, ocurre el ciclaje de nutrientes de manera natural o en su defecto promovido por el hombre, a través de la aplicación de técnicas de producción como la utilización de abonos orgánicos, a través de los cuales retornan parte de los nutrientes removidos con las cosechas. Por su parte, en cuanto al ciclaje natural de

nutrientes en los bosques, manifiestan que estos ecosistemas son ricos en macro invertebrados, hongos y bacterias que se encargan de la mineralización de la materia orgánica y de la inmovilización de nutrientes que luego liberan al suelo, mejorando con ello sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Así las cosas, las dos visiones, es decir la visión científica y la etnocultural coinciden en que el ciclaje de nutrientes efectivamente configura un servicio ambiental del bosque húmedo tropical, en tanto que es allí donde ocurre toda una dinámica de recirculación de los nutrientes en el sistema ecológico forestal, favoreciendo con ello la permanencia y funcionalidad del ecosistema boscoso. Sin duda, ello debería ser emulado en los procesos de producción agrícola, a través de sistemas inspirados en la permacultura, la cual busca detener los puntos de fuga energética, y los torna en ciclos, que permitan un uso más eficiente de la energía.

#### ▪ **Producción primaria**

De acuerdo con Rodusky et al., (2001), la producción primaria es aquella que ocurre mediante el proceso de la fotosíntesis, por medio del cual las plantas verdes convierten energía solar, dióxido de carbón, y agua en glucosa y tejido vegetal. La producción primaria está asociada a la cantidad de material producido por unidad de tiempo. La productividad, o el valor de producción, es afectada por diversos factores ambientales, incluyendo la cantidad de radiación solar, la disponibilidad de agua y alimentos minerales, y temperatura. En ese sentido, el clima húmedo y caliente juega un papel importante en los tipos de bosque lluvioso, por lo que se estima que como regla general, la diversidad y productividad del ecosistema se incrementan con la cantidad de energía solar disponible para el sistema.

La energía es capturada por las hojas del dosel vía fotosíntesis, convertida en azúcares simples y transferida a través del sistema energético del bosque, mediante las hojas y frutas que son ingeridas o descompuestas por varios organismos. La medida principal de producción primaria neta en el ecosistema es la fijación de carbono por las plantas. El bosque húmedo tropical tiene el mayor promedio de producción primaria neta de cualquier ecosistema terrestre, lo que significa que una hectárea de bosque lluvioso almacena más carbono que una hectárea de cualquier otro tipo de vegetación.

Ahora bien, la productividad primaria es uno de los principales servicios ambientales del bosque, entre otras cosas porque es a partir de estos mecanismos biológicos y fisiológicos que ocurre la producción de biomasa útil para la alimentación humana, animal y para otros usos como la construcción y la medicina tradicional que de por sí son reconocidos como servicios ambientales independientes; estos elementos fueron debidamente validados por las comunidades consultadas en el marco de este proyecto, quienes manifiestan que el bosque tiene una capacidad de regeneración alta; sin embargo, advierten que esa capacidad natural puede ser mermada en la medida en que se sobrepasen los niveles de explotación permisibles.

#### ▪ **Provisión de hábitat**

Los bosques y selvas son el hábitat de una gran diversidad de plantas, hongos, insectos, mamíferos, reptiles y aves silvestres que se explotan como alimentos, objetos ornamentales, medicinas o simplemente como materias primas para la fabricación de otros productos. Los organismos de estas especies cumplen también funciones ecológicas relevantes como son la polinización de muchas especies de plantas silvestres

y agrícolas y el control de plagas. Además, las bacterias y otros microorganismos que habitan el suelo de los bosques contribuyen a la descomposición de la materia orgánica y al reciclado de los nutrientes que incrementan la fertilidad y favorecen la formación del suelo. Sin la vegetación que retiene el suelo con sus raíces no sería posible su acumulación, pues el agua de la lluvia y el viento lo arrastrarían consigo.

Los anteriores argumentos no solo son validados a través de la literatura especializada sobre las ciencias biológicas, sino que también las comunidades negras, indígenas y campesinas del Chocó, entienden perfectamente la importancia de los bosques como hábitats de muchas especies de flora y fauna que ellos mismos utilizan para suplir parte de sus necesidades básicas como alimentación, medicina y rituales mágico religiosos. En ese orden de ideas, el servicio de la referencia es un claro ejemplo de aquellos en donde el conocimiento científico y el saber ancestral configuran una alianza para explicar la manera en que se manifiesta el mencionado servicio ambiental.

Por último, las comunidades consultadas manifestaron que actualmente hay una crisis ambiental en el Departamento del Chocó, ocasionada por la destrucción de hábitats naturales como consecuencia de actividades como la minería ilegal, la explotación maderera y la expansión de los cultivos de uso ilícito. Así las cosas, se tiene que a partir de este fenómeno de degradación ambiental, especies de flora y fauna, muchas de ellas reportadas en los libros rojos de Colombia, están siendo amenazadas y por ende si no se toman medidas, verían comprometida su sostenibilidad en tiempo y espacio. En ese contexto, se considera que los resultados de este proyecto aportan elementos técnicos de suma importancia para crear conciencia entre los actores económicos y sociales sobre el enorme daño que se está generando al destruir los ecosistemas forestales por intereses económicos cortoplacistas que muy poco aportan a resolverlos enormes problemas del pueblo chocoano.

#### ▪ **Regulación del ciclo del agua**

Los árboles de los bosques y selvas son fundamentales para regular el ciclo hidrológico. En primer lugar, favorecen la regularidad de la precipitación de una zona al bombear continuamente agua del suelo hacia la atmósfera por medio de la transpiración de las plantas. Cuando llueve, una cantidad significativa de agua se retiene en el follaje, la cual al evaporarse también ayuda a conservar la humedad ambiental y favorece que vuelva a precipitarse en forma de lluvia. Los árboles de bosques también mantienen con sus raíces y la hojarasca condiciones apropiadas para una infiltración gradual de la lluvia en el suelo, la que favorece la recarga de los acuíferos y el mantenimiento de los ríos y manantiales. Esto mismo impide la formación de escurrimientos superficiales que en grandes volúmenes ocasionan la erosión del suelo y las devastadoras inundaciones cuenca abajo (Suárez de Castro, 1980).

Este servicio ambiental, es reconocido ampliamente por las comunidades chocoanas, quienes manifiestan que en parte la riqueza hídrica del Chocó se debe a sus extensas zonas boscosas, lo cual constituye un argumento válido que ayuda a entender muchos elementos biofísicos del contexto. Sin embargo, también manifiestan que a pesar de que en el Departamento no hay una crisis en cuanto acceso al agua, lo cierto es que ya se empieza a evidenciar rastros de destrucción y degradación, debido a que las actividades económicas ilegales están ocasionando la pérdida acelerada de la masa forestal,

situación que afecta de inmediato la seguridad hídrica del territorio en términos de cantidad y calidad del recurso.

Así las cosas, tanto la visión científica como la etnocultural respecto al servicio ambiental sobre regulación del ciclo del agua, coinciden en sus argumentos, por lo que se estima que este hecho facilita la implementación de acciones orientadas al manejo integrado del recurso hídrico en el Chocó, debido a que no solo existe conciencia de los investigadores científicos, sino que también es un tema al cual las comunidades tienen un alto grado de sensibilidad, por lo que la apropiación de iniciativas de manejo del agua, sería relativamente apropiada por los principales actores del territorio, es decir, las comunidades negras, indígenas y campesinos.

- **Flujo de energía solar**

Los ecosistemas están compuestos por organismos que transforman y transfieren energía y compuestos químicos. La fuente energética inicial para todos los ecosistemas es el sol. Los productores primarios son los organismos que constituyen la entrada de energía en los ecosistemas, usando la energía solar para transformar el agua y el CO<sub>2</sub> en hidratos de carbono. Todos los demás organismos de un ecosistema son mantenidos por esta entrada de energía. Existen dos grandes grupos de organismos que dependen de los productores primarios: los consumidores son aquellos que obtienen su energía y nutrientes a partir de organismos vivos, mientras que los descomponedores son los que satisfacen esas necesidades a partir de organismos muertos (Odum, 1972).

La energía solar incidente es captada parcialmente por las plantas verdes y transferida como forraje a los herbívoros, como presas a los carnívoros, y como materia muerta desde cualquiera de esos componentes a los descomponedores. Este flujo está representado por la energía a través de los distintos niveles tróficos (plantas, herbívoros, carnívoros y descomponedores), y está compuesto a su vez por un elevado número de flujos parciales que el hombre puede estar interesado en controlar. En ese sentido, a cantidad de luz absorbida está directamente determinada por la cantidad de área foliar presente en un ecosistema. La transformación de esa luz interceptada en productividad primaria bruta depende de la medida en que la luz absorbida es transformada en fotosintatos. La productividad primaria neta es uno de los flujos más importantes en todo ecosistema ya que representa la entrada de energía que estará disponible para los otros niveles tróficos. No toda la productividad primaria neta es consumida por los herbívoros. Una parte del tejido vegetal muere y es descompuesto sin ser aprovechada por ellos; a este flujo se le denomina productividad neta de la comunidad (Odum, 1972).

Este servicio ambiental, por su naturaleza solo pudo ser argumentado con base en elementos científicos, dado que el nivel académico de las comunidades rurales del Chocó, no permite argumentar técnicamente la manera en que ocurre dicho servicios ambiental.

### **3.1.2. Servicios Ambientales de Regulación**

Los servicios ambientales de regulación son aquéllos que surgen de los procesos ecológicos que regulan el estado de la biósfera local, regional y aún, global.

- **Regulación del clima**

En las últimas décadas, en las que la acumulación del dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera resultado del uso desmedido de combustibles fósiles ha ocasionado el calentamiento global, los bosques y selvas han adquirido un valor adicional. Los árboles tienen la capacidad de asimilar grandes cantidades de este gas directamente de la atmósfera para construir sus tallos y follaje, por lo que estos ecosistemas se reconocen actualmente como importantes sumideros y reservorios del excedente de dióxido de carbono atmosférico. A la vez que fijan el dióxido de carbono, los árboles desechan como subproducto de sus procesos metabólicos el oxígeno sin el cual los seres humanos y muchas otras especies no podríamos sobrevivir (IPCC, 2007).

Este servicio ambiental por su naturaleza de escala global no es fácilmente percibido por las comunidades del Chocó, razón por la cual la argumentación que se esgrime en los párrafos anteriores, corresponde a elementos meramente científicos, los cuales constituyen suficientes evidencias como para concluir que efectivamente los bosques contribuyen enormemente a e regulación del clima.

- **Control de plagas**

El control de plagas con productos químicos es cada vez más complicado. La exigencia por los consumidores en la reducción de la aplicación de estos productos es cada vez más notable. Los productos agroquímicos no siempre dan buenos resultados, por lo que, se presta hoy día mucha importancia a una agricultura más biológica. En ese sentido, se considera que el control biológico de plagas se convierte en una alternativa, a través de la cual se manipulan una serie de enemigos naturales, también llamados depredadores, con el objetivo de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada (Ramírez, 2000).

El control biológico es un servicio ambiental que está directamente relacionado con la biodiversidad en los sistemas productivos aledaños a bosques. La presencia de organismos depredadores, parasitoides y descomponedores, así como la de microorganismos es necesaria para la regulación de artrópodos indeseados. Los organismos benéficos son altamente dependientes de cobertura vegetal, sombra, humedad y requieren sitios específicos de alimentación y anidamiento. Por esta razón, se encuentran en grandes cantidades en los bosques circundantes a los sistemas agroproductivos, los cuales son los encargados de mantener reguladas las plagas de manera natural sin que sea necesaria la aplicación frecuente de insecticidas químicos.

Recientes investigaciones llevadas a cabo por la Fundación CIPAV Colombia, han demostrado que en las fincas ganaderas con sistemas silvopastoriles se encuentran organismos de diferentes grupos asociados al estiércol que participan en el control biológico de la mosca a través de tres mecanismos complementarios: (1) Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeinae y Aphodinae), fuertes competidores por recurso y espacio; (2) Escarabajos estafilínidos e hidrofílicos (Coleoptera: Staphylinidae e Hydrophilidae), reconocidos por ser depredadores de huevos y larvas de moscas; y (3) Avispas pequeñas o Microhymenopteros (Hymenoptera: Figitidae), parasitoides de pupas de moscas.

Este servicio ambiental está altamente soportado tanto por argumentos científicos, como etnoculturales. En ambos casos se reconoce que los bosques representan hábitats de

enemigos naturales que ejercen la función de control de plagas y enfermedades en cultivos circundantes. En ese orden de ideas, los campesinos manifiestan que una de las razones por las cuales las plagas no llegan a tener importancia económica en las unidades familiares productivas, es debido a que de alguna manera el saber ancestral de las comunidades del Chocó, recomienda imitar los ecosistemas boscosos, en donde hay equilibrio de las poblaciones de insectos, dada la multiplicidad de especies vegetales en un mismo espacio, con lo cual se configura un control preventivo de plagas y enfermedades.

Por todo lo anterior, se considera que este servicio ambiental es plenamente reconocido tanto por la comunidad científica, como por la población campesina del Departamento del Chocó.

#### ▪ Regulación de inundaciones

La presencia y funcionamiento de ciertos ecosistemas en relación con otras facetas del paisaje, ayuda a amortiguar los efectos negativos de los eventos hidrometeorológicos extremos, y periodos prolongados de excesos o déficits de agua. En ese sentido, existen testimonios como el de Pedro Antonio García del municipio de Acandí, quien manifiesta: ***“se considera que los recursos bosque y agua mantienen una estrecha relación, por lo que no es recomendable cortar los arboles porque así no habría control de las inundaciones que afectan a las comunidades ribereñas todos los años consecutivamente”***. En general, la reducción de la cobertura de bosques resulta en un incremento en el rendimiento hídrico superficial anual, y no en una disminución como generalmente se piensa. Por su parte, el restablecimiento de la cobertura de bosques trae como consecuencia una disminución en el rendimiento superficial hídrico.

La deforestación seguida por cambios de uso de la tierra disminuye la capacidad de infiltración. Esto puede disminuir el flujo de aguas superficiales durante la época seca, ya que la capacidad de infiltración disminuye a un nivel tan bajo, que la mayoría del agua proveniente de la lluvia escurre superficialmente durante el invierno. Por la misma razón anterior, el bosque reduce la escorrentía efectiva. Si se produce un cambio de uso afecta la infiltración de agua en los suelos (las actividades de cambio de uso compactan el suelo o reducen la porosidad) incrementará la escorrentía y posiblemente aumentara el riesgo de inundaciones. En el caso de una gran tormenta, muy larga e intensa, el suelo sobrepasara su capacidad de absorber la lluvia.

Los anteriores argumentos de carácter técnico-científicos fueron validados por las comunidades campesinas del Chocó, quienes manifestaron con claridad que gracias a la cobertura boscosa en sus comunidades, no se ocasionaron mayores daños en la pasada ola invernal 2010-2011. Así las cosas, se declara que este servicio ambiental es reconocido tanto por la literatura científica, como por las comunidades chocoanas, sobre la base del saber ancestral que posee.

De otro lado, las comunidades campesinas del Chocó manifiestan que en las zonas donde ha habido mayor deforestación a causa de actividades económicas como la minería y la explotación forestal, no solo sufrieron mayormente los embates de la ola invernal, sino que también registran mayores niveles de contaminación de los cuerpos de agua, debido a la sedimentación asociada a los procesos erosivos de los suelos que quedan expuesto a la acción de las altas precipitaciones.

- **Dispersión de semillas**

Los bosques constituyen hábitats de especies de flora y fauna, las cuales se interrelacionan mutuamente; Por ejemplo, los animales encuentran en los frutos una buena fuente de alimentación y como resultado ayudan a la dispersión de las semillas. La digestión animal procesa la parte jugosa del fruto dejando las pepitas y huesos intactos. Más tarde son excretados, en algunas ocasiones, muy lejos de la planta madre. Otros animales dispersan las semillas a través de su piel como en el caso del género *Arctium*. Esta especie tiene diminutos ganchos que se adhieren a los animales cuando pasan.

De otro lado, se tiene que los murciélagos son reconocidos por su alta diversidad en el neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Bernard y Fenton 2002, Norberg y Rayner 1987). Estas características les permiten ser importantes polinizadores y dispersores de semillas de un número elevado de plantas (Fleming et al. 1977, Duncan y Chapman 1999, Wunderle 1997, Kearns et al. 1998, Ingle 2003, Molina-Freaner y Eguiarte 2003). Se ha reconocido su efectividad en la dispersión de semillas desde el punto de vista cuantitativo gracias al elevado consumo de frutos noche a noche (Charles Dominique y Cockle 2001, Galindo-González et al. 2000, Duncan y Chapman 1999, Gorchoy et al. 1993, Ingle 2003, Kalko et al. 1996). Dicha efectividad también se ha reconocido desde el punto de vista de la regeneración, puesto que dispersan plantas de distintos hábitos: trepadoras (*Gurania*), arbustos pioneros (*Piper*) o árboles y palmas de bosque primario (*Quararibea*, *Dipteryx*, *Socratea*) (Kalko et al. 1998, Bizerril y Raw 1998, Rojas et al. 2004). Más aún, los murciélagos pueden dispersar semillas al defecar mientras vuelan o al estar perchados en refugios nocturnos (Vázquez-Yáñez et al. 1975, Charles Dominique y Cockle 2001, Heithaus et al. 1975, Galindo-González et al. 2000, Bizerril y Raw 1998, Thies et al. 2004).

Además de estas características, son importantes dispersores, dada su baja resistencia a sobrevolar hábitats intervenidos y diseminar las semillas consumidas en estos lugares (Gorchoy et al. 1993, Da Silva et al. 1996, Galindo-González et al. 2000, Ingle 2003, Martínez-Garza y González-Montagut 2002). De este modo, los murciélagos promueven la sucesión con una cantidad de semillas considerable y con plantas de distintos hábitos (Korine et al. 2005). La capacidad que tienen los murciélagos de sobrevolar zonas aledañas a los bordes de los bosques y dispersar semillas allí, parece no ser propia de otros importantes dispersores de semillas, como aves y primates (Gorchoy et al. 1993, Da Silva et al. 1996, Galindo-González et al. 2000, Stevenson 2000). Gracias a esta característica, los murciélagos dispersan más semillas que las aves en hábitats que han sufrido intervención antrópica (Martínez-Garza y González-Montagut 2002).

Este servicio ambiental cuenta con suficiente sustento teórico, al tiempo que las comunidades rurales del Chocó, también lo reconocen como tal, dado que las personas que ejercen la actividad de la caza, manifiestan que es frecuente encontrar en el estómago de los animales capturados grandes cantidades de semillas, mismas que posteriormente son diseminadas a lo largo de su recorrido. Este aspecto es positivo desde el punto de vista de la reproducción de las especies vegetales.

- **Polinización cultivos**

La polinización se define como el proceso de transporte de polen desde las anteras de una flor hasta un estigma localizado en la misma flor, en la misma planta o en una planta

diferente de la misma especie y que conduce a la fertilización del óvulo para el posterior desarrollo del fruto. Sin embargo, la fertilización cruzada tiene mayor valor adaptativo al promover la mezcla de genes y mayor vigor de la progenie. Por esto, las plantas mediante procesos de selección, han desarrollado mecanismos complejos para asegurar este tipo de cruzamiento (Robacker et al. 1988).

Los sistemas de polinización en los bosques tropicales son especialmente eficientes, pues a pesar de que una gran proporción de las especies de plantas de estos ecosistemas poseen individuos muy dispersos en el bosque, y mecanismos de fecundación cruzada obligada por autoincompatibilidad o dioicismo, sus polinizadores son capaces de mover el polen a grandes distancias (Bawa et al. 1985).

Uno de los pocos estudios de polinización en un número grande de especies de un ecosistema tropical se realizó en la Estación Biológica La Selva (Costa Rica), el cual ha permitido conocer las características de la polinización en los bosques Neotropicales de tierras bajas. Los insectos son los polinizadores más importantes en todos los niveles del bosque, pues polinizan a casi el 75% de las especies. Entre éstos, las abejas (grandes, medianas y pequeñas) son el grupo predominante (casi el 40%). La polinización del dosel está dominada por las abejas medianas a grandes, principalmente de la familia Anthophoridae (37%) y por insectos pequeños variados (27%). Las mariposas nocturnas, avispas y murciélagos, aunque presentes en el dosel, son más típicos de los árboles del subdosel, donde los sistemas de polinización son más diversos. Las abejas pequeñas y los escarabajos están casi completamente confinados al sotobosque y el subdosel. Los colibríes polinizan el 24 % de las especies del sotobosque, pero son atípicos en los estratos superiores (Kress & Beach 1994).

Sin embargo, a pesar de ser el más vital entre los procesos vitales que una plantas y animales, en ocasiones se desconoce la importancia y el alcance de la polinización. La mayoría, tal vez, ignora que el polen desempeña un papel en la reproducción de plantas, siendo su transporte a otra planta un requisito indispensable para la reproducción. Como si esto fuera poco, la polinización es parte integrante de los grandes ciclos de la naturaleza y de sus procesos de retroalimentación.

La diversidad de animales que se dedica a transportar el polen de una planta a otra, permitiendo así que las plantas fructifiquen, es impresionante. Por otra parte, muchas familias de plantas con semillas alcanzaron la gran diversidad que muestran en el presente, en función de la influencia evolutiva de la enorme variedad de animales polinizadores que habitan la tierra.

La polinización es uno de los procesos más interactivos entre las plantas y los animales. De las 250 mil especies de plantas con flores, se estima que el 90% son polinizadas por animales, especialmente insectos. En ese contexto, se tiene que gran parte de la llamada biodiversidad se encuentra en las plantas productoras de polen y en los animales que lo transportan, un postulado que es reafirmado por las comunidades negras e indígenas del Chocó, quienes aseguran recibir beneficios, como producto del incremento de los niveles de producción a raíz de una mejor polinización de sus cultivos. Así mismo, consideran que este proceso de polinización genera un flujo genético entre los ecosistemas forestales y los agroecosistemas, favoreciendo los niveles de biodiversidad local y regional.

### 3.1.3. Servicios Ambientales de Provisión

Esta categoría de servicios ambientales se refiere a todos aquellos bienes producidos o proveídos por los ecosistemas, en este caso los ecosistemas forestales

#### ▪ Suministro de Alimentos

Los bosques tropicales, constituyen una parte esencial de los medios de subsistencia de las comunidades que allí habitan, en aspectos de consumo de productos vegetales naturales (Carpentier et al. 2000, Dovie 2003, Ticktin 2005). Pese a que el aprovechamiento de los productos del bosque es una actividad que ha sido desarrollada durante miles de años (Padoch 1992, Godoy & Bawa 1993), sólo en las últimas décadas los productos forestales no maderables (PFNM) se han constituido en objeto de interés a nivel mundial, debido, entre otras razones, a la preocupación que se dio a finales de los ochenta en torno al medio ambiente, la deforestación y el bienestar de las comunidades (FAO 1991). Recientemente, este interés ha girado en torno a la búsqueda de opciones para el alivio de la pobreza y la conservación del ambiente (Homma 1992, Redford 1992, Dove 1993, Redford & Sanderson 2000, Schwartzman et al. 2000, Salafsky & Wollenberg 2000, Campos et al. 2001, Arnold & Ruiz-Pérez 2001), a través de estrategias de diversificación de las distintas actividades productivas que mejoren los ingresos de las comunidades locales, provean seguridad alimentaria y ayuden a la conservación de la diversidad biológica y cultural (De la Peña & Illsley 2001).

En ese orden de ideas, de acuerdo con las comunidades rurales del Chocó, los productos forestales no madereros utilizados por ellos incluyen: Plantas silvestres cultivadas y semidomesticadas, hierbas aprovechables, raíces, tubérculos, bulbos, tallos, hojas, brotes, flores, frutos, semillas cereales, hortalizas, hongos, grasas y aceites comestibles, especias y aromatizantes, edulcorantes, productos para ablandar la carne, bebidas, tonificantes e infusiones, etc. Estos productos realizan un papel crucial en relación con las necesidades de subsistencia de una gran parte de la población que vive en zonas forestales o sus cercanías, y les proporcionan un medio suplementario de obtener ingresos. Estos productos forestales no madereros suelen recolectarse para el consumo doméstico o para el comercio local, aunque algunos se destinan al mercado de exportación.

Adicionalmente, es importante destacar que tradicionalmente la fauna de caza ha aportado a la comunidad del Chocó gran parte de la proteína animal que consumen. En este sentido, una de las especies más explotadas históricamente ha sido el caimán (*Crocodylus acutus*), una especie que se distribuye a lo largo de la costa caribe y sus principales sistema fluviales. Sin embargo, la distribución en la costa pacífica era discontinua, debido a las condiciones del hábitat, presentándose principalmente en áreas que se caracterizan por sus anchas zonas de manglares y abundantes lagos y lagunas de agua salada y salobre.

En cuanto a los mamíferos casi todos los caviomorfos son aprovechados como alimento por los nativos de la costa Pacífica chochoana. El chigüiro por su tamaño y el sabor exquisito de su carne se encuentra fuertemente amenazado en casi todo su rango geográfico y se ha extinguido localmente en muchas zonas. La guagua es el segundo roedor más grande de estos bosques y, probablemente, es la presa más apetecida por los cazadores; el guatín también es aprovechado por su carne. Aunque mucha gente se

sorprende al saberlo, las ratas espinosas de la costa pacífica, también son apetecidas por su carne.

No obstante la información que entregan las comunidades rurales del Chocó respecto a los productos naturales no maderables del bosque, lo cierto es que entender su potencial contribución al desarrollo rural sostenible, reduciendo la pobreza y la seguridad alimentaria, requiere el manejo de unos buenos datos estadísticos. Los problemas ligados a los datos esporádicos y no fiables se agravan por la falta de un sistema de clasificación uniforme y por la existencia de unos recursos institucionales limitados. Incluso cuando las estadísticas existen, no se recopilan todas las extracciones que se realizan. Por eso, en muchos casos, las cifras obtenidas deben de valorarse a la baja.

Sin duda alguna el servicio ambiental en consideración, es quizá el más importante para las comunidades rurales del Chocó, toda vez que se trata del mecanismo más idóneo que ellos utilizan para la supervivencia en términos de seguridad alimentaria, debido a las condiciones de vida marginales que imperan en este departamento colombiano, en donde claramente hay limitaciones para acceder a bienes convencionales. De hecho se trata del servicio ambiental mejor ponderado por las comunidades al momento de su valoración cualitativa y cuantitativa.

#### ▪ **Suministro de Fibras**

De acuerdo con la información publicada en el informe “Descripción de bosques del Pacífico Colombiano” en el caso del Andén Pacífico colombiano se reportan 45 especies vegetales utilizadas en la elaboración de artesanías (IIAP, 2008). Las especies de mayor uso son: Damagua, Cabecinegro, Chocolatillo, Iraca y Platanillo. De estas, el 46,6% son utilizadas en cestería: la Iraca, Chocolatillo, Platanillo, Werregue, Hoja blanca y Caña flecha, entre otras. El 33,4% de las especies corresponden a plantas leñosas para la obtención de madera comercializable, leña, construcción, frutos, semillas y corteza, mientras que las plantas herbáceas representan el 38% y proporcionan fibras obtenidas de tallos, hojas, espatas, brácteas y cogollos.

Las fibras constituyen el grupo más aprovechado, ya que de ellas se elaboran la mayor cantidad de objetos. El uso de la palma está representado en un 29% (13 especies), de este grupo se obtienen cogollos, partes de los tallos y semillas; los bejucos y plantas leñosas están representados en un 16 %, de las que se obtienen tallos, corteza y semillas. Según reporte del IIAP (2008), se registran 58 especies vegetales, como fibras y maderas de talla, que están siendo aprovechadas por comunidades afrocolombianas e indígenas en el departamento del Chocó, y en parte del departamento del Valle del Cauca.

De otro lado, se tiene que numerosas especies son empleadas en la elaboración de artesanías, entre ellas sobresale el grupo de las palmas como el huiririma (*Astrocaryum jauari*), el morete o moriche (*Mauritia flexuosa*), el antá (*Ammandra decasperma*), el guerregue (*Astrocaryum standleyanum*), la jícara (*Manicaria saccifera*), la milpesos o chapil (*Oenocarpus bataua*) el táparo (*Attalea cuatrecasana*) (Henderson et al. 1995; Pedersen y Balslev 1993).

Ahora bien, al margen de los datos técnicos que se presentan en los párrafos anteriores, lo cierto es que las fibras constituyen una materia prima importante fundamentalmente para las comunidades indígenas del Chocó, quienes tradicionalmente se encargan de elaborar las piezas artesanales. En ese sentido, se registra la capacitación de dichas comunidades por parte de Artesanías de Colombia, lo cual ha permitido que actualmente se estén comercializando los productos artesanales no solo en los mercados nacionales, sino también en los mercados internacionales. Sin embargo, uno de los aspectos más cuestionados en esta actividad económica en el Chocó es la forma como se extrae la materia prima del bosque, ya que normalmente lo hacen sin un plan de manejo de las especies, a pesar de las prohibiciones que establece la Autoridad ambiental regional (CODECHOCÓ), razón por la cual en algunos casos, especies como el werregue ha sido objeto de enormes presiones, disminuyendo su población y distribución espacial.

El anterior escenario relacionado con el manejo insostenible de los recursos forestales no maderables que hacen algunas comunidades, sugiere la imperiosa necesidad de fortalecer el diálogo de saberes, en la perspectiva de mejorar el desempeño ambiental de la actividad económica. Por ejemplo, podrían conducirse investigaciones conjuntas entre científicos y la comunidad para la formulación de planes de manejo de las especies más aprovechadas, estrategias que podrían incluir no solo el manejo in situ de dichas especies, sino también se podría indagar sobre la viabilidad de cultivárseles de manera ex situ.

#### ▪ **Suministro de agua dulce**

El agua es esencial en todos los aspectos de la vida cotidiana, como bebida básica y para producir alimentos y proteger la salud, para producir energía y para el desarrollo industrial, para la ordenación sostenible de los recursos naturales y para la conservación del medio ambiente. El agua tiene también valores religiosos y culturales. Lamentablemente, el agua está escaseando en muchas zonas y regiones del planeta. Los datos del Informe sobre el agua sostenible (1996) del World Water Council revelan lo alarmante de la situación. En 1950, sólo 12 países con 20 millones de habitantes padecieron escasez de agua, en 1990 fueron 26 países con 300 millones de habitantes; hacia 2050 se calcula que el problema afectará a 65 países con 7.000 millones de habitantes, es decir alrededor del 60 por ciento de la población mundial, principalmente en los países en desarrollo. El informe insta a la acción inmediata para mantener la disponibilidad de agua dulce en el siglo próximo. Como se ha mostrado en el informe sobre gestión del agua dulce (Liniger et al., 1998), los bosques desempeñan un papel decisivo en el suministro de agua dulce a la humanidad.

Todos los grandes ríos del mundo tienen sus cabeceras en los bosques y más de la mitad de la humanidad depende del agua dulce que se acumula en las zonas montañosas (Liniger et al., 1998). Aunque constituyen una proporción relativamente pequeña de cuencas fluviales, la mayor parte del caudal se origina en los ecosistemas boscosos, y esta proporción depende de las estaciones. Estos depósitos de agua son esenciales para el sustento de la humanidad. Al crecer la demanda, aumentan las posibilidades de conflicto por el uso del agua de las montañas. La gestión cuidadosa de los recursos hídricos debe ser, por lo tanto, una prioridad absoluta en un mundo que está destinado a una crisis de agua en el próximo siglo.

Por su parte, la situación del Chocó si bien es un tanto diferente en términos de disponibilidad y calidad de las aguas, lo cierto es que tal como van las cosas la situación podría llegar a complicarse en la medida en que no se tomen las acciones del caso para

frenar la degradación de los cuerpos de agua, debido fundamentalmente a la manera como se ejerce la minería de oro y platino en el territorio. En ese mismo sentido, es importante resaltar que paradójicamente a pesar de que este Departamento cuenta con una gran riqueza hídrica, la realidad indica que la mayor parte de la población no tiene acceso a agua potable, lo cual tiene serias repercusiones en aspectos de salud pública.

Ahora bien, el servicio ambiental en referencia es reconocido tanto por la comunidad científica, como por las comunidades negras, indígenas y campesinas del Departamento del Chocó, dado que dichas comunidades se abastecen de agua dulce a partir de la red hídrica asociada al bosque, ya que en su mayoría no cuenta con el servicio de agua potable, a través de acueductos veredales.

#### ▪ **Suministro de Maderas**

De acuerdo con el IIAP (2008), muchas especies de maderas son extraídas de los bosques del Chocó, al punto que su uso ha llevado a muchas de estas especies al borde de la desaparición. Entre las especies más aprovechadas en este territorio, se encuentran el aspave o caracolí (*Anacardium excelsum* - Anacardiaceae), el chachajo (*Aniba guianensis* - Lauraceae), *Aspidosperma cruentum* - Apocynaceae), el sajo (*Camptosperma panamensis* - Myristicaceae), el tangare (*Carapa guianensis* - Meliaceae), el chibugá (*Cariniana pyriformis* - Lecythidaceae), la jagua (*Genipa americana* - Rubiaceae), la guadua (*Guadua angustifolia* - Poaceae), el jigua (*Nectandra* spp. - Lauraceae), el cativo (*Prioria copaifera*, *Sacoglottis procera* - Humiriaceae), *Schizolobium parahybum* - Leguminosae, *Symphonia globulifera* - Guttiferae, el guayacán (*Tabebuia rosea* - Bignoniaceae), *Tapirira guianensis* - Anacardiaceae, el cuángare (*Virola* spp. Myristicaceae), el gualte (*Wettinia quinaria* - Arecaceae), entre otras.

El anterior bien ambiental, no requiere de argumentación alguna, ya que es reconocido por todos los actores. Sin embargo, vale la pena anotar que el mismo se encuentra mermado debido a la sobreexplotación de los bosques durante el último medio siglo, por parte de empresas madereras como Maderas del Darién y particulares que ejercen la actividad de manera ilegal en el territorio, a pesar de los ingentes esfuerzo institucionales de la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó, quien ejerce la autoridad ambiental en el este Departamento.

#### ▪ **Recursos genéticos**

De acuerdo con la FAO (2005), los bosques son ecosistemas complejos que cubren más del 30% de la superficie total del planeta y proporcionan un hábitat para innumerables especies terrestres. Dichas especies, representan una gran diversidad genética que constituye la base fundamental para la evolución de las especies arbóreas forestales. Esta diversidad ha permitido que los bosques y los árboles se adapten a condiciones cambiantes y adversas durante miles de años, y ha traído como resultado una variedad única e insustituible de recursos genéticos de los árboles forestales. No obstante, la gran mayoría de la diversidad genética forestal permanece desconocida, especialmente en los bosques tropicales. Las estimaciones del número de especies arbóreas varían de 80.000 a 100.000; sin embargo, menos de 500 se han estudiado con alguna profundidad en cuanto a su potencial presente y futuro. Hasta hace poco, los estudios de los recursos genéticos de los árboles forestales se han concentrado en domesticar aquellos considerados de mayor utilidad para la producción de madera, fibra y combustible a partir de sistemas de plantaciones y agroforestería.

Con base en lo expuesto, es importante mencionar que la riqueza genética de los bosques no solo es la base para el mantenimiento de dichos ecosistemas, sino también para mejorar los procesos productivos del Departamento del Chocó, en la perspectiva de generar más y mejores variedades agrícolas que conlleven a producir los alimentos que requieren los chocoanos para resolver los enormes problemas de inseguridad alimentaria; en ese contexto, se sabe que las prácticas de mejoramiento de cultivos a través de la genética mendeliana tradicional han hecho uso continuo de la bioprospección en su búsqueda de información genética. Así, miles de fitomejoradores se avocan actualmente a la incorporación de nuevos genes de resistencia a enfermedades y salinidad, de incrementos en la productividad u otras características deseables.

En definitiva, las comunidades del Chocó, reconocen que este servicio ambiental es muy bien aprovechado por la población, ya que frecuentemente acuden al bosque para extraer especies de plantas con propiedades alelopáticas, es decir que repelen la presencia de ciertas plagas al establecérselos de manera integrada con los cultivos. En ese orden de ideas, se considera que los argumentos científicos que referencia la literatura internacional coinciden en muchos casos con los esbozados por las comunidades rurales del Departamento del Chocó.

No obstante las aseveraciones respecto al mencionado servicio ambiental desde la visión científica y la ancestral, lo cierto es que en la actualidad se ha avanzado muy poco frente al potencial de uso que podrían ofrecer las especies de flora y fauna asociadas al bosque húmedo tropical, por lo que tan solo ese es un argumento de mucho peso para procurar la conservación de dichas especies, en la medida en que podrían ser la solución a múltiples problemáticas que hoy padece la humanidad y por supuesto la población chocona quienes no gozan de amplia cobertura del servicio de salud y por ende acuden a la medicina tradicional, así como también, el flujo genético entre las especies de flora silvestre y los cultivos agrícolas, en el marco de proceso de polinización cruzada que en ocasiones resultan en variaciones genéticas de las especies domesticadas.

#### ▪ **Micorrizas**

La microbiota del suelo juega un papel fundamental en la regulación de los ecosistemas terrestres, influyendo en la productividad, diversidad y estructura de las comunidades vegetales (Van Der Heijden; et al., 2008). La materia orgánica es descompuesta por la actividad de diferentes especies de bacterias y hongos que liberan los nutrientes al suelo, dejándolos disponibles para que sean nuevamente absorbidos por las plantas. La absorción puede ser directa a través de las raíces o indirecta a través de los microorganismos que forman simbiosis con las raíces (hongos formadores de micorrizas). Las micorrizas de tipo arbusculares representan entre el 5 a 50% de la biomasa de los microbios del suelo y son considerados como una comunidad biológica diversa y activa, esencial para incrementar la sostenibilidad de los agroecosistemas, representando las simbiosis de mayor relevancia en los sistemas agroecológicos.

Los hongos formadores de micorrizas arbusculares, son asociaciones ecológicamente mutualistas entre hongos del phylum Glomeromycota y la inmensa mayoría de las plantas (cultivadas y silvestres). Se trata de una simbiosis prácticamente universal, no sólo porque casi todas las especies vegetales son susceptibles de ser micorrizadas sino también porque puede estar presentes en la mayoría de los hábitats naturales, especialmente los ecosistemas forestales. Las micorrizas son tan antiguas como las

propias plantas y se conoce su existencia desde hace más de 400 millones de años (Remy; et al., 1994); estimándose que aproximadamente el 95% de las especies vegetales conocidas establecen de forma natural y constante este tipo de simbiosis con hongos del suelo (Corwell; et al., 2001, Tang; et al., 2001, Strullu y Strullu, 2007, Miransari; et al., 2009). Aunque la importancia de la simbiosis planta-hongos formadores de micorrizas arbusculares es reconocida a nivel mundial, existen algunos aspectos sobre la estructura y función de las comunidades en agro ecosistemas tropicales que no han sido estudiados. En Colombia, la mayor parte de los estudios han estado relacionadas con los beneficios de la simbiosis en diferentes hospederos, especialmente en aspectos de productividad, nutrición vegetal y sustitución de fertilizantes, lo cual ha permitido determinar el potencial de uso de estos microorganismos en sistemas de producción convencional o en sistemas de producción limpia (Rey; et al., 2005).

Ahora bien, las micorrizas corresponden a un servicio ambiental emergente, el cual se propone a partir del presente trabajo de investigación. En ese sentido, vale decir que la propuesta surge como resultado de una revisión exhaustiva que sobre el particular hiciera el responsable del proyecto, por medio de consulta en la literatura científica especializada, al tiempo que ello se complementó, a partir de conversaciones personales con profesionales del Departamento del Chocó que han trabajado el tema fundamentalmente desde la Estación Ambiental del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, ubicada en el Corregimiento de Tutunendo, municipio de Quibdó, Departamento del Chocó. En esa medida, es importante aclarar que se trata de un servicio ambiental sustentado a partir de argumentos técnico-científicos, dado que las comunidades no conocen a profundidad sobre el tema.

#### ▪ **Suministro de especies Medicinales**

Se puede afirmar que el uso de las plantas nació casi con el hombre. Desde los tiempos prehistóricos hasta comienzos del siglo XIX, el hombre utilizó los elementos que la naturaleza le brinda para curar, por ensayo y error, sus enfermedades y las de sus animales, y así mismo para mejorar su estado de ánimo. Esta práctica médica pasaba y se perfeccionaba de generación en generación, por lo cual se le denomina medicina tradicional (Fonnegra, 1999).

Hasta el siglo XIX la mayoría de los botánicos eran médicos, aun a comienzos del siglo XX el plan de estudio de algunas facultades de medicina del país incluían asignaturas como geografía y botánica médica. La industrialización y el modelo americano en la enseñanza de la medicina, dejaron de lado estos saberes. (Vásquez, 2002).

No obstante, en las últimas décadas ha crecido el interés en todo el mundo en la medicina alternativa y entre ellas en la fitoterapia. Grupos de investigadores en todos los continentes con mayor énfasis en Europa, se han dado a la tarea de comprobar científicamente los efectos de las plantas e identificar sus principios activos (Fonnegra, 1999).

La medicina tradicional abarca una amplia variedad de terapias y prácticas que varían entre países y entre regiones. En algunos países se denomina medicina alternativa o complementaria. La medicina tradicional se viene utilizando desde hace miles de años, y sus practicantes han contribuido enormemente a la salud humana, en particular como proveedores de atención primaria de salud al nivel de la comunidad.

La medicina tradicional ha mantenido su popularidad en todo el mundo. A partir del decenio de 1990 se ha constatado un resurgimiento de su utilización en muchos países desarrollados y en desarrollo. La medicina tradicional es la suma completa de conocimientos, técnicas y prácticas fundamentadas en las teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas y que se utilizan para mantener la salud y prevenir, diagnosticar, mejorar o tratar trastornos físicos o mentales.

El uso popular de las plantas en el Pacífico colombiano y en el Departamento del Chocó es una costumbre muy extendida, especies de casi todos los grupos se emplean para la curación de heridas, mordeduras de serpientes, infecciones y otro tipo de enfermedades. Dentro de las piperáceas, varias especies del género piper conocidas como anisillos o cordoncillos, se emplean para baños y en decocción o en cataplasmas para la curación de problemas digestivos, infecciones, disentería, etc.

De otro lado es importante hacer hincapié en el hecho de que el Departamento del Chocó registra una dispersión de su población a razón de 8 habitantes por km<sup>2</sup>, por lo que llegar con los servicios del estado (ej. la salud) a la mayor parte de la población, es casi que imposible. En ese orden de ideas, la medicina tradicional a base de especies de flora y fauna extraídas del bosque húmedo tropical se convierte en una alternativa para suplir la ausencia del estado. Por ello, la medicina tradicional es una práctica generalizada en el sector rural del Chocó, la cual se ha transmitido de generación en generación vía oralidad.

Así las cosas, lo cierto es que no se encontraron estudios científicos que documenten la práctica de la medicina tradicional, por lo que se considera un servicio ambiental emergente en el marco del presente trabajo y que se sustenta a partir del saber ancestral propio de las comunidades negras, indígenas y campesinas de este territorio.

Finalmente, se estima que en virtud a la latente amenaza por la posible desaparición de especies de uso medicinal y abandono de esta importante práctica tradicional, se hace un llamado a la comunidad académica para que incursione en procesos de investigación conjunta con las comunidades, en la perspectiva de rescatar y fortalecer elementos debilitados que forman parte del acervo de conocimientos sobre la medicina tradicional o alternativa.

#### ▪ **Dendroenergía (leña)**

La madera es considerada la primera fuente de energía de la humanidad (FAO, 2012). Actualmente, sigue siendo la fuente de energía renovable más importante que, por sí sola, proporciona más del 9% del suministro total de energía primaria a nivel mundial. La dendroenergía es tan importante como todas las otras fuentes de energía renovable juntas (hidroeléctrica, geotérmica, residuos, biogás, solar y biocombustibles líquidos).

Más de 2.000 millones de personas dependen de la dendroenergía para cocinar y/o calentarse, especialmente en los hogares de los países en desarrollo. Esta representa la única fuente de energía asequible y disponible a nivel nacional. El empleo de combustibles de madera por los hogares privados para la cocción de alimentos y la calefacción es responsable de un tercio del consumo mundial de energía renovable, lo que hace de la madera la energía más descentralizada del mundo (FAO, 2012).

Los combustibles de madera derivan de numerosas fuentes, por ejemplo bosques, otras tierras boscosas y árboles fuera de los bosques, subproductos de la elaboración

maderera, madera recuperada después de su uso y dendrocombustibles elaborados. La dendroenergía también es un combustible auxiliar importante en situaciones de emergencia. Las sociedades, en cualquier nivel socioeconómico, vuelven a utilizar fácilmente la dendroenergía cuando se enfrentan a dificultades económicas, desastres naturales, situaciones de conflicto o escasez de suministro de energía fósil.

Los combustibles de madera son un producto forestal muy importante. La producción mundial de leña excede la producción de madera en rollo industrial por lo que se refiere al volumen. A menudo, la producción de leña y carbón vegetal es el uso predominante de la biomasa leñosa en los países en desarrollo y las economías en transición, como la colombiana, en donde existen departamentos como el Chocó en donde el uso de leña es una práctica generalizada en el sector rural, en parte porque no existe acceso a electricidad. Así las cosas, esta práctica se convierte en una alternativa para resolver el problema de cocción de los alimentos.

No obstante la importancia socioeconómica de la dendroenergía en el Departamento del Chocó, lo cierto es que se trata de una práctica cultural que genera irreversibles impactos ambientales sobre el bosque, debido a que la presión es tal que sobrepasa la capacidad de sobreexplotación de los bosques. En ese orden de ideas, lo recomendable sería que las instituciones públicas avancen en la implementación de alternativas a la dendroenergía para bajar la presión sobre los bosques.

#### ▪ **Productos bioquímicos**

Los productos bioquímicos hacen parte del grupo de los Productos Forestales No Maderables-PFNM. En ese sentido, se conoce que los bosques del Chocó son proveedores por excelencia de productos bioquímicos, entre los cuales sobresalen las grasas y aceites no comestibles, ceras, gomas y látex, tintes, tanino; por ejemplo, el sangre de grado es una especie que produce un exudado utilizado como cicatrizante de úlceras y control de diarrea. Dicha práctica tradicional, ha sido validada a través de estudios científicos en donde han encontrado principios activos antibacterianos, antraquinonas, agentes antitumorales; se ha identificado 30 alcaloides, 22 de estructura conocida, siendo los más importantes: Taspina (compuesto activo), solutaridina, sinoacutina, esparciflorina, aporfina, piridona, indol. También se ha encontrado en el látex de sangre de grado taninos, ácido gálico, lactosa, galactosa, ramnos. Así mismo, dada la importancia que tiene la sangre de grado en la cicatrización de heridas, a pesar de que no se han registrado estudios clínicos completos (deben estar aún en ejecución), si se han desarrollado patentes derivadas del látex, principalmente como antiinflamatorios (U.S. pat. 3.694.557), tópicos (U.S. pat. 3.809.749) y cicatrizantes de heridas (U.S. pat. 5.156.847).

Este servicio ambiental, es un claro ejemplo de que el diálogo de saberes es vital para el logro de resultados contundentes, respecto a la caracterización de bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical. En ese orden de ideas, lo importante es que las comunidades cada vez obtengan mayores beneficios por las posibles patentes que puedan surgir de los bosques del Chocó, por lo que el trabajo debería contemplar la definición de un protocolo de investigación, a través del cual los cabildos indígenas y los consejos comunitarios de comunidades negras, logren ejercer un control de la riqueza biológica presente en sus territorios colectivos.

- **Productos farmacéuticos**

Los requerimientos de sostenibilidad en las prácticas forestales, aunados a la necesidad de vincular estas prácticas con la actividad económica global, imponen nuevos retos sobre el sector forestal. Una de las estrategias indispensables para enfrentar este reto es la diversificación de productos y actividades silvícolas, y dentro de estos se ha hecho resaltar recientemente la llamada bioprospección. En términos amplios, la bioprospección es la búsqueda de información a partir de especies biológicas para su uso posterior en procesos de producción en diversos sectores (Asprilla, 2012). Ejemplos de esa información es la contenida en el material genético de todos los seres vivos, en los compuestos químicos que producen, en sus interacciones o en el conocimiento de las personas que de una manera u otra han estudiado a esos seres vivos.

Una de las formas de bioprospección más popularizadas recientemente es la búsqueda de información química. Esta información está contenida en los compuestos producidos por muchos seres vivos como medios de comunicación, defensa, e intercambio de información; a estos compuestos se les distingue de los compuestos responsables de las funciones primarias en los organismos, y se les conoce como metabolitos secundarios. Los metabolitos secundarios de cada especie son extraordinariamente diversos, y la información contenida en sus estructuras es de especial interés para la industria farmacéutica, pues dichos compuestos han sido hasta ahora la fuente principal de innovación en el descubrimiento de nuevas medicinas. Se ha propuesto que el mercado lucrativo de los medicamentos podría ser un nuevo recurso para la diversificación del uso de los bosques y de otros ecosistemas ricos en diversidad biológica.

Este servicio ambiental del bosque, constituye una oportunidad para la generación de riqueza colectiva en el Departamento del Chocó; sin embargo, para que esto ocurra se requiere generar las condiciones legales y administrativas que permitan blindar a los territorios colectivos de la biopiratería. En ese orden de ideas, de nuevo se requiere contar con un marco jurídico específico que materialice el acuerdo 391 de la Comunidad Andina de Naciones y de un protocolo de investigación formulado por y para las comunidades que habitan en el territorio del Chocó.

- **Materiales de construcción**

Los materiales que se utilizan en la construcción de la estructura básica de las viviendas tradicionales rurales en el Departamento del Chocó están conformados por los troncos de árboles, cuyo grosor y longitud se seleccionan en el bosque de conformidad al uso específico que se le tiene previsto. Los troncos que servirían como columnas o postes se escogen a partir de los árboles de detalle recto y de madera dura. Estas maderas son de alta densidad, de mucho peso y no se degradan o destruyen con facilidad en contacto con el suelo húmedo. Las cuatro grandes columnas centrales y todo los demás postes son de maderas duras, de las especies conocidas en la zona como Chanó o truntago (*Hirtella mutisii*). De esta especie se utiliza la parte del tronco constituida por la medula y el duramen que se encuentra en la parte interna, para lo cual se eliminan las partes externas que corresponden a la labura y corteza del tronco.

Las piezas de madera que no tiene contacto con el suelo se seleccionan a partir de especies maderables más livianas lo cual permite su corte, su transporte y armado con mayor facilidad que en el caso de las maderas duras. Todas las piezas de madera para construir la estructura o armazón se emplean en rollizo. Para el techo se emplea las

hojas de diversas especies de palmeras. Para el cierre perimétrico se emplean troncos de menor diámetro que corresponden a diversas especies maderables locales y también se emplean tablillas. Estas se obtienen del tronco de la palmera para lo cual es preciso rajar longitudinalmente y extender su tronco, posibilitando así extraer las piezas de madera en forma de tablillas.

Así pues que los materiales de construcción de acuerdo con los testimonios de las comunidades del Departamento del Chocó, constituyen uno de los bienes ambientales del bosque, toda vez que la mayor parte de las viviendas rurales en este territorio se construyen con estos materiales. En este sentido, si bien la construcción de viviendas rurales con materiales del bosque configuran uno de los elementos que explican el hecho de que haya un alto déficit cualitativo de las viviendas rurales en el Departamento, lo cierto es se trata de una alternativa válida ante los altos índices de pobreza y necesidades básicas insatisfechas.

### **3.1.4. Servicios Ambientales Culturales**

Los servicios ambientales culturales son los beneficios no materiales que se pueden derivar de los ecosistemas boscosos, entre los cuales se destacan el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias asociadas con los paisajes.

#### **▪ Ecoturismo**

El ecoturismo es una alternativa de conservación, educación ambiental y desarrollo regional; su adecuada implementación redundará en beneficios ambientales y sociales como la recuperación de áreas naturales, la reafirmación de valores culturales y la generación de fuentes alternativas de ingresos para las comunidades del Departamento del Chocó. Reconociendo lo anterior, así como las ventajas comparativas con las que un país megadiverso como Colombia cuenta para el desarrollo de esta actividad.

Por lo anterior, Colombia ha dispuesto una estrategia para estimular este importante y prometedor sector económico, razón por la cual ha dispuesto la exención en renta por servicios de ecoturismo, lo cual es producto del esfuerzo del gobierno nacional por incentivar el ecoturismo en el país como alternativa económica e instrumento de conservación. Esta exención es un beneficio que incentiva la creación de empresas ecoturísticas y fortalece la gestión de iniciativas existentes. El instrumento se basa en el cumplimiento de criterios y requerimientos técnicos que aseguran el alcance de objetivos sociales, culturales, económicos y ambientales por los que debe propender este subsector del turismo.

La exención en renta por servicios de ecoturismo es un incentivo de carácter tributario, aplicable por 20 años a partir del primero de enero de 2003, al que se accede a través de certificación expedida por parte de la autoridad ambiental competente, de acuerdo con el cumplimiento de los criterios técnicos generales y específicos consignados en la resolución 0118 de 2005. La exención aplicará a aquellas empresas prestadoras de servicios de ecoturismo que demuestren la adopción de prácticas orientadas a conservar los recursos naturales y a generar beneficios a las comunidades locales. A su vez servirá de estímulo a muchas otras empresas para que incorporen las acciones apropiadas que redunden en beneficios más concretos.

Con base en lo anterior, es claro que el servicios ambiental que configura la actividad eco turística en el Departamento del Chocó, tiene enormes posibilidades de consolidarse

como una alternativa económica importante para sitios como Capurganá, Bahía Solano, Nuquí, Tutunendo, entre otros. Así las cosas, las comunidades consultadas afirman que ya se está aprovechando en buena medida este servicio ambiental, aunque también manifiestan que se trata de una actividad con desarrollo incipiente, en parte por los problemas de seguridad.

En ese orden de ideas, merece mencionarse el esfuerzo interinstitucional para formular un plan integral de desarrollo turístico para el Departamento, al tiempo que esta actividad fue priorizada en el Plan regional de competitividad formulado en el año 2010 en un ejercicio liderado por la Cámara de Comercio del Chocó.

#### ▪ **Valor cultural del bosque**

En todas las culturas la relación con la naturaleza se encuentra regida por una serie de concepciones simbólicas que regula la práctica y una serie de principios que se pueden considerar como principios ecológicos, los cuales no siempre son tan fáciles de ubicar y formular, pero siempre están presentes. Cuando se aborda el tema de la relación naturaleza - sociedad en pueblos étnicos se evidencia de inmediato un modelo de interacción que ha permitido la continuidad del bosque húmedo tropical y por lo tanto un modelo de conservación de la biodiversidad.

Los bosques tropicales también son importantes simplemente por su existencia, para proteger los valores innatos y culturales. Los pueblos étnicos dependen de los bosques para preservar sus formas de vida, y satisfacer sus necesidades de alimentación y vivienda; además, forman una parte integral de su cultura y tradiciones espirituales. En ese sentido, se considera que las comunidades étnicas del Chocó (afrocolombianos e indígenas) tienen una íntima relación con el mundo natural que da contexto a su cultura, economía y forma de vida. Desde mucho tiempo, estas comunidades han dependido de la selva para obtener alimentos, materiales de construcción, medicinas, guía espiritual y productos para comerciar. En la actualidad, a pesar de la influencia de nuevos sistemas socioeconómicos, la relación esencial entre estas comunidades y la biodiversidad de la selva chocona continúa siendo de vital importancia para su cultura y sus modelos socioeconómicos.

De otro lado, se tiene que la implicación de los pueblos indígenas en la conservación es muy importante para el futuro del bosque húmedo tropical, y el uso tradicional de los bosques es la clave para su conservación a largo plazo. No se puede entender el bosque sin entender el protagonismo de las personas, ya que los bosques han sido constantemente modificados y modelados por las comunidades, a través actividades de agroforestería, caza, pesca, uso tradicional de las plantas medicinales y otras actividades espirituales. Así las cosas, se trata de un servicio ambiental, ampliamente reconocido por las comunidades negras e indígenas del Chocó; aunque también se encuentra reportado en literatura técnica, lo que deja ver que ha habido esfuerzos de investigadores científicos para documentar el valor cultural del bosque.

#### ▪ **Valor espiritual o religioso**

El reconocimiento internacional de los valores culturales y espirituales de la naturaleza se inició a finales de los años noventa, de la mano de un ambicioso proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), al que se dedicaron dos congresos internacionales, y que dio lugar a la obra “Valores culturales y espirituales de la biodiversidad”, publicada en 1999. En su prefacio, Klaus Töpfer, entonces Director Ejecutivo del PNUMA, concluía que la humanidad tiene que decidir a tejer las costumbres

que sostienen la vida en todas las sociedades del mundo en un tejido resiliente que proteja la santidad de toda forma de vida (Posey, 1999). Desde entonces, el reconocimiento del patrimonio inmaterial de la naturaleza y de sus valores asociados ha ido aumentando, de manera lenta pero continuada, en el seno de las organizaciones internacionales más relevantes dedicadas a la conservación de la naturaleza.

En cuanto a los valores religiosos, se tiene que estos comprenden todos los elementos propios de la religiosidad popular, vinculados a sitios sagrados como santuarios situados en áreas protegidas, con sus rituales y ceremonias, sus romerías y peregrinaciones que pueden tener origen ancestral, a veces precristiano, y que casi siempre son muy importantes para la identidad y el arraigo de la comunidad al lugar, y por lo tanto para mantener la estima y el aprecio por el espacio natural. También agrupa lugares considerados santos o sagrados, mágicos, de recogimiento, que pueden tener o no, además, valores o elementos religiosos, como cuevas, fuentes, lagos.

Este servicio ambiental del bosque se evidencia en el Chocó en lugares como el Plan de raspadura, en donde se encuentra ubicado el santuario del Santo Eccehomo y que actualmente aunque de manera incipiente se ejerce la actividad del turismo religioso. De igual manera, se registran logares sagrados en territorios indígenas en donde se ejercen actividades de los chamanes para el manejo de enfermedades que eventualmente aquejan a comunitarios.

- **Valor estético y de inspiración**

Se entiende a la naturaleza como fuente de inspiración para el artista, cuando esta se presenta como la base de las ideas. Se aumenta la sensibilidad frente a los estímulos, que provoca el pensar y proyectar sobre el mundo natural, buscando los impulsos creadores. El artista se permite sentir, y en consecuencia crece su ánimo, complaciéndose de afectos, de ideas y de propósitos, para componer espontáneamente sus obras. El mejor resultado posible se logra conociendo las estrategias que la naturaleza ofrece, lo cual impulsará a la formación de un nuevo lenguaje ligado a sus necesidades. Frente a un espacio sin intervención alguna, el artista se debate en el problema a resolver (Bahamón; et al., 2006).

Por ejemplo, a lo largo de los años, el diseño ha tomado al mundo natural como ejemplo de refugio, sostén, orden jerárquico, valor estético y valor simbólico, siendo su ideal de belleza. El espacio absorbe su energía, en busca del sentimiento de pertenencia. Se dispone a comprender cómo adaptarse adecuadamente, cómo combinar función, belleza y precisión técnica, y cómo llegar a la perfección, a partir de la simplificación de las formas. Está dispuesto a transformarse constantemente, siendo el marco alentador de la diversidad de ritmos que contiene la obra (Bahamón; et al., 2006).

El diseñador para lograr una amplia batería de disparadores investiga de antemano, conoce, analiza, interpreta y comprende, para luego habilitarse a utilizar el lenguaje natural como punto de partida. Al definir la norma del diseño, podrá validarse de la geografía del lugar, ya sea escenificando un instante del mundo vegetal dentro de un ambiente totalmente urbanizado, o interviniendo a la naturaleza urbanísticamente. Por tanto, se dará lugar al diseño orgánico, caracterizado por la invasión de formas dinámicas y cíclicas, que se permiten mutar a través de todo el espacio, siendo que la forma procede desde el interior hacia el exterior, es decir, comienza en la naturaleza interior de

un proyecto, de los objetos o del diseñador mismo. Esta influenciada por los principios naturales, promueve el conocimiento, el respeto y la coexistencia, entre el hombre y la naturaleza, y entre el mundo urbano y el mundo natural. Se elabora dentro de un período que no cesa de evolucionar, comandado por una naturaleza que excede el tiempo mismo, persistiendo infinitamente (Bahamón; et al., 2006).

Aunque este servicio ambiental no es lo suficientemente reconocido en el Departamento del Chocó, lo cierto es que hay algunos artistas que efectivamente involucran a la naturaleza en sus procesos de creación. En ese sentido, sobresalen los músicos, quienes a través del ritmo de la chirimía expresan sentimientos conectados con la selva chocoana, es el caso de Octavio Panesso, quien es compositor de varias canciones relacionadas con la selva, entre las cuales sobresale “la vamo a tumbar”, la cual hace alusión a las maderas finas del bosque, utilizadas para la construcción de viviendas en el sector rural, lo cual sugiere que sería difícil destruirla con las fiestas autóctonas.

#### ▪ **Valor científico del bosque**

Los bosques tropicales constituyen verdaderos escenarios naturales para que la comunidad científica lleve a cabo su actividad profesional, por lo que se considera que ello implica un auténtico servicio ambiental del ecosistema boscoso. En ese sentido, se estima que los adelantos científicos y tecnológicos son esenciales para la ordenación sostenible de los bosques, y para su capacidad de satisfacer la demanda creciente de bienes y servicios ambientales que proporcionan; sin embargo, es preciso modificar profundamente las actividades de investigación y desarrollo para abordar la gestión polivalente, concediendo mayor atención a los procesos de los ecosistemas y a su interacción con los sistemas sociales y económicos (Hellström, E., Palo, M. y Solberg, B, 1998).

Adicionalmente, es importante anotar que en relación con la investigación, la reducción de la pobreza y la protección del medio ambiente exigirán: comprender mejor la interacción entre los procesos del ecosistema y los sistemas sociales y económicos y el desarrollo de instrumentos y técnicas basados en un conocimiento más exhaustivo; aumentar la producción de bienes y servicios necesarios para la población pobre y fomentar las oportunidades en materia de empleo e ingresos; modificar la tecnología para cumplir los requisitos medioambientales. La cuestión fundamental es si la ciencia y la tecnología en general, y la investigación forestal en particular, avanzan en esa dirección, o si están aumentando las diferencias en conocimiento y capacidades y están disminuyendo las opciones a largo plazo.

Con base en lo expuesto, no queda duda que los bosques del Chocó, dada sus particularidades en términos de alta diversidad de especies de flora y fauna, constituyen auténticos escenarios de investigación sobre temas de biodiversidad. En ese orden de ideas, se resalta el ejercicio investigativo que adelantan los científicos de la Universidad Tecnológica del Chocó, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico y la Universidad Nacional de Colombia, instituciones que han logrado documentar gran parte de la riqueza de biodiversidad que posee el Chocó Biogeográfico; sin embargo, lo cierto es que aún falta mucho por hacer en ese sentido.

#### ▪ **Saber ancestral sobre el bosque**

De acuerdo con el artículo 8j del Convenio sobre Diversidad Biológica, el conocimiento tradicional se refiere al conocimiento, las innovaciones y las prácticas de las comunidades de todo el mundo que fueron concebidos a partir de la experiencia

adquirida a través de los siglos, y adaptadas a la cultura y los entornos locales. El conocimiento tradicional se transmite por vía oral, de generación en generación, tiende a ser de propiedad colectiva y adquiere la forma de historias, canciones, folklore, refranes, valores culturales, rituales, leyes comunitarias, idioma local y prácticas agrícolas.

Actualmente existe una creciente apreciación del valor del conocimiento tradicional. Este conocimiento es valioso no solo para quienes dependen de él en sus vidas diarias, sino también para la industria y la agricultura modernas ya que muchos productos de uso masivo, tales como medicamentos y cosméticos, se derivan del conocimiento tradicional. En ese contexto, una gran proporción de las comunidades negras e indígenas del Departamento del Chocó están situadas en las zonas en las que se encuentra la mayoría de los recursos genéticos vegetales del mundo. Muchas de estas comunidades han cultivado y utilizado la diversidad biológica de forma sustentable durante cientos de años.

El conocimiento surgió, por lo tanto, indisolublemente unido a la vida cotidiana y al trabajo. Los conocimientos se encuentran diseminados en sus individuos, en sus seres culturales sociales. Estos conocimientos han sido transmitidos de generación en generación a través de la tradición oral y las prácticas cotidianas de la cultura.

Ahora bien, los diferentes trabajos teóricos y en numerosos puntos antagonistas de autores como Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, entre otros, tienen como rasgo común, como lo expresa el gran filósofo y epistemólogo francés Edgar Morin: “mostrar que las teorías científicas, como los icebergs, tienen una enorme parte sumergida que no es científica, pero que es indispensable para el desarrollo de la ciencia. La ciencia se ha desarrollado basada en un conjunto de conocimientos producidos a lo largo de varios siglos.

Sobre la base de lo expuesto es claro que las comunidades negras e indígenas del Chocó, no son la excepción. Por ejemplo, el presente proyecto de investigación es un testimonio de ese cúmulo de saberes ancestrales que forman parte del abundante capital social colectivo representado en parte por el saber ancestral sobre el bosque. Sin embargo es que hasta la fecha toda esa riqueza cultural no había sido reconocida como un servicio ambiental del bosque húmedo tropical, por lo que es posible asegurar que se trata de un servicio ambiental emergente, respaldado por información obtenida en campo a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas aplicadas en las diferentes subregiones del Departamento del Chocó.

Así mismo, vale decir que el saber ancestral como servicio ambiental en las diferentes comunidades rurales del Chocó, se manifiesta a través de actividades como la agricultura, la pesca y la minería.

## Capítulo 4

### 4. Valoración cualitativa y cuantitativa de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Chocó

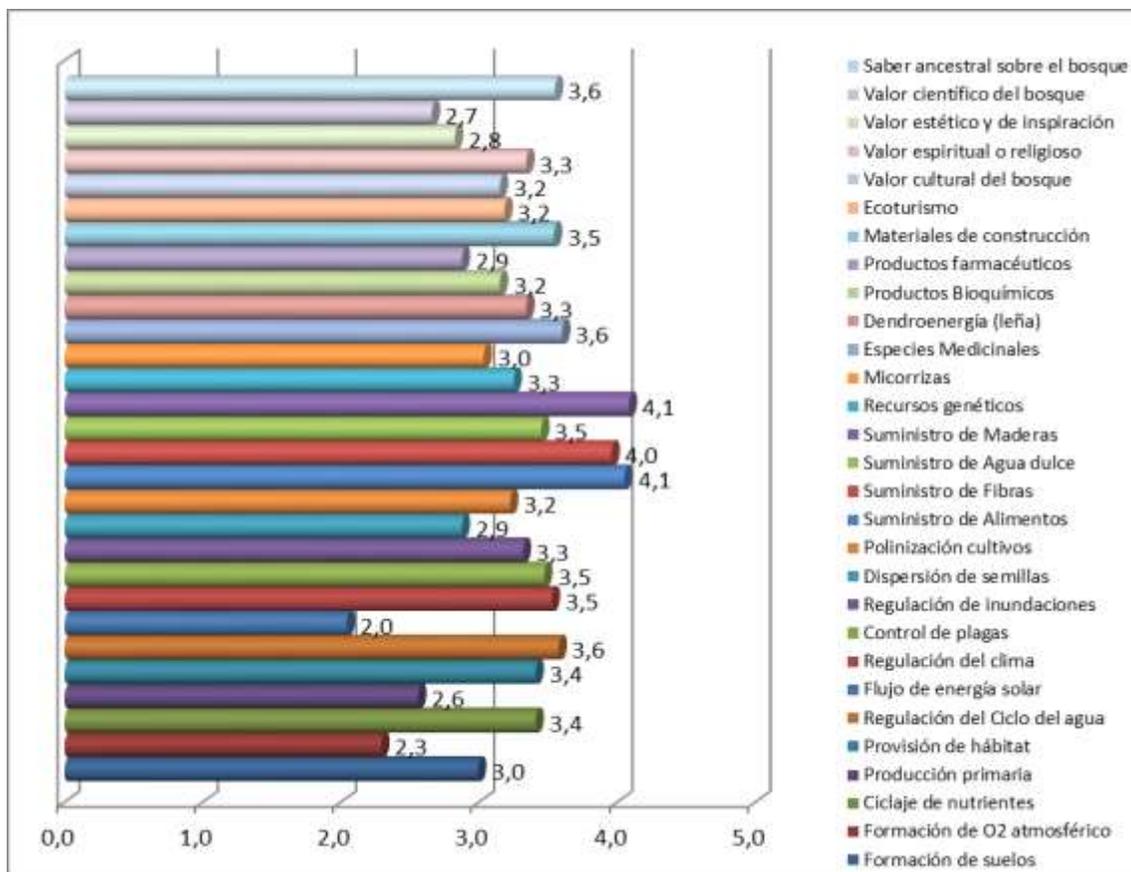
En el gráfico 4 y la tabla 5, se puede ver la valoración cualitativa, cuantitativa y el ranking elaborado para los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Chocó. En ese sentido, se observa que de acuerdo con la percepción de las comunidades negras e indígenas del Chocó, los principales bienes y servicios ambientales corresponden a la categoría de provisión como la provisión de alimentos, provisión de maderas, provisión de fibras y saber ancestral, a los cuales se les otorgó una valoración que oscila entre los 3.39 y 4.2 puntos sobre 5, con una desviación estándar que oscila entre 0,7 y 0.85, teniendo en cuenta el límite inferior y el límite superior, lo que sugiere que hubo una heterogeneidad en las calificaciones otorgadas por los encuestados, fundamentalmente en las comunidades rurales del Chocó. En ese orden de ideas, se estima que estos resultados son apenas lógicos si se tiene en cuenta que dichas comunidades derivan gran parte de sus productos de uso diarios a partir del bosque, razón por la cual naturalmente otorgan una especial importancia a estos.

Adicionalmente, sobresale la importancia que otorgan estas comunidades al saber ancestral y en menor grado algunos servicios ambientales como la regulación del clima, regulación del ciclo hidrológico, control de plagas y la provisión de hábitats para especies de flora y fauna, a los cuales se otorgó una calificación promedio que oscila entre los 3.33 y los 3.8 puntos sobre 5, con desviaciones estándar entre 0.88 y 1.07, teniendo en cuenta el límite inferior y el límite superior, lo cual sugiere mayor heterogeneidad en las respuestas por parte de los encuestados, con respecto a los servicios ambientales de provisión, previamente analizados. En ese contexto, es importante destacar que, la calificación otorgada a estos bienes y servicios ambientales del bosque, demuestra en todo caso un alto nivel de conciencia por parte de las comunidades, frente a la importancia ecológica de los ecosistemas.

No obstante lo anterior, también es claro que existen otros servicios ambientales del bosque poco reconocidos por las comunidades del Chocó, entre los cuales se encuentran: el valor científico del bosque, la producción primaria, formación de oxígeno atmosférico y flujo de energía solar, los cuales ocuparon los 4 últimos lugares en el ranking de bienes y servicios ambientales con puntajes que oscilan entre 1.87 y 2.82 puntos sobre 5, con desviaciones estándar que van desde 0.88 y 1.31, que dicho sea de paso, son las más altas en la evaluación, teniendo en cuenta el límite inferior y el límite superior, develando con ello una heterogeneidad en las respuestas de los encuestados. Estos resultados, demostrarían una baja acción institucional en términos de la pedagogía ambiental, por lo que sería importante que instituciones como la CAR del Chocó, el Instituto de Investigaciones del Pacífico la Universidad Tecnológica del Chocó, entre otras, actúen en consecuencia para incrementar la conciencia de las comunidades negras e indígenas, frente al verdadero valor ambiental de los bosques; sin embargo, para que dichas instituciones realicen un trabajo eficaz en términos de educación

ambiental comunitaria, es menester avanzar en procesos de investigación bajo un enfoque de Investigación-Acción-Participación, naturalmente involucrando a las comunidades, a través de la figura del co-investigador, con lo cual no solo se aprovecha el conocimiento de las comunidades sobre el bosque, sino que también se legitiman los procesos de investigación, y por ende se facilita la apropiación social del conocimiento sobre los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical.

Por su parte, en lo que respecta al ranking elaborado para los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó, se tiene que de los primeros diez (10) bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical en el Departamento del Chocó, 5 corresponden a la categoría de provisión (50%), 4 pertenecen a la categoría de regulación (40%) y 1 a la categoría de servicios ambientales culturales (10%). Por su parte, los servicios ambientales de soporte son poco ponderados por las comunidades étnicas, lo cual era de esperarse, si se tiene en cuenta que estos servicios ambientales tienen argumentos muy técnicos, situación que se torna poco comprensible para las comunidades, si se tiene en cuenta que normalmente el nivel académico de estas personas no es muy elevado. En ese sentido, se requiere hacer un trabajo de pedagogía ambiental para incrementar la comprensión por parte de la gente del común.



Fuente: Elaboración propia con base en información primaria

Gráfico 4. Valoración cuantitativa de los Bienes y Servicios Ambientales del Bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó

Tabla 5. Valoración cualitativa y cuantitativa de Bienes y Servicios Ambientales del Bosque húmedo tropical del Departamento del Chocó

Bienes y Servicios Ambientales	Valoración Cualitativa	Promedio (X)	Desviación Estándar (S)	IC95%		Ranking
				Límite Superior	Límite Inferior	
Provisión de Alimentos	Muy importante	4.1	0.71	4,20	3,90	1
Provisión de Madera	Muy importante	4.1	0.90	4,29	3,88	2
Provisión de Fibras	Muy importante	4.0	0.85	4,15	3,77	3
Dispersión de semillas	Importante	3.9	0.98	3,04	2,71	4
Ciclo del agua	Importante	3.6	0.97	3,73	3,42	5
Saber ancestral sobre el bosque	Importante	3.6	0.88	3,71	3,39	6
Medicinales	Importante	3.6	0.96	3,80	3,4	7
Provisión de Agua dulce	Importante	3.5	1.07	3,61	3,29	8
Control de plagas	Importante	3.5	1.06	3,65	3,29	9
Regulación del clima	Importante	3.5	0.96	3,72	3,33	10
Materiales de construcción	Importante	3.5	1.02	3,75	3,34	11
Provisión de hábitat	Importante	3.4	1.08	3,58	3,24	12
Ciclaje de nutrientes	Importante	3.4	1.17	3,63	3,19	13
Regulación de inundaciones	Importante	3.3	1.00	3,49	3,14	14
Dendroenergía (leña)	Importante	3.3	1.11	3,54	3,14	15
Recursos genéticos	Importante	3.3	1.13	3,46	3,04	16
Valor espiritual o religioso	Importante	3.3	1.21	3,57	3,12	17
Polinización cultivos	Importante	3.2	0.90	3,35	3,1	18
Productos Bioquímicos	Importante	3.2	1.10	3,36	2,94	19
Valor cultural del bosque	Importante	3.2	1.25	3,37	2,93	20
Ecoturismo	Importante	3.2	1.15	3,41	2,96	21
Micorrizas	Importante	3.0	1.19	3,21	2,86	22
Formación de suelos	Importante	3.0	1.27	3,23	2,76	23
Productos farmacéuticos	Medianamente importante	2.9	1.18	3,06	2,69	24
Valor estético y de inspiración	Medianamente importante	2.8	1.26	3,03	2,62	25
Valor científico	Medianamente importante	2.7	1.15	2,82	2,5	26
Producción primaria	Medianamente importante	2.6	1.22	2,75	2,36	27
Formación de O <sub>2</sub> atmosférico	Medianamente importante	2.3	1.31	2,53	2,06	28
Flujo de energía solar	Medianamente importante	2.0	0.88	2,21	1,87	29

**VALORACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA**

\*\* La siguiente constituye una escala para la valoración cualitativa y cuantitativa de los servicios ambientales, con base en resultados de encuestas aplicadas a los actores involucrados en el proyecto de investigación:

- **Muy importante:** 4.0 y 5.0 puntos
- **Importante:** 3.0 y 3.9 puntos
- **Medianamente importante:** 2.0 y 2.9 puntos
- **Poco importante:** 1.0 y 1.9 puntos
- **Mínima importancia:** Menos de 1.0 puntos

Fuente: Elaboración propia con base en información primaria

## Capítulo 5

### **5. Interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral, desde la perspectiva de los bienes y servicios ambientales del bosque**

La investigación científica pretende dar respuesta a los múltiples problemas de la humanidad; sin embargo, ello demanda un esfuerzo de trabajo inter y transdisciplinar que en ocasiones se torna un poco difícil, debido a los celos entre científicos, lo cual tiene serias implicaciones en los resultados del proceso investigativo y por ende en la solución a los problemas más complejos que experimenta la sociedad actual. Partiendo de la anterior premisa, es claro que si existen inconvenientes para articular disciplinas que tienen la connotación de científicas, con mayor razón se presentan inconvenientes al intentar integrar el conocimiento científico y el saber ancestral, dado que las escuelas convencionales de formación científica, históricamente han ignorado el valor del saber ancestral, a pesar de que desde la historia de las ciencias, se reconoce al saber ancestral (empirismo) como la base del conocimiento científico.

El anterior planteamiento, es fácilmente verificable en contextos académicos como el de la Universidad Tecnológica del Chocó, en donde a pesar de los múltiples esfuerzos institucionales, aún no se logra integrar adecuadamente el conocimiento científico y el saber ancestral propio de las comunidades negras e indígenas del Departamento del Chocó. De hecho, actualmente son pocos los grupos de investigación de dicha universidad que tienen algún interés en conducir investigaciones sobre prácticas culturales, a pesar de que se reconoce que el Departamento del Chocó representa un escenario ideal para llevar a cabo procesos de investigación que vincule el conocimiento científico y el ancestral, por tratarse de un territorio étnico de confluencia de comunidades negras, indígenas y campesinas con un alto capital social colectivo. En ese sentido, se considera que si en estos contextos territoriales aún no se logra derribar las barreras existentes entre el conocimiento científico y el saber ancestral, lo cierto es que en contextos “occidentales”, el reto es mayor.

No obstante lo expuesto en párrafos anteriores, lo cierto es que ya se registran avances que aunque incipientes contribuyen de manera positiva al logro del objetivo colectivo. De hecho el presente trabajo de investigación aporta elementos significativos al debate actual, en la medida en que en el marco de la investigación se llevó a cabo un ejercicio de interpretación de las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral, respecto a los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical, lo cual permitió develar que efectivamente cuando se integran ambas visiones de la realidad, emergen elementos significativos que sin duda contribuyen al fortalecimiento de los procesos de investigación básica y aplicada.

Ahora bien, sin duda la anterior reflexión, concuerda con las actuales discusiones académicas sobre las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el saber ancestral asociado a los ecosistemas boscosos, lo cual deriva en una poderosa

herramienta para potenciar las estrategias orientadas a la conservación de dichos ecosistemas naturales, sobre la base de la gestión de los bienes y servicios ambientales del bosque. En ese contexto, es importante anotar que las comunidades negras e indígenas del Chocó, sin excepción, han tenido en el pasado como lo tienen hoy, los conocimientos necesarios para subsistir y reproducirse. Todas las funciones humanas son posibles gracias al conocimiento que los humanos poseen. Desde esta perspectiva todos los conocimientos son útiles, legítimos, válidos, necesarios y sobre todo, correlativos a las necesidades vitales. No existe, por lo tanto, ningún pueblo ignorante. Crear, recrear, producir, modificar y adaptarse a un ambiente lleva implícita la necesidad de conocer el funcionamiento de la naturaleza, la constitución de los objetos, la organización social y el saber de sí mismo. El conocimiento surgió, por lo tanto, indisolublemente unido a la vida cotidiana y al trabajo.

De otro lado, es importante anotar que el interés de la ciencia y tecnología por el saber ancestral, llamado también conocimiento tradicional, ha crecido en los últimos años, hasta el punto que rescatar el saber ancestral se ha vuelto un tema de investigación. Esta evolución valorizante de la mirada sobre el saber ancestral, se debe a por lo menos, dos factores. En primer lugar, con la profundización de los estudios sobre los ecosistemas del bosque húmedo tropical en las últimas décadas, lo cual difundió en amplia escala el reconocimiento del alto grado de biodiversidad existente en estos ecosistemas y de la riqueza extraordinaria de ellos en especies de plantas y animales, cuyas propiedades y usos eran más conocidos por los pobladores étnicos que por los investigadores científicos; por esta razón, el saber ancestral de las especies empezó a servir de guía para orientar las investigaciones médicas, químicas o farmacológicas hacia aquellas especies cuyo uso ancestral sustentaba de antemano una hipótesis sobre sus virtudes curativas. En ese sentido, le corresponde entonces a la ciencia, la tarea de verificar la hipótesis derivada del conocimiento tradicional y de precisar los agentes químicos de la eficiencia curativa en el marco de relaciones causales; en segundo lugar, se observa que una serie de estudios antropológicos dedicados a las formas de adaptación de los pueblos étnicos vinculados al bosque tropical han puesto en evidencia que la supuesta “primitividad” de los medios de trabajo y técnicas de producción era en realidad un arte de vivir sofisticado y con abundancia en un medio natural como el bosque húmedo tropical, el cual se caracteriza por su pobreza en nutrientes minerales en el suelo, la fragilidad de sus ecosistemas que, una vez destruidos, se regeneran con dificultad o nunca, la gran variedad y dispersión de los recursos naturales que, una vez depredados en un área de habitación, incitaba a la gente de migrar a otro sitio forestal. Comparando este arte de vivir de los pueblos étnicos, se empezó paulatinamente a atribuir méritos ecológicos al saber y la tecnología ancestral y a interesarse por ellos con el afán de comprender más íntimamente los fundamentos sociales y culturales de esta adaptación exitosa con mínimo impacto sobre el medio natural, preservadora de los recursos naturales y de su potencial de regeneración y, a pesar del nivel material modesto, procuradora de bienestar social y personal.

No obstante lo anterior, la realidad indica que aún son pocos los investigadores científicos conscientes de hasta qué punto están predeterminados o acondicionados en sus conductas y en sus maneras de ver y pensar por el tipo de sociedad; además, pocos investigadores reconocen que existen otras sociedades con valores, modos de actuar, de hablar y pensar distintos de los suyos y entre ellas, precisamente, las comunidades étnicas vinculadas ancestralmente al bosque húmedo tropical, y que, al acercarse a ellas

y querer interactuar, intercambiar e investigar en ellas, es indispensable aprender en qué consiste la diferencia entre las dos sociedades distintas, qué posición ocupa el investigador científico, miembro de la sociedad dominante, frente a los bosquesinos pertenecientes a una sociedad dominada, y cómo él puede interactuar en este contexto de desigualdad a fin de llegar a observar y registrar el saber ancestral que motiva su presencia en la comunidad.

Esta falta de conciencia y reconocimiento de la alteridad sociocultural bosquesina va a par con una falta de conciencia respecto a los fundamentos epistemológicos de su ciencia y de su interés por el saber ancestral. En ese sentido, algunos autores como Jorge Gasché (2009), plantean la necesidad de responder a varios interrogantes: ¿Qué es en los hechos este saber ancestral? ¿Dónde precisamente se halla este saber ancestral?. Sólo teniendo una respuesta precisa a estas dos preguntas, podemos responder a la tercera: ¿Cómo podemos aprender, registrar y comprender el saber ancestral?; en ese sentido, se considera que el investigador científico debe ser consciente que el conocimiento tradicional o ancestral está en la memoria de los ancianos o de los conocedores con reconocimiento social, y basta con identificarlo, acercarse a ellos e interrogarles, para conservar así la memoria étnica y rescatar un conocimiento que corre el riesgo de desaparecer con la muerte del anciano o conocedor.

Desde luego, el conocimiento tradicional ancestral tiene un modo de existencia distinto del conocimiento científico. El conocimiento tradicional, aun cuando lo llamamos “ancestral” refiriéndonos a su origen en un pasado lejano, existe en el presente como un conocimiento implícito en las actividades que practican los pueblos étnicos hoy en día en su vida diaria. Querer identificarlo, registrarlo, evaluarlo y valorarlo a través de la observación y descripción minuciosas de las que antes hablamos, exige que estemos dispuestos a convivir con las comunidades étnicas, a compartir con ellos la vida y las tareas cotidianas dentro de reglas de la reciprocidad y a fomentar el inter aprendizaje que establece cierto equilibrio entre lo que pedimos y lo que podemos dar a nuestros interlocutores.

Con estas exigencias vivenciales se corresponde en nuestras conductas prácticas de investigadores en el campo, precisamente, al modo de existencia implícito de los saberes ancestrales en la vida social activa diaria que distingue estos conocimientos tradicionales, de los conocimientos científicos occidentales siempre directamente accesibles en los escritos que los almacenan.

Pero la diferencia en el modo de existencia del conocimiento ancestral y del conocimiento científico no se limita a lo implícito (en la actividad) vs. lo explícito (en palabras y en lo escrito). A fin de comprender mejor las dificultades y los problemas que surgen al querer articular la ciencia con el saber ancestral en la perspectiva de desarrollar nuevas tecnologías, analizaremos otro ejemplo que nos ilustra el contraste entre las funciones sociales diferentes que cumplen los conocimientos respectivos. El conocimiento ancestral asociado al bosque sobre el uso de una planta, para curar el paludismo es parte de la forma del ejercicio de la racionalidad tal como se practica en las comunidades negras e indígenas, y este ejercicio asocia, en una secuencia de situaciones vividas, el diagnóstico del mal del paciente, la relación psicosocial entre curandero y paciente, la identificación visual, táctil, olfativa y gustativa del individuo vegetal, los pasos para preparar el ungüento o el brebaje y su dosificación, el saber discursivo de las oraciones y sus

fuerzas simbólicas, etc., es decir, un conjunto de conocimientos perceptivos, gestuales, discursivos, afectivos y sociales que están asociados a valores y prácticas sociales y que, como un todo, componen la razón de determinada práctica curativa en dichas comunidades étnicas.

A partir del panorama descrito, es posible plantear que la relación entre saber ancestral y ciencia y tecnología es una relación compleja por ser, a la vez, epistemológica, social y económica, además de ser política por implicar siempre actores de la sociedad dominante (comunidad científica) y actores de la sociedad dominada (grupos étnicos). En ese contexto, se tiene que el escollo tal vez más difícil de superar es el que representa la visión objetivista implícita de la investigación científica. Para el sujeto científico, todo fenómeno observable es un objeto, y la relación que él establece, siempre es la relación entre un sujeto que investiga e investigando quiere comprender, controlar y dominar, y un objeto sometido a la observación, al análisis, a la interpretación y a la utilización tecnológica. En cambio, contemplando el modo de existencia del saber ancestral implícito en las actividades, tenemos que reconocer que los que realizan estas actividades manifestando a través de ellas sus conocimientos tradicionales, son iguales sujetos que el científico, puesto que son ellos que tienen y utilizan sus conocimientos al realizar sus actividades en función de sus motivaciones y finalidades. El científico, al querer investigar el saber ancestral, quiere observar objetivamente estas actividades, pero para que pueda, con este objetivo, asistir a una actividad e indagar sobre la razón y el sentido de lo observado, tiene que establecer una relación con ese otro sujeto poseedor del saber ancestral, una relación intersubjetiva de confianza y comprensión mutua que garantiza el debido nivel de verdad y autenticidad en los intercambios que sitúan y contextualizan el saber tradicional en el momento de su identificación a lo largo de la actividad.

El interlocutor bosquesino y el saber ancestral que posee, desde luego, no pueden ser objetos de investigación, sino deben ser sujetos en el proceso creativo de comprensión mutua a través de la interacción y el diálogo. Aceptar de relativizar el objetivismo absoluto de regla en la práctica científica, y admitir trabajar en una relación intersubjetiva siempre algo azarosa, pero que es constitutiva de la aparición del conocimiento tradicional y, desde luego, de su percepción, identificación y observación, son exigencias que demandan al científico una cambio fundamental de actitud, de motivación y de método.

## Capítulo 6

### **6. Posibilidades de desarrollo para el Chocó, a partir de la capitalización de bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical**

De acuerdo con el IGAC (2005), el departamento del Chocó por su ubicación geográfica, tiene características físicas, climáticas y ambientales excepcionales, lo que lo convierte en una zona de gran importancia a nivel internacional, en tanto que constituye una de las reservas más grandes y complejas de biodiversidad en el mundo. En este sentido, es importante anotar que Colombia es el segundo país más rico en especies de flora y fauna, después de Brasil, el cual posee más especies pero en una superficie siete veces mayor. En promedio una de cada diez especies de flora y fauna del mundo, habita en Colombia; en este contexto, se estima que aproximadamente el 25% de las especies de plantas y de pájaros de Colombia viven en el Departamento del Chocó, lo cual sugiere la importancia de este territorio en la visión de desarrollo del país, a partir de una estrategia de conservación y aprovechamiento sostenible de su oferta ambiental.

Ahora bien, para avanzar en la definición e implementación de un modelo de desarrollo propio y pertinente para el departamento del Chocó, sobre la base de su potencial natural, es preciso trabajar en la perspectiva de aprovechar su privilegiada posición geoestratégica, puesto que este Departamento se localiza en el noroeste del país, en la región del Pacífico colombiano, entre las selvas del Darién y las cuencas de los ríos Atrato y San Juan, y entre la cordillera occidental y el océano pacífico en límites con la hermana República de Panamá. Este ente territorial es el único del país con dos costas, la costa caribe y la pacífica, una condición similar a la de Colombia frente a Suramérica. Sin duda, esta es una posición ventajosa para el departamento y por supuesto para el país, desde el punto de vista comercial. En este sentido, es claro que Colombia necesita del Chocó para salir a los mercados asiáticos, debido a que este departamento tiene las condiciones para el establecimiento de un puerto de aguas profundas, tal es el caso del Puerto de Tribugá en el pacífico chocoano, con lo cual se elevarían los niveles de competitividad del país, en tanto que facilitaría el intercambio comercial con los gigantes asiáticos, es decir, China, Japón, Corea del Sur, India, entre otros, oportunidad que no es posible atender desde puertos tradicionales como el de Buenaventura y Tumaco, dada las condiciones de aguas superficiales y que para alcanzar las condiciones de Tribugá se requeriría de una elevada inversión. De igual manera, se cuenta con la posibilidad de conectar comercialmente el Río Atrato con el Puerto de Turbo, mediante un sistema de transporte multimodal, con lo cual se podría acceder a los mercados de América Central y Norteamérica y sobre todo porque se está a 20 horas de navegación del Canal de Panamá, el cual desde el año 2014 cobrará mayor importancia mundial, debido al proyecto de ampliación del mismo, facilitando con ello mayor flujo comercial (Consejo Nacional de Productividad-CNP, 2010).

A partir de lo expuesto, es posible asegurar que el Departamento del Chocó posee enormes posibilidades de desarrollo a partir de la conservación y uso sostenible de su oferta ambiental, por lo que se considera que cualquier estrategia de desarrollo podría

cimentarse sobre la base de la capitalización de bienes y servicios ambientales del bosque, aprovechando alternativas como el Biocomercio, Ecoturismo sostenible, iniciativa REDD, utilización del recurso hídrico, entre otros aspectos, tal como se detalla a continuación:

## **6.1. Biocomercio**

El Departamento del Chocó, tiene enormes posibilidades de aprovechar el mercado del Biocomercio, un sector muy dinámico en términos de crecimiento. De acuerdo con las cifras reveladas por la UNCTAD (2008), el comercio de productos fitoterapéuticos, orgánicos, maderables, no maderables y cosmeceúticos, fue en 2008 del orden de los 3.600 millones de Euros solo en la Unión Europea, mientras que las transacciones mundiales pueden ser del orden de US\$ 141.300 millones anuales y llegar en los próximos años a los US\$ 900.000 millones al año (Fondo Biocomercio 2008), siendo los mayores consumidores los Estados Unidos, la Unión Europea y el Japón. En el país, por su parte, el Biocomercio ya alcanza transacciones del orden de US\$ 25 millones anuales, siendo el sector de ingredientes naturales para la industria farmacéutica el más dinámico con alrededor de US\$ 10 millones anuales y una tasa de crecimiento del 50% en los últimos tres años (Instituto Von Humboldt, 2008). Según Laird (1993), otros productos de la biodiversidad, derivados de procesos de Bioprospección generan ingresos cercanos a los 43 billones de dólares.

Así las cosas, se considera que el Chocó bien podría aprovechar este nicho de mercado para implementar una estrategia de comercialización de productos forestales no maderables, con lo cual se daría una oportunidad a los pobladores de este territorio para generar iniciativas de negocios verdes, en la perspectiva de mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, para que ello, es necesario que las instituciones públicas generen las condiciones adecuadas, como por ejemplo, la definición de planes de manejo sostenible de algunas especies que constituyen la materia prima y que su condición ecológica podría verse afectada por una eventual sobreexplotación; así mismo, se requiere fortalecer los procesos organizativos al interior de los consejos comunitarios, los cabildos indígenas y en general las asociaciones de productores, en procura de hacer economía de escala y con ello promover una mayor rentabilidad y competitividad de este negocio.

Adicionalmente, se requiere hacer un inventario de las iniciativas de Biocomercio que se desarrollan actualmente para evaluar su viabilidad y eventualmente fortalecerlas, como punto de partida hacia un negocio de mayores proporciones. En ese orden de ideas se anticipa que actualmente existen iniciativas interesantes como la producción de sestas a partir de la fibra del werregue, una propuesta ejecutada por los indígenas de la etnia wounann del municipio El Litoral del San Juan. Así mismo, se destaca la producción de artesanías a partir de la tagua en los municipios de Bahía Solano y Nuquí, entre otras iniciativas.

Por último, se requiere emprender otras acciones. La primera tiene que ver con la formulación de un protocolo de manejo para especies vinculadas al Biocomercio; en segundo lugar, es importante avanzar en la apertura de mercados internacionales para garantizar la comercialización de estos productos y finalmente, se requiere de que instituciones de formación para el trabajo como el SENA capacite a los artesanos para que mejoren sus procesos de producción en aras a lograr los estándares exigidos por los mercados internacionales.

## 6.2. Minería responsable

En el Departamento del Chocó, la minería se realiza a través de dragas, retroexcavadoras y motobombas de forma intensiva y con gran capacidad de deterioro ambiental y de las condiciones y calidad de vida de la población, dadas las desiguales condiciones de negociación de la explotación de los terrenos, la inexistencia de planes de mitigación de los impactos generados por esta actividad económica, y el hecho de que el grueso de la producción sea sacada del territorio, sin que se reinvierta en la comunidad, y por el contrario, solo le quedan los pozos, el territorio erosionado y las enfermedades generadas por los procesos de contaminación de las aguas y de explotación directa.

Sin embargo, se trata de una actividad de gran importancia económica, puesto que según cifras del Simco, para el año 2012, el Departamento produjo 30.595 kg de oro, comportamiento que se mantuvo en el cuarto trimestre, -1,0% frente al igual periodo del año anterior. La explotación de oro alcanzó 24.438 kg, señalando una disminución de 12,5% en el acumulado anual, mientras que su representatividad dentro del total fue de 9,9%. En ese orden de ideas, se considera que se trata de una actividad económica con gran potencial para el Chocó; sin embargo, es necesario cambiar el modelo económico actual, el cual fundamentalmente es vertical (mayores utilidades para el empresario), por un modelo económico horizontal, en donde los pequeños y medianos mineros accedan a las grandes utilidades asociadas a la actividad, a partir de la consolidación de esquemas organizativos que permitan hacer economía de escala y con ello transitar de un sistema de explotación minera artesanal a un sistema de mediana minería, a través de la adquisición de las maquinarias requeridas por las organizaciones de pequeños y medianos mineros.

Con la propuesta del modelo económico horizontal, se mejoraría el desempeño ambiental de la actividad, en la medida en que las organizaciones de mineros tendrían mayor conciencia ambiental y al mismo tiempo, serían capacitados para ejercer una actividad de manera sostenible.

## 6.3. Ecoturismo

Se prevé que el Ecoturismo representa una alternativa con inmensas posibilidades para el Chocó, puesto que este territorio cuenta con abundante recurso hídrico, una excepcional posición geográfica y gran riqueza en biodiversidad y cultura, lo cual constituyen la base para la consolidación del ecoturismo en el departamento. En este sentido, es importante anotar que a nivel mundial, existe una demanda creciente por formas de turismo no convencionales o alternativos como el natural, científico, de aventura, religioso, cultural y etnográfico, todos estos en el concepto ecoturismo. Este sector, representa cerca del 7% del turismo total mundial que se estima en US\$ 950 mil millones anuales (WTO 2009), y el crecimiento anual del turismo se calcula en 4%, mientras que el del ecoturismo se estima entre 10% y 30% (Fondo Biocomercio 2008).

Ahora bien, se registran avances importantes en la apuesta ecoturística en el Chocó; por ejemplo, desde la Comisión Regional de Competitividad se priorizó este renglón productivo como una alternativa económica prometedora para este territorio; adicionalmente, con el liderazgo de la Cámara de Comercio del Chocó se formuló el Plan

Departamental de Turismo, lo cual representa la carta de navegación para avanzar en la consolidación de dicho subsector económico.

No obstante lo anterior, los retos son inmensos, por ejemplo se requiere avanzar en aspectos como organización del gremio, infraestructura hotelera de talla mundial, definir una estrategia de mercadeo para el posicionamiento del Chocó como destino turístico de talla mundial y por último, se requiere garantizar el tema de la seguridad.

#### **6.4. Generación de energía a partir de fuentes hídricas**

Los científicos dan mucha importancia al Chocó pues, además de poseer una extraordinaria biodiversidad, mantiene la única selva lluviosa tropical continua del Pacífico sudamericano. El Departamento del Chocó, está catalogado como una de las zonas más lluviosas del mundo; de hecho existe un municipio llamado Lloró, la población en donde cae más lluvia del planeta, la precipitación anual se ha calculado en 13.300 mm anuales, allí casi todos los días llueve, según registros, de 365 días que tiene el año, allí llueve 270 días, lo cual deriva en una abundante red hídrica, en donde sobresalen los ríos Atrato, San Juan y Baudó, los cuales presentan altos caudales durante todo el año.

Por todo lo expuesto se considera que este territorio cuenta con un enorme potencial para la producción de energía limpia de fuentes renovables; como ejemplo de este potencial, en el estudio realizado por la Antigua Empresa Electrificadora del Chocó en (1998), se demuestra que existe la capacidad hidrogeneradora en el departamento, a través de una red de 9 microcentrales y 5 centrales, que alcanzarían los 7.409 MW, llegando a más del 55% del total de la capacidad efectiva neta del país que en su momento ascendía a los 13.277 MW (Sanabria; et al, 2012).

La posición geoestratégica del Chocó lo ubica cerca las demandas energéticas de Centroamérica implicando costos de transmisión más bajos; sin embargo la realidad indica que históricamente, las decisiones gubernamentales para el aprovechamiento de los recursos hídricos del país en este sector, no necesariamente han obedecido a criterios de mayor potencialidad; es probable que en algunas oportunidades hayan estado ligadas a presiones políticas de bancadas parlamentarias regionales. Sin embargo, frente al panorama actual en donde ya se perciben señales de condiciones críticas de necesidades energéticas en numerosos países del continente, mejorar los criterios para la toma de decisión para aprovechar el potencial del Chocó adquiere una mayor relevancia, más aún si se tienen en cuenta las proyecciones de país en materia de exportación energética, como el reciente memorando de entendimiento entre Colombia y Panamá para el suministro de energía a este último país, a través de una interconexión eléctrica que atraviesa el territorio chocoano y que pueden ser extensibles a más países centroamericanos (IPSE, 2008, citado por Sanabria; et al, 2012).

#### **6.5. Pago por Servicios Ambientales**

El pago por servicios ambientales (PSA) son parte de un paradigma de conservación nuevo y más directo, que explícitamente reconoce la necesidad de crear puentes entre los intereses de los propietarios de la tierra y los usuarios de los servicios. En ese

sentido, es importante anotar que valoraciones teóricas elocuentes han demostrado las ventajas del PSA sobre los enfoques tradicionales de conservación. En los trópicos existen algunas experiencias piloto en PSA; sin embargo, todavía hay mucho escepticismo entre quienes trabajan en el campo y entre los posibles compradores de los servicios.

Ahora bien, el Banco mundial, lanzó en diciembre de 2007 el Fondo para reducir las emisiones de carbono mediante la protección de los bosques (Forest Carbon Partnership Facility), para apoyar a los países tropicales en el desarrollo de proyectos del sector forestal que tengan como propósito reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de los bosques. De acuerdo con Griffiths (1997), mediante este fondo se propone para 2015 la conservación de 1.000 Mton CO<sub>2</sub> por la reducción de la tasa mundial de deforestación y sus estimaciones más optimistas dan cuenta de transferencias hacia los países en desarrollo por la conservación de los bosques por US\$ 100 billones por año, si el objetivo es detener por completo la deforestación y con esto se lograría un aumento de más de un 10% en el ingreso per cápita de países con bosques tropicales como Colombia y, dependiendo del costo de oportunidad de los usos alternativos de la tierra, se producirían pagos compensatorios que podrían estar entre los US\$ 200 y US\$ 10.000 por ha de bosque al año, lo cual es bastante atractivo, si se tiene en cuenta que el costo de oportunidad por el uso de la tierra, podría estar ostensiblemente por debajo de la eventual propuesta del Banco mundial.

Así las cosas, es evidente que el Departamento del Chocó bien podría apostarle a esta iniciativa de carácter global, dado que este territorio aún cuenta con una importante masa boscosa cercana a los 3 millones de hectáreas. Sin embargo, para que iniciativas como estas puedan ser exitosas, se requiere que el departamento avance rápidamente en aspectos como la ordenación forestal, formulación de planes de manejo forestal y adicionalmente, se requiere fortalecer técnica y financieramente la institucionalidad regional encargada de ejercer la autoridad ambiental.

De otro lado, hay que reconocer que el hecho de que instituciones como el Banco mundial haya lanzado la mencionada iniciativa, no garantiza la sostenibilidad de estos procesos de conservación de los ecosistemas forestales; para ello, se requiere que el gobierno nacional, los gobiernos regionales, locales y el sector privado, generen iniciativas similares para garantizar la continuidad del proceso en el tiempo, preparando la salida del Banco mundial.

## Capítulo 7

### 7. Análisis sobre las principales amenazas para la conservación de los ecosistemas boscosos en el Departamento del Chocó

Los bosques están bajo una severa amenaza en muchas partes del mundo. De acuerdo con la FAO (2001), un promedio de casi 15 millones de hectáreas se perdieron cada año durante la década de los noventa, mayormente en los trópicos. En ese sentido, la pérdida de servicios ambientales que suministran los bosques es una de las razones principales de preocupación ante las altas tasas de deforestación. Si las tendencias actuales continúan, un estimado de 24% de especies de mamíferos y 12% de aves encaran un alto riesgo de extinción en el futuro próximo (FAO, 2001). Se acepta ampliamente que la causa principal de la extinción de estas especies es la pérdida de hábitats, seguida por la sobreexplotación, introducción de especies exóticas y control de predadores. Según Reid y Miller (1989), la pérdida de diversidad biológica en los bosques tropicales es de particular preocupación; se estima una pérdida entre 5 y 15% de las especies del mundo entre los años 1990 y 2020.

En el caso específico de la Ecorregión del Chocó Biogeográfico, se tiene que esta presenta en toda su extensión amenazas ocasionadas principalmente por las actividades antrópicas. En primer lugar, podemos mencionar la explotación de los bosques para la obtención de maderas finas destinadas a construcciones de muebles y casas. Sin embargo, también se presenta la explotación del bosque para la obtención de pulpa, materia prima para la elaboración de papeles y cartones. Esta última actividad se desarrolló durante 30 años en la concesión forestal del Bajo Calima, Colombia, por parte de la multinacional Cartón de Colombia, área que actualmente se encuentra en recuperación.

Otras actividades como la minería causan grandes desbalances en los hábitats, ya que generalmente involucran fuertes movimientos de tierra y desviación de cauces, además del ingreso al ecosistema de productos nocivos como el mercurio y el cianuro. Sin embargo, las actividades que actualmente ocasionan los mayores perjuicios al ecosistema y sus componentes son aquellas ligadas a los cultivos ilegales, pues en la ecorregión se han deforestado grandes extensiones de bosques para sembrar coca y amapola, principalmente. Esta situación es notable entre los 1000 y los 2500 metros de altura, precisamente la zona que mayor diversidad presenta. Por lo demás, los cultivos ilegales generalmente están situados en zonas de conflictos territoriales entre los diferentes grupos armados ilegales, por lo que los encuentros armados son frecuentes e involucran a la población civil. Por tal motivo, se generan grandes desplazamientos de estas poblaciones en búsqueda de sitios más seguros. Así que el campesino desplazado se establece en una nueva región aun sin colonizar y se reinicia el proceso de deforestación para adecuar los campos de cultivo y pequeña ganadería.

Las amenazas principales de estos ecosistemas son: tala de bosques, extracción de madera y establecimiento de áreas de cultivo y ganadería, dragado de riveras, destrucción de manglares, estos factores alcanzan niveles de deforestación mayores a los 600 km<sup>2</sup> anuales. Estos bosques son una fuente importante de maderas de gran dureza, los cuales se han explotado comercialmente desde principios del siglo XX.

Desafortunadamente los niveles de deforestación se han intensificado en las últimas décadas, grandes áreas han sido deforestadas o fragmentadas para la explotación de (*Elaeis guineensis*) en el sector sur y centro de la Ecorregión (IIAP, 2008). En zonas como el Bajo Calima cerca de Buenaventura y otras áreas, las concesiones forestales a empresas productoras de papel causaron y siguen causando grandes daños a los ecosistemas, lo mismo sucede con la destrucción de manglares para la explotación maderera y el establecimiento de cultivos. Estas prácticas han causado la desaparición de por lo menos 15,000 km<sup>2</sup> de bosques costeros en la región Chocoana. La explotación descontrolada de oro y otros minerales constituye una de las amenazas principales de los ecosistemas, los ríos han alcanzado niveles elevados de sedimentación y contaminación con minerales como mercurio, mientras que el movimiento de maquinaria causa procesos erosivos importantes. El cultivo de peces exóticos y su escape a los ríos de la región se constituye en una amenaza importante para la ictiofauna.

Al analizar la representatividad general de ecosistemas estratégicos y centros de endemismo en las áreas protegidas, es necesario tener en cuenta la revisión realizada por Hernández et al. (1992a) en donde se presenta una excelente revisión y una innovadora visión acerca de las regiones biogeográficas de Colombia, tanto en animales como en plantas. Estos autores definieron nueve provincias biogeográficas, cada una con divisiones denominadas distritos, para un gran total de 99 unidades. Adicionalmente, Hernández et al. (1992b) complementaron su análisis biogeográfico con la identificación preliminar de 58 centros de endemismo en Colombia, 25 de tales centros con comentarios biológicos.

Por su parte, de acuerdo con el IGAC (2005), en el caso del Departamento del Chocó, se conoce que el 68% de los suelos del departamento del Chocó son considerados de entre baja y muy baja fertilidad, lo cual conlleva a que los habitantes del territorio opten por realizar actividades productivas diferentes a la agricultura, es el caso de la explotación maderera y la minería, las cuales son responsables de degradación ambiental a gran escala, debido al uso de tecnologías inapropiadas para el contexto. En el caso de la explotación maderera, ésta constituye una actividad que se practica desde la década de los treinta en el Chocó, y en la actualidad se le considera como la directa responsable del menoscabo de extensas formaciones de Cativo (*Prioriaca paifera*), Espavé (*Anacardium excelsum*) y de bosques de guandal, estos últimos reducidos a menos de 20% de su superficie inicial.

Por su parte, la actividad minera constituye el soporte económico de un significativo número de familias, principalmente en las zonas con vocación auroplatinífera como la subregión del San Juan; sin embargo, la reciente incorporación de retroexcavadoras y dragas en entables ilegales en la mayoría de los casos, han hecho de esta actividad una de las más perjudiciales para el ambiente, debido a que a través de ésta, se origina la tala de bosques y destrucción de suelos a razón de 360 hectáreas/año, destrucción de fuentes hídricas y cambios en cauces de ríos y quebradas por el aporte de 400 toneladas de sedimentos/día, contaminación de fuentes hídricas y suelos con aproximadamente 43.000 galones de aceite usado/año y 3 toneladas de mercurio/año aproximadamente. En síntesis, la constante contaminación de las fuentes hídricas producto de los desechos de la actividad minera, ha ocasionado la disminución paulatina de las especies ictiológicas de importancia comercial y alimenticia, un factor que afecta la seguridad alimentaria de varias comunidades del departamento (Codechocó, 2010).

Otro importante factor de degradación ambiental lo constituye la presencia de cultivos de uso ilícito. En este sentido, la Dirección Nacional de Estupefacientes, reporta que para el 2003 habían 453,58 hectáreas de coca distribuidas en los municipios Alto Baudó (45), Bajo Baudó (177), Cantón de San Pablo (1.35), Istmina (57), Medio Baudó(4.23), Novita (93) y Sipí (76). Para el 2006, según registros de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, habrían en el Chocó 816 hectáreas, con principal representatividad en los municipios de Istmina (210), Nóvita (237), y Sipí (248). Este factor representó para el año 2003 la destrucción de 1.360 hectáreas de Bosque Húmedo Tropical aproximadamente, para lo cual el gobierno nacional en aras de contrarrestar los efectos destructivos de los cultivos ilícitos, implementó iniciativas como el programa "Familia Guardabosques", el cual contempla como uno de sus principales objetivos, motivar el abandono de los cultivos ilícitos por parte de los productores, y proveerles elementos logísticos, educativos y sociales que les permitan la apropiación de actividades productivas legales que garanticen bienestar social a las comunidades rurales involucradas.

Por su parte, según IIAP; et al (2008), los cultivos de Palma aceitera y de ganadería extensiva implementados en las comunidades de Jiguamiandó y Curvaradó (municipios de Riosucio, Carmen del Darién), generó enormes impactos ambientales sobre la dimensión biofísica, entre los cuales se destacan la reducción de la disponibilidad de agua en el ámbito de algunas comunidades locales; dicho impacto fue ocasionado por una serie de acciones de intervención, entre las cuales se encuentran el taponamiento, drenaje y desvío de cuerpos de agua; construcción de una amplia red de drenajes artificiales y la eliminación de cobertura boscosa; el impacto en consideración, genera efectos como la reducción del caudal de 16 cuerpos de agua, migración de especies de flora y fauna asociadas a dichos ecosistemas acuáticos. Adicionalmente, se registra el impacto consistente en la alteración de la red de drenaje natural de los suelos intervenidos; un impacto ocasionado por la construcción de una amplia red de drenajes artificiales que cortaron el flujo natural de las aguas y con ello no solo se afectó el caudal de algunos cuerpos de agua, sino que también se impactó negativamente el hábitat de especies de flora y fauna que habitaban ecosistemas terrestres y acuáticos. Adicionalmente, se registra erosión del suelo en las riberas del curvaradó, debido a actividades de intervención como por ejemplo el taponamiento del caño el Cerrado y la eliminación de cobertura vegetal en las rondas del río, incrementando con ello los niveles de sedimentación en las aguas de este río.

Por último, se reconocen impactos como la transformación y pérdida del ecosistema catival, en virtud del desarrollo de acciones como la eliminación de cobertura boscosa para el establecimiento de cultivos de Palma aceitera y Praderas (IIAP, 2008). Este impacto derivó en varios efectos, entre los cuales sobresalen el favorecimiento de la erosión hídrica del suelo en las riberas del curvaradó, afectación del esqueleto vegetal de la asociación catival, destrucción del hábitat natural de especies de flora y fauna, inclusive de especies que se encuentran reportadas en los listados rojos de Colombia. Otro impacto sobre esta dimensión, es el relacionado con la transformación y destrucción de ecosistemas cenagosos, el cual tuvo su origen en la construcción de drenajes artificiales, taponamiento, desvío y drenaje de caños, quebradas y ciénagas; ello sin duda afectó la presencia de comunidades, poblaciones y especies biológicas propias de estos ecosistemas.

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

### 8.1. Conclusiones

#### Respecto al Objetivo Específico 1

Los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical que reporta la literatura científica internacional, coinciden en gran medida con la percepción que tienen las comunidades negras e indígenas del Chocó; sin embargo, existen servicios ambientales emergentes como el saber ancestral asociado al bosque y la provisión de micorrizas, los cuales no están al alcance de la literatura científica, pero sí son reconocidos por las comunidades étnicas del Chocó, lo cual sugiere la imperiosa necesidad de promover el diálogo entre el conocimiento científico y el saber ancestral, con el fin de lograr una mejor comprensión de las dinámicas ecológicas, económicas y culturales alrededor del bosque húmedo tropical.

La literatura científica internacional reporta 27 bienes y servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical, información que fue corroborada por las comunidades rurales del Departamento del Chocó; sin embargo, estas reportan dos nuevos bienes y servicios ambientales emergentes, representados por el conocimiento ancestral asociado al bosque y la provisión de micorrizas, para un nuevo total de 29 bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical. Sin duda estos resultados sugieren que cuando se tienen en cuenta diversas perspectivas de análisis, en este caso la visión científica y la visión del saber ancestral, se logra potenciar los resultados, en la medida en que ambas visiones se complementan.

En cuanto a las categorías existentes de bienes y servicios ambientales, la que mayor cantidad de bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical identificados en el marco de este proyecto es la categoría de provisión, lo cual concuerda con la realidad de las comunidades rurales del Departamento del Chocó, las cuales mantienen una relación estrecha con el bosque, motivada por los múltiples bienes que obtienen del bosque para satisfacer necesidades existenciales como la alimentación, construcción y en todo caso, una fuente de economía familiar. En ese sentido, vale la pena resaltar que el factor que motiva esta relación, constituye un elemento fundamental para promover procesos de manejo sostenible de los ecosistemas boscosos en el Chocó, dada la importancia que las comunidades otorgan a dicho ecosistema, debido a lo que representan para sus vidas en familia y en comunidad. En contraste, la categoría de regulación es la que menos cantidad de bienes y servicios ambientales, situación que estaría asociada al mayor grado de científicidad que demanda para su comprensión por parte de las comunidades rurales del Chocó, dado su bajo nivel académico.

### **Respecto al Objetivo específico 2**

Los bienes y servicios ambientales asociados al bosque húmedo tropical, son reconocidos tanto por la literatura científica, como por las comunidades negras e indígenas del Chocó; sin embargo, al momento de valorarlos cualitativa y cuantitativamente, los bienes ambientales de provisión son los mejor ponderados por las comunidades étnicas. En ese sentido, los tres bienes y servicios ambientales mejor ponderados por las comunidades corresponden a: Provisión de alimentos, provisión de maderas y provisión de fibras con puntuación que oscila entre 4,0 y 4,1 puntos sobre 5, considerados como “Muy importantes”, con un límite inferior de 3.77 puntos y un límite superior de 4.2 puntos sobre 5, bajo un Intervalo de Confianza del 95%; este resultado, estaría asociado al hecho de que estos bienes y servicios ambientales son fácilmente identificables por dichas comunidades. Adicionalmente, merece mencionarse el hecho de que el servicio ambiental emergente relacionado con el saber ancestral asociado al bosque, ocupa el sexto lugar en el ranking elaborado en el marco de este proyecto, lo cual evidencia que efectivamente las comunidades no solamente reconocen el saber ancestral como un servicio ambiental, sino que le otorgan una gran importancia; mientras que el segundo servicio ambiental representado por las micorrizas, se ubica en el puesto 22 del ranking, lo cual podría explicarse a partir de que las comunidades lo identifican como tal, mas no logran dimensionar la real importancia de este sobre todo en procesos agroproductivos.

### **Respecto al Objetivo específico 3**

La ciencia demanda contrastación, comprobación estandarizada y estadística, fundamentación experimental, sustento en pruebas, reproducibilidad; parámetros de los que carece el saber ancestral. Sin embargo, lo cierto es que muchas de las prácticas ancestrales alcanzan ciertos objetivos sin una explicación fáctica que sí exige la ciencia formal; ésta puede no descalificar un hecho, pero requiere llegar al fondo de los fenómenos, aunque haya algunos que aún no los puede explicar. Así, en la medicina tradicional por ejemplo, existen plantas utilizadas con fines medicinales que alivian algunos síntomas de enfermedades pero no conoce la base que exige la ciencia formal, pues su aplicación es por simple experiencia. En ese sentido, la ciencia, al descubrir el principio activo de estas plantas, fundamenta su acción con explicaciones bioquímicas, farmacológicas, etc. En síntesis, se considera que ambos enfoques son complementarios y por tanto es importante fomentar el diálogo de saberes para mejorar la gestión ambiental.

### **Respecto al Objetivo específico 4**

El Departamento del Chocó, cuenta con una gran riqueza natural, representada en un mosaico de ecosistemas, entre los cuales sobresalen los ecosistemas forestales naturales con más de 3 millones de hectáreas, los cuales derivan en una serie de beneficios a la sociedad, a través de bienes y servicios ambientales como la provisión de agua dulce, la provisión de alimentos, el ecoturismo, entre otros, mismos que podrían ser capitalizados en la perspectiva de generar desarrollo económico y social para la

población chocoana. En ese orden de ideas, se estima que aunque no existe información técnica suficiente para respaldar ejercicios de negociación en torno a los bienes y servicios ambientales, lo cierto sí es que se podría empezar por cristalizar iniciativas como la generación de energía eléctrica (aprovechando la gran oferta hídrica), biocomercio (aprovechando los productos de la biodiversidad) y ecoturismo (en virtud de los escenarios naturales que constituyen verdaderos atractivos para el turismo alternativo), a partir de lo cual se generaría toda una dinámica económica regional que bien podría encausar procesos de transformación económica y social en el Departamento del Chocó que conlleven a la generación de empleo masivo en un departamento que registra uno de los mayores índices de pobreza del país.

### **Respecto al Objetivo específico 5**

Las tres principales causas de pérdida de bosque natural en el Chocó son la minería, la explotación maderera y el incremento de cultivos de uso ilícito. En Ese sentido, se estima que de acuerdo a las actuales tasas de deforestación, la sostenibilidad del bosque en tiempo y espacio está seriamente amenazada, con lo cual no solo se generaría un impacto ambiental gigantesco, sino que también se afectarían las dinámicas microeconómicas de las comunidades étnicas del Chocó. En ese sentido, se considera indispensable que las instituciones ambientales del orden local, regional y nacional, emprendan acciones orientadas a la ordenación y manejo sostenible del bosque húmedo tropical.

Estudios de este tipo, no solo contribuyen a cerrar la brecha entre el conocimiento científico y el saber ancestral, sino que también constituyen herramientas para una mayor apropiación social del conocimiento, con lo cual se puede lograr eficacia en la implementación de estrategias de manejo sostenible de recursos naturales con fines de desarrollo.

## **8.2. Recomendaciones**

Avanzar en la identificación y creación de mecanismos que permitan la afirmación y apropiación del saber ancestral, como estrategia para fortalecer los procesos de gestión científica a todos los niveles.

Fomentar procesos de sistematización del saber ancestral, en la perspectiva de garantizar la transferencia de dicho capital social colectivo de generación en generación y al mismo tiempo, potenciar su utilización por parte de las comunidades étnicas del Departamento del Chocó, así como por la comunidad científica.

El Departamento del Choco cuenta con un gran potencial de desarrollo a partir de la capitalización de bienes y servicios ambientales del bosque; sin embargo, para que ello ocurra efectivamente, se requiere empezar por el diseño de una política pública orientada

a crear las condiciones de infraestructura que garantice procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, en la perspectiva de agregar valor a los bienes ambientales, los cuales actualmente se producen de manera rudimentaria y con pocos niveles de eficiencia. Adicionalmente, se considera que para avanzar en la capitalización de servicios ambientales como la captura de carbono, a través de la iniciativa REDD, se requiere de una política de estado que garantice las herramientas legales para garantizar procesos de conservación de los ecosistemas boscosos y para crear todas las condiciones necesarias para acceder a instrumentos económicos internacionales.

Generar procesos de articulación institucional en torno a los temas de saberes ancestrales, así como impulsar el uso, apropiación y beneficio de estos saberes a favor de la sociedad.

Conducir ejercicios de valoración económica-ecológica de los bienes y servicios ambientales del bosque húmedo tropical del Chocó, en aras de generar insumos técnicos para el diseño e implementación de instrumentos económicos por lo menos con alcance local y regional.

Diseñar una política pública orientada al conocimiento, valoración y manejo sostenible del bosque en el Departamento del Chocó, como estrategia para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población chocoana.

## A. Anexo: Instrumento para el levantamiento de información de campo

ANÁLISIS CIENTÍFICO Y ETNOCULTURAL DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL,  
COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO SOCIAL DE LAS COMUNIDADES DEL CHOCÓ – COLOMBIA

<b>OBJETIVO:</b> Interpretar las relaciones dialógicas entre el conocimiento científico y el ancestral, respecto a los Servicios Ambientales del Bosque Húmedo Tropical, en la perspectiva del desarrollo social para el Departamento del Chocó, Colombia.	Fecha:	D	M	A
Departamento _____ Subregión _____ Municipio _____ Comunidad _____				
<b>A. INFORMACIÓN GENERAL</b>				
Nombres y Apellidos _____ Sexo: Masculino _____ Femenino _____ Edad (en años): _____				
Cédula de ciudadanía: _____ de _____				
<b>B. VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DEL BOSQUE</b>				
<b>Servicios Ambientales:</b> “Son aquellos bienes y servicios provistos por la naturaleza y que generan bienestar en la población”				
1. De acuerdo a su conocimiento y experiencia sobre el Bosque húmedo tropical, identifique y valore los servicios ambientales que usted reconoce:				

SERVICIOS AMBIENTALES DEL BOSQUE	VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES					
	Muy importante (4.0-5.0)	Importante (3.0-3.9)	Importancia media (2.0-2.9)	Poco importante (1.0-1.9)	Mínima importancia (0.1-1.0)	Sin importancia (0.0)
1.1. Formación de suelos						
1.2. Formación de O <sub>2</sub> atmosférico						
1.3. Ciclaje de nutrientes						
1.4. Producción primaria						
1.5. Provisión de hábitat						
1.6. Ciclo del agua						
1.7. Flujo de energía solar						
2.1. Regulación del clima						
2.2. Control de plagas						
2.3. Regulación de inundaciones						
2.4. Dispersión de semillas						
2.5. Polinización cultivos						
3.1. Suministro de Alimentos						

3.2. Suministro de Fibras						
3.3. Suministro de Agua dulce						
3.4. Suministro de Maderas						
3.5. Recursos genéticos						
3.6. Micorrizas						
3.7. Medicinales						
3.8. Dendroenergía (leña)						
3.9. Productos Bioquímicos						
3.10. Productos farmacéuticos						
3.11. Materiales de construcción						
4.1. Ecoturismo						
4.1. Valor cultural del bosque						
4.2. Valor espiritual o religioso						
4.3. Valor estético y de inspiración						
4.4. Valor científico del bosque						
4.5. Saber ancestral sobre el bosque						

**VALORACION:**

**\*\* La siguiente constituye una escala para la valoración cualitativa y cuantitativa de los servicios ambientales, con base en resultados de encuestas aplicadas a los actores involucrados en el proyecto de investigación:**

- *Muy importante: 4.0 y 5.0 puntos*
- *Importante: 3.0 y 3.9 puntos*
- *Medianamente importante: 2.0 y 2.9 puntos*
- *Poco importante: 1.0 y 1.9 puntos*
- *Mínima importancia: Menos de 0.1 y 1.0 punto*
- *Sin ninguna importancia: 0 puntos*

**INFORMACIÓN DEL ENCUESTADOR:**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ Cédula de ciudadanía: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

## Bibliografía

ADAMS, W.M., R. AVELING, D. BROCKINGTON, B. DICKSON, J. ELLIOTT, J. HUTTON, D. ROE, B. VIRA, AND W. WOLMER. 2004. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. *Science* 3006:1146-1149

AGUILERA, F. 1987: "Los recursos naturales de propiedad común: una introducción". *Hacienda Pública Española*, nº 107, pp. 121-127. Madrid

ALTIERI, M. A. 1991. Por qué estudiar la agricultura tradicional". In: *Revista Agroecología y desarrollo*. Año 1, Número1, marzo de 1991. Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES). Santiago de Chile, pp. 16- 24.

ALTIERI, M. A. 1995a. El "estado del arte" de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina". In: Cadenas, M. A. (Ed.). *Agricultura y desarrollo sostenible*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Madrid, pp. 151-203.

ALTIERI, M. A. 1995b. "Una alternativa dentro del sistema". In: revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. *CERES* n.º 154. Balance de la revolución verde: nuevas necesidades, nuevas estrategias, 1995, pp. 1-8.

ARMAS, ANGEL et al. (2009): "Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía peruana: Un análisis de viabilidad". SERNANP, Lima-Perú. 92 p.

ARROW, K.J. 1986 Comments. En: Cummings et al. eds.(1986). *Valuing Environmental Goods: A state of the Arts Assessment of the Contingent Method*. (Totowa, N. J.; Rowman and Allanheld).

ARNOLD, M. & M. RUÍZ-PÉREZ. 2001. Can Non-Timber Forest Products Match Tropical Forest Conservation and Development Objectives? *Ecological Economics* 39: 437-447.

ALBÁN, MONTSERRAT Y ARGÜELLO, MARÍA (2004): "Un análisis de los impactos sociales y económicos de los proyectos de fijación de carbono en el Ecuador. El caso de PROFAFOR-FACE". IIED, Londres, Reino Unido

BAKHTIN, M. (1981). *The dialogic imagination: Four essays*. Austin: University of Texas Press.

BALA, G., CALDEIRA, K., WICKETT, M., PHILLIPS, T.J., LOBELL, D.B., DELIRE, C. Y MIRIN, A. 2007. Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation. *PNAS* 104: 6550–6555

BALL, J. B; BRAATZ, S. Y CHANDRASEKHARAN, C. 1995. Cuando los árboles no dejan ver el bosque (Dossier). In: revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. *CERES* n.º 154. Balance de la revolución verde: nuevas necesidades, nuevas estrategias, 1995, pp. 24-30.

- BERNARD, E. y B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 80 (6): 1124-1140.
- BIZERRIL, M. X., y A., RAW. 1998. Feeding behavior of bats and the dispersal of *Piper arboreum* seeds in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14:109-114.
- BOYD, J. 2006. The Nonmarket Benefits of Nature: ¿What Should Be Counted in Green GDP? Resources for the Future. Washington. Recuperado de: [www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-24.pdf](http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-24.pdf).
- BUOL, S.W.FD.HOLE y R.J Mc CRCKEN. 1981. Génesis y clasificación de suelos. Capítulo 6. Procesos edafológicos. Editorial Trillas. México. 111-124 p.
- BRUNDTLAND. 1987. Our Common Future. Report of the Brundtland Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press.
- BRUIJNZEEL, L. A. 2004. Hydrological functions of tropical forest, not seeing the soil for the trees?. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 185-228.
- BRADSHAW, C.J.A., SODHI, N.S., PEH, K.S.H. Y BROOK, B.W. 2007. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing World. *Global Change Biology* 13: 1-17.
- BRANDON, K., K.H. REDFORD, AND S.E. SANDERSON. 1998. Parks in Peril. People, politics and protected areas. Edited by T. N. Conservancy. Washington DC: Island Press.
- BYRON, R.N. Y ARNOLD, J.E.M. 1999. What futures for the people of the tropical forests? *World Development* 27(5): 789-805.
- CALDER, I.R. 2006. Forest and floods: moving to an evidence-based approach to watershed and integrated flood management. *Water International* 31(1): 1-13.
- CAMPOS, J. J., B. FINEGAN & R. VILLALOBOS. 2001. Management of Goods and Services from Neotropical Forest Biodiversity: Diversified Forest Management in Mesoamerica, in Conservation and Sustainable Use of Forest Biodiversity Secretariat of the Convention on Biological Diversity (scbd). Montreal. cbd Technical Series 3: 5-16.
- CANZIANI, PABLO Y MILANO, FERNANDO (2009): "La crisis climática y ambiental: problemas, sinergias y trayectorias para su resolución" Cuaderno del Instituto de Investigaciones de la AFIP 4: 7 a 33. Disponible en: [http://www.exa.unicen.edu.ar/ecosistemas/grupos/recursos/documents/Cuaderno\\_04\\_Instituto\\_Invest\\_AFIP\\_Pagoporserambientales\\_Ley%20Bosques.pdf](http://www.exa.unicen.edu.ar/ecosistemas/grupos/recursos/documents/Cuaderno_04_Instituto_Invest_AFIP_Pagoporserambientales_Ley%20Bosques.pdf) (Última visita: Noviembre 2010).

CARDOSO DE OLIVEIRA, R 1996. El trabajo antropológico: mirar, escuchar, escribir. *Revista de Antropología*, Número 39:1. Facultad de Filosofía, Letras e Ciencias Humanas, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Págs. 13-37.

CARPENTIER, C. L., S. VOSTI, & J. WITCOVER. 2000. Intensified Production Systems on Western Brazilian Amazon Settlement Farms: Could They Save the Forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 82: 73-88.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). 2003. Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: un nuevo paradigma. Santiago de Chile.,

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBERK, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R., PARUELO, J., RASKIN, R., SUTTONKK, P. & VAN DEN BELT, M. 1997. The value of the world's Ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25 (1): 3-15.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (2008): "Proyecto La Gran Reserva Chachi. Acuerdos de Conservación."

CORWELL W., BEDFORD B., CHAPIN C. 2001. Occurrence of arbuscular mycorrhizal fungi in a phosphorus poor wetland and mycorrhizal response to phosphorus fertilization. *American Journal of Botany*, 88 (10), p. 18-24.

CHARLES-DOMINIQUE, P. y A. COCKLE. 2001. Frugivory and seed dispersal by bats. Pp. 207-215, in Bongor, F., P. Charles-Dominique, P-M. Forget y M. Théry (eds): *Nouragues: dynamics and plant-animal interactions in a neotropical rainforest*. Kluwer Academic Publishers. Boston.

DAILY, G., ALEXANDER, S., EHRLICH, P., GOULDER, L., LUBCHENCO, J., MATSON, P., MOONEY, H., POSTEL, S., SCHNEIDER, S., TILMAN, D. & WOODWELL, G. 1997. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. *Issues in ecology* 2: 1-18.

DAILY, G.C., SÖDERQVIST, T., ANIYAR, S., ARROW, K., DASGUPTA, P., EHRLICH, P.R., FOLKE, C., JANSSON, A.M., JANSSON, B.O., KAUTSKY, N., LEVIN, S., LUBCHENCO, J., MÄLER, K.G., SIMPSON, D., STARRETT, D., TILMAN, D. Y WALKER, B. 2000. The value of nature and the nature of value. *Science* 289: 395 -396.

DA SILVA, J. M., C. UHL y G. MURRAY. 1996. Plant successions, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation Biology* 10 (2): 491-503.

DE LA PEÑA, G. & C. ILLSLEY. 2001. Los productos forestales no maderables: su potencial económico, social y de conservación. En: *Ecológica*, 27 de Agosto de 2001. <http://www.jornadaunam.mx/2001/08/27eco-a.html>

DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTUPEFACIENTES (2003), Cultivos Ilícitos de Coca detectados para el Departamento del Choco. Proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos. SIMCI. Censos 2002 y 2003.

DOVE, M. 1993. A Revisionist View of Tropical Deforestation and Development. *Environmental Conservation* 20 (1): 17-24.

DOVIE, D. B. K. 2003. Rural Economy and Livelihoods from the Non-Timber Forest Products Trade. Compromising Sustainability in southern Africa? *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 10: 247-262.

DUNCAN, POLLARD (2006): "Payment for Environmental Services: An equitable approach for reducing poverty and conserving nature" World Wide Fund for Nature

DUNCAN, S. R. y C. A. CHAPMAN. 1999. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa. *Ecological Applications* 9(3): 998-1008

ECHAVARRÍA, M. (2003): "El financiamiento de las cuencas hidrográficas: El Fondo del Agua (FONAG) de Quito, Ecuador"

ECHAVARRIA, M. Y LOCHMAN, L. 1998. Policy Mechanisms for Watershed Conservation: Case Studies. The Nature Conservancy, Washington DC .

FERRARO, P., AND A. KISS. 2002. Direct payments to conserve biodiversity. *Science*, November 29, 2002. 1718-1719.

FERRARO, P., AND R. SIMPSON. 2002. The costeffectiveness of conservation payments. *Land Economics* 78 (3):339-353.

FAO. (2004). Payment for environmental services in watersheds. Rome: FAO, 74p.

FAO y CIFOR. 2005. Forests and Floods: Drowning in Fiction or Thriving on Facts. FAO y CIFOR, Bangkok , Tailandia

FAO. 2006. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. FAO. Roma.

FAO. 2007. Situación de los bosques del mundo. FAO, Roma.

FALCONER, J. 1990. The Major Significance of 'Minor' Forest Products: The Local Use and Value of Forests in the West African Humid Forest Zone. Community Forestry Note, nº 6. FAO. Roma.

FREIRE, P. (1970). Pedagogía del Oprimido. Madrid: Siglo: XXI.

FIELDING, M. (2004). Students as Radical Agents of Change. *Journal of Educational Change* 2(2), 123-141.

FLECHA, R. (1997). *Compartiendo Palabras: el aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.

FONNEGRA, R. JIMÉNEZ, S., 1999. *Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia*. Editorial Universidad de Antioquia. P.110, 112 – 118, 212 & 218.

FLEMING, T. H., E. R. HEITHAUS y W. B. SAWYER. 1977. An experimental analysis of the food location behavior of frugivorous bats. *Ecology* 58:619-627.

FRANQUIS, F.; INFANTE, A. 2003. Los bosques y su importancia para el suministro de servicios ambientales. Págs. 17 – 30. *Rev. For. Lat.* 34-2003

FUENTES, A. 2001. Por un Progreso Consciente. *Chile forestal*. Marzo- Abril. N° 284. CONAF.

GALINDO-GONZÁLEZ J., S. GUEVARA y V. J. SOSA. 2000. Bat- and bird- generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14(6): 1693-1703.

GOBBI, J.; et al. (2006): “*Perfil de sistemas de pagos por servicios ambientales para apoyo de prácticas forestales y agrícolas sostenibles*” Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=678846> (Última visita: Noviembre 2010)

GOBBI, J. 2005. Efecto del Incremento en el Valor del Punto del Índice de Cambio de Uso de la Tierra en la Percepción de los Finqueros y la Rentabilidad de los SSP. Reporte Interno SE-2/05, Proyecto PESIME. Costa Rica. Guzmán, C. G.; González de Molina, N. M.; Sevilla, G. E. 2000. *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi-Prensa, España, 535 p.

GODOY, R. A. & K. S. BAWA. 1993. The Economic Value and Sustainable Harvest of Plants and Animals from the Tropical Forest: Assumptions, Hypotheses, and Methods. *Economic Botany* 47: 215-219.

GORCHOV, D. L., F. CORNEJO, C. ASCORRA y M. JARAMILLO. 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio* 107/108: 339-349.

GRANDA, P. (2005): “Sumideros de carbono en los Andes Ecuatorianos. Impactos de las plantaciones forestales del proyecto holandés FACE-PROFAFOR sobre comunidades indígenas y campesinas”. *Acción Ecológica Ecuador*

GROOMBRIDGE, B. 1992. *Global biodiversity. Status of the Earth's living resources*. WCMC, Cambridge y Chapman & Hall, Londres.

HABEGGER, S. y MANCILA, I. 2006. El Poder de la cartografía social en las prácticas hegemónicas o la cartografía social como estrategia para diagnosticar nuestro territorio.

Extraído el 01 de diciembre de 2007 de:  
[http://areaciega.net/index.php/plain/cartografia/car\\_tac/el\\_poder\\_de\\_la\\_cartografia\\_social](http://areaciega.net/index.php/plain/cartografia/car_tac/el_poder_de_la_cartografia_social)

HARDNER, J., AND R. RICE. 2002. Rethinking green consumerism. *Scientific American* May: 89-95.

HARDNER, J., AND R. RICE. 2002. Rethinking green consumerism. *Scientific American* May:89-95.

HABERMAS, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Tomos I y II Madrid: Taurus.

HEITHAUS, R. E., T. H. FLEMING y P. L. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology* 56 (4): 841-854.

HERNÁNDEZ, X. E. 1971. *Exploración etnobotánica y su metodología*. Reproducción hecha por el Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Chapingo y SAG. Chapingo, México, 40 p.

HEYWOOD, V.H. Y WATSON, R.T. 1995. *Global Biodiversity Assessment*. UNEP – Cambridge University Press, Cambridge.

HELLSTRÖM, E., PALO, M. Y SOLBERG, B. 1998. Financing forest sector research: theory and European experience. IUFRO Occasional Paper No. 10. Viena, Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal.

HARGRAVE, A., & SÉNÉCHAL, M. (2000). A book reading intervention with preschool children who have limited vocabularies: the benefits of regular reading and dialogic reading. *Elsevier Science Journal*, 15 (1), 75- 90.

HOMMA, A. K. O. 1992. The Dynamics of Extraction in Amazonia: a Historical Perspective. En: Nepstad, D.C. & S. Schwartzman (eds.). *Non-Timber Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy*. *Advances in Economic Botany* 9: 23-32.

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2009. Informe anual sobre el estado de los recursos naturales renovables en Colombia-Bosques. Bogotá, Colombia. IDEAM. 235 p.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACÍFICO - IIAP (2001), Informe técnico aspecto minero en el Chocó.

INGLE, N. R. 2003. Seed dispersal by wind, birds, and bats between Philippine montane rainforest and successional vegetation. *Oecologia* 134:251-261.

ISCH, E.L.; GENTES, I. 2006. *Agua y Servicios Ambientales: Visiones críticas desde los Andes*. Quito, Ecuador. Abya-Yala Editores. 254 p.

JORGENSEN, S.E., FATH, B.D. "Application of thermodynamic principles in ecology", *Ecological Complexity* 1, 2004, 267-280.

JARA, LUIS (2004): "Estudio de caso: el programa FACE de forestación del Ecuador – PROFAFOR S.A." PROFAFOR S.A.

KALKO, E. K. V. y M. A. CONDON. 1998. Echolocation, olfaction and fruit display: how bats find fruit of flagelliferous cucurbits. *Functional Ecology* 12:364-372

KALKO, E. K. V., E. A. HERRE y CH. O. HANDLEY JR. 1996. Relation of fig fruit characteristics to fruit-eating bats in the New and Old World tropics. *Journal of Biogeography* 23(4): 565-576

KEARNS, C. A., D. W. INTUYE y N. M. WASER. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 83-112.

KOSCHMANN, T. (1999). Toward a dialogic theory of learning: Bakhtin's contribution to understanding learning in settings of collaboration. *International Society of the Learning Sciences*, 38.

KORINE, C. y E. K. V. KALKO. 2005. Fruit detection and discrimination by small fruit-eating bats (Phyllostomidae): echolocation call design and olfaction. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59(1): 12-23

LANDELL MILLS, NATASHA Y PORRAS, INA (2002): "Silver bullets or fools gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor" Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development. Londres

LAWTON, J.H., "Are there general laws in ecology?", *Oikos*, 84, 1999, 177-192.

LANDELL-MILLS, N. Y PORRAS, I.T. 2002. ¿Bala de plata u oro de tontos? Revisión global de servicios ambientales del bosque y su impacto sobre los pobres. IIED, Londres.

LAOSSI K, BAROT S, CARVALHO D, DESJARDINS T, LAVELLE P, MARTINS M, MITJA D, RENDEIRO A, ROUSSEAU M, VELÁSQUEZ E, GRIMALDI M. 2008. Effects of plant diversity on plant biomass production and soil macrofauna in Amazonian pastures. *Pedobiologia* 51: 397- 407.

LINIGER, H.P., WEINGARTNER, R., GROSJEAN, M., KULL, C., MACMILLAN, L., MESSERLI, B., BISAZ, A. Y LUTZ, U. 1998. Mountains of the world: water towers for the twenty-first century. A contribution to global freshwater management. Mountain Agenda. Berna, Paul Haupt.

MARTÍNEZ-GARZA C. y R. GONZÁLEZ-MONTAGUT. 2002. Contributions of bats and birds to the seed rain of forest species in tropical pastures in Los Tuxtlas, México. *Journal of Tropical Ecology* 18: 457-462

MENDEZ, J.C. 2002. Marco conceptual sobre servicios ambientales: Viabilidad de los mecanismos de pago. Ciudad de Guatemala, Guatemala. IARNA-URL. 13 p.

MALAVASI, EDGAR (2003): "Sistema de Cobro y Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica: Visión General" Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Feria de Soluciones Ambientales. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MCCAULEY, D.J. 2006. Selling out on nature. *Nature* 443: 27-28.

MEJÍAS ESQUIVEL, RONALD Y SEGURA BONILLA, OLMAN (2002): "El Pago de Servicios Ambientales en Centroamérica" Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). Preparado para: World (

MERAL, F. (2005). Les services environnementaux en économie: revue de la littérature. Proyecto SERENA. Disponible en: <http://www.serena-anr.org/>

MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). (2005). Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación. Resumen. Recuperado de <http://www.maweb.org>

MIRANSARI M., BAHRAMI HA., REJALI F., MALAKOUTI MJ. Effects of soil compaction and arbuscular mycorrhiza on corn (*Zea mays* ( L.) nutrient uptake. *Soil & Tillage Research*. 2009, 103:282–290.

MOLINA-FREANERF. y L. E. EGUIARTE. 2003. The pollination biology of two paniculate agaves (*Agavaceae*) from northwestern Mexico: contrasting roles of bats as pollinators. *American Journal of Botany* 90: 1016-1024.

NIESTEN, E., AND R. RICE. 2004. Sustainable forest management and conservation incentive agreements. *International Forestry Review* 6:56-60.

NICHOLAS KALDOR, Economista que durante la década del '30 se dedicó al estudio de la economía del bienestar y la generación de recomendaciones de política.

NILSSON, L. O.; HÜTTL R. F.; JOHANSSON, U. T. AND JOCHHEIM, H. 1995. Nutrient uptake and cycling in forest ecosystems-present status and future research directions. En: *Plant and Soil*. Vol. 168-169, no.1; p. 5-13.

NORGAARD, R. B.; SIKOR, T. O. 1999. "Metodología y práctica de la agroecología". In: Altieri, M. A. *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan-Comunidad, pp. 31- 46.

NORBERG U. y J. M. V. RAYNER. 1987. Ecological morphology and flight in bats (*Mammalia: Chiroptera*): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 316: 335–427

ODUM, H.T., "Explanation of ecological relationships with energy system concepts", *Ecol. Model.*, 158, 2002, 201-212

ODUM, E.P. 1972. *Ecología*. Nueva Editorial Interamericana. Tercera edición pg. 639.

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (2006), Proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos. SIMCI. Área de cultivos de coca por municipio. Años 2001-2006

OSTROM, E. (1995): *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action.* Cambridge University Press, 1995.

ORTIZ, E. 2002. Program of Payments for Forest Environmental Service in Costa Rica. Presented at Direct Payments as an Alternative Approach to Conservation Investment: A Symposium at the 16th Annual Meetings of the Society for Conservation Biology. Canterbury. Recuperado de:  
<http://www2.gsu.edu/~wwwcec/special/Ortiz.ppt>.

PADOCH, C. 1992. Marketing of Non-Timber Forest Products in Western Amazonia: General Observations and Research Priorities. *Advances in Economic Botany* 9: 43-50.  
PAGIOLA, S., J. BISHOP, AND N. LANDELL-MILLS, eds. 2002. *Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development.* London & Sterling: Earthscan.

PAGIOLA, S., AND I. M. RUTHENBERG. 2002. Selling biodiversity in a coffee cup: shade-grown coffee and conservation in Mesoamerica. In *Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development.*, edited by S. Pagiola, J. Bishop and N. Landell-Mills. London & Sterling: Earthscan.

PANAYOTOU, T. Y ASHTON, P., 1992. *Not by timber alone. Economics and ecology for sustaining tropical forests.* Island Press, Washington, DC .

PAGIOLA, S., BISHOP, J. Y N. LANDELL-MILLS, N. 2002. *Selling forest environmental services. Market-based mechanisms for conservation and development.* Earthscan, Londres.

PAGIOLA, STEFANO, Y GUNARS PLATAIS. 2002. "Payments for Environmental Services." World Bank, Washington, D.C.

PELTONIEMI, M., PALOSUO, T., MONNI, S. Y MÄKIPÄÄ, R.. 2006. Factors affecting the uncertainty of sinks and stocks of carbon in Finnish forests soils and vegetation. *Forest Ecology and Management* 232: 75–85.

PEARCE, D., F. PUTZ, AND J. VANCLAY. 2003. Sustainable forestry in the tropics: panacea or folly? *Forest Ecology and Management* 172 (2-3):229-247.

PEARCE, D. Y TURNER, K. 1990. *Economics of natural resources and the environment.* John Hopkins University Press, Baltimore.

PEARCE, D. 1992. *Economic valuation and the natural world.* Policy Research Working Paper 988. World Bank, Washington DC .

PIMENTEL, D., MCNAIR, M., BACK, L., PIMENTEL, M. Y KAMIL, J. 1997. The value of forests to world's food security. *Human Ecology* 25: 92-120.

POORE, D.P. 2003. Changing landscapes. The development of the International Tropical Timber Organization and its influence on tropical forest

POSEY , D.A. (ed.) 1999. Cultural and Spiritual Values of Biodiversity, UNEP, London.

RAMÍREZ GIOVANNY. Y LEDESMA EVA. 2007. Efecto de las actividades socio-económicas (minería y explotación maderera) sobre los bosques del departamento del chocó. Revista institucional de la Universidad Tecnológica del chocó "diego Luis córdoba" 26, p. 58-64.

RANGANATHAN, J.; RAUDSEPP-HEARNE, C.; LUCAS, N.; IRWIN, F.; ZUREK, M.; BENNETT, K.; ASH, N.; WEST, P. 2008. Ecosystem Service: A guide for decision maker. Washington D.C., USA. WRI. 80 p.

REDONDO, A & WELSH, K. 2006. Payment for Hydrological Environmental Services in Costa Rica: The Procuencas Case Study. Tropical Resources Bulletin Volume 252006.

Recuperado de:

<http://www.yale.edu/tri/pdfs/bulletin2006/019RedondoWelsh.pdf>

REDFORD, K. 1992. The Empty Forest. Bioscience 42 (6): 412-422.

REDFORD, K. H. & S. E. SANDERSON. 2000. Extracting Humans from Nature. Conservation Biology 14: 1362-1364.

REY, AM.; CHAMORRO D.; RAMÍREZ M. 2005. Efecto de la doble inoculación de rizobios y micorrizas sobre la producción y calidad del forraje de *Leucaena leucocephala*. Revista Corpoica 6(2): 52-59

RICE, D., R.E.GULLISON AND J.W.REID. 1997. *Can sustainable management save tropical forests?* New York: Scientific American.

RICKLEFS.1973. Ecology.University of Pensylvania. Chiron Press Incorporated. Pg 643-697.

ROJAS, M., Y AYLWARD, B. 2003. What are we learning from experiences with markets for environmental services in ? A review and critique of the literature. IIED, Londres.

ROSA, H., KANDEL, S., y DIMAS, L. (2003). Compensation for environmental services and rural communities. San Salvador: PRISMA, 31p.

ROJAS, M., Y AYLWARD, B. 2003. What are we learning from experiences with markets for environmental services in ? A review and critique of the literature. IIED, Londres.

ROJAS, A. M., A. CADENA y P. STEVENSON. 2004. Preliminary study of the bat community at the CIEM, Tinigua National Park, Colombia. *Field Studies of Fauna and Flora La Macarena, Colombia* 14:45-53.

RUIZ, O. J. E. 1996. Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao, Universidad de Deusto, pp. 11-44.

SALAFSKY, N., AND E. WOLLENBERG. 2000. LINKING LIVELIHOODS AND CONSERVATION: A CONCEPTUAL FRAMEWORK AND SCALE FOR ASSESSING THE INTEGRATION OF HUMAN NEEDS AND BIODIVERSITY. *WORLD DEVELOPMENT* 28 (8):1421-1438.

SAYER, J.A., VANCLAY, J.K. Y BYRON, N. 1997. Technologies for sustainable forest management: challenges for the 21st century. *Commonwealth Forestry Review* 76:162-170.

SAYER, J.A. 1995. Science and international nature conservation. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).

SALTHER, S.N., "The natural philosophy of ecology: developmental systems ecology", *Ecological Complexity*, 2, 2005, 1-19.

SHILLING, J., y OSHA, J. (2003). Paying for environmental stewardship. Washington: WWF Macroeconomics for Sustainable Development Program Office, 32p.

SCHALATTER J, GERDING V, CALDERÓN S. 2006. Aporte de la hojarasca al ciclo biogeoquímico en plantaciones de *Eucalyptus nitens*. Chile, *Revista Bosque* 27(2): 115-125

SCHALATTER J, GREZ R, GERDING V. 2003. Manual para el reconocimiento de suelos. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 1148 p.

SEVILLA, G. D. 1995. La agroecología como marco teórico para el desarrollo rural. Material presentado en el curso agroecología y desarrollo sostenible, en la Universidad Internacional de Andalucía, del 16 al 20 de enero de 1995, 16 p.

SCHERR, S., A. KHARE, AND A. WHITE. 2004. For services rendered. Current status and future potential of markets for ecosystem services of tropical forests: an overview. In *Technical Series #21*. Yokohama: International Tropical Timber Organization (ITTO).

SHIVA, V. 1995. El Milagro de los problemas (Dossier). In: revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo. CERES n.º 154. Balance de la revolución verde: nuevas necesidades, nuevas estrategias, 1995, pp. 13- 19.

STRULLU-DERRIEN CH., STRULLU DG. Mycorrhization of fossil and living plants. 2007. *Systematic Palaeontology (Palaeobotany)*, 6: 483–494.

SANDOVAL; C. 1996. Investigación Cualitativa. Bogotá, Colombia. ICFES. 313 p.

STEVENSON, P. R. 2000. Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothericha*) at Tinigua National Park, Colombia: Dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. *American Journal of Primatology* 50(4):275-289.

SIMPSON, D. 2001. A Note on the Valuation of Ecosystem Services in Production. Resources for the Future. Washington. Recuperado de EconPapers <http://www.rff.org/documents/RFF-DP-01-16.pdf>.

SIMPSON, R., AND R.A. SEDJO. 1996. Paying for the conservation of endangered ecosystems: a comparison of direct and indirect approaches. *Environment and Development Economics* 1:241-257.

SOLER, M. (2004). Reading to share: Accounting for others in dialogic literary gatherings. *Aspects of the Dialogic Self* (pp. 157- 183). Berlín: Lehmanns.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE ARGENTINA (2007): "Informe Final Pago por Servicios Ambientales" Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR.

SEN, A. (2007). *India contemporánea: Entre la modernidad y la tradición*. Barcelona: Gedisa.

SCHWARTZMAN, S., A. MOREIRA & D. NEPSTAD. 2000. Rethinking Tropical Forest Conservation: Perils in Parks. *Conservation Biology* 14:1351-1357.

TANG F., WHITE J., CHARVAT I. The effect of phosphorus availability on arbuscular mycorrhizal colonization of *typha angustifolia*. En: *Mycologia*. 2001. V. 93, n.6, p. 1042.

THIES, W. y E. K. V. KALKO. 2004. Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruitbats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). *Oikos* 104 (2): 362–376.

TICKTIN, T. 2005. Applying a Metapopulation Framework to the Management and Conservation of a NonTimber Forest Species. *Forest Ecology and Management* 206: 249-261.

TOLEDO, V. M. 1991. *El juego de la supervivencia. Un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica*. CLADES, 75 p.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE UNFCCC. 2004. *The First Ten Years*. Climate Change Secretariat UNFCCC. Bonn. Recuperado de: [http://unfccc.int/resource/docs/publications/first\\_ten\\_years\\_en.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/first_ten_years_en.pdf).

VAZQUEZ-YANES, C., A. OROZCO, G. FRANÇOIS y L. TREJO. 1975. Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, México. *Biotropica* 7(2): 73-76.

VASQUEZ, T., 2002. Plantas Medicinales del Chocó en las Comunidades Resistentes del Medio Atrato, Quibdó, Chocó – Colombia. Editorial Nuevo Milenio. Módulos IV & V. Para Formación a Grupos de Salud. P 24 – 103, 104.

VAN DER HEIJDEN, M.G.A., BARDGETT, R.D., VAN STRAALLEN, N.M., 2008. The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems. *Ecology Letters* 11:296-310.

VAN DER PLOEG, J. D. 1998. Campesinos y poder. En: Boelens, R. y Dávila, G. (Ed.). Buscando la equidad. Concepciones sobre justicia y equidad en el riego campesino. Van Gorcum, pp. 41-47.

VILLEGAS, E. 2006. Investigación participativa en Pérez serrano. Modelos de Investigación cualitativa en la educación social y animación sociocultural. Aplicaciones prácticas. Madrid: Ed. Nancea. Pp 200-211.

VYGOTSKY, L. S. 1995. Pensamiento y Lenguaje. Barcelona: Paidós

WADE, R. 1992: "La gestión de los recursos de propiedad común: la acción colectiva como alternativa a la privatización o a la regulación estatal". En *Economía del Agua*.

WAYNE, RICHARD P. 2000. Chemistry of Atmospheres (3rd Ed.). Oxford University Press

WUNDER, S. 2005. Payments for environmental services: Some nuts and bolts. Center for International Forestry Research. Jakarta. Recuperado de [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, S. 2001. Poverty alleviation and tropical forests - what scope for synergies? *World Development* 29 (11):1817-1833.

WUNDERLE, J. M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99(1-2): 223-235.

WESTOBY, J. 1987. The Purpose of Forests: Follies of Development. Blackwell, Oxford.

WELLS, G. 2001. Indagación dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación. Barcelona: Paidós.

WIERSUM, K. F. 1999. Social Forestry: Changing Perspectives in Forestry Science or Practice? Wageningen, Agricultural University, Wageningen.