



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonía Andina - ICAA



PRODUCTO: UP-PRD-002

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN CAQUETÁ

PRESENTADO POR: **ROSARIO GÓMEZ - JULIO AGUIRRE** (Coordinadores
del Proyecto)

NÉSTOR ORTIZ (Responsable del estudio)

DOLORS ARMENTERAS (Apoyo externo)

Con la asistencia de: **TATIANA DIAZ - MÓNICA
MORALES**

PRESENTADO POR:

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

EN EL MARCO DEL PROYECTO:

**LA INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS EN LA PLANIFICACIÓN
PARA EL DESARROLLO EN LA
AMAZONÍA ANDINA**

CONVENIO DE DONACIÓN: # **004-A-2013**

30 de abril, 2015

Este informe ha sido posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los Términos del Contrato No AID-EPP-I-00-04-00024-00. CONVENIO DE DONACIÓN # 004-A-2013.

Las opiniones aquí expresadas son las del autor (es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Unidad de Apoyo de la iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina, USAID o el Gobierno de los Estados Unidos.

Este informe ha sido producido en el marco del programa de donaciones de la Unidad de Apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA) liderada por Engility / International Resources Group (IRG) y sus socios: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), ECOLEX, Social Impact (SI), Patrimonio Natural (PN) y Conservation Strategy Fund (CSF).

Agradecimiento especial a las instituciones y personas que colaboraron con el proyecto

Colaboración Institucional

- Gobernación del Caquetá
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM
- Conservación Estratégica, CSF
- Parques Nacionales Naturales de Colombia, PNN
- Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Universidad Nacional de Colombia

Colaboradores

- Alina Vanessa Aguilar González, Gobernación del Caquetá
- Maximiliano Cruz, Gobernación del Caquetá
- Anatoly Marín Vasquez, Gobernación del Caquetá
- Julián Andres Carvajal, Gobernación del Caquetá
- Álvaro Parra, Gobernación de Caquetá
- Juan de Dios Vergel Ortiz, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Karina Marcela Guzmán Figueroa, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Luz Marina Mantilla, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Carlos Ariel Salazar, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Saralux Valbuena López, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM
- Edersson Cabrera, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Rocío del Pilar Moreno-Sánchez, Conservación Estratégica CSF.
- Fredy Ardila, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Claudia Sánchez, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Carolina González, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Jenny Paola Devia, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN.
- Francisco Alberto Galán Sarmiento, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Vanessa Coronado, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Harold Arango, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Magda Sierra, Departamento Administrativo Nacional de Estadística

- Alexander Rincón, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Dolors Armenteras, Universidad Nacional de Colombia
- Carmenza Castiblanco, Universidad Nacional de Colombia
- Guillermo Rudas Lleras, consultor independiente.
- María del Pilar Pardo, Gerente, Gestión Ambiental Estratégica

COLABORACIÓN ESPECIAL

Unidad de Apoyo ICAA

- Jessica Hidalgo, Directora de la Unidad de Apoyo
- Isabel Castañeda, Lima-Perú
- Andrea Garzón, Quito-Ecuador
- María Adelaida Fernández, Bogotá-Colombia

ASISTENTES A TALLERES

Taller 1

- Andrade Karol Yissed , Alcaldía Milán
- Arcila Ríos José Iván, Alcaldía de Belén de los Andaquíes
- Basto Diana Magaly , Alcaldía Solano
- Benítez Albeiro , Gobernación de Caquetá
- Arenas León Alberto , Alcaldía Montañita
- Betancourt Parra Bernardo, SINCHI
- Campo Pérez María, PNN Alto Fragua Indiwasi
- Checa Córdoba Edher , Universidad de la Amazonia
- Coronado Vanessa, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- De los Ríos Sebastián , Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Díaz Jesús David , COAGROSELVA CRC
- España Cesar Augusto , Cámara de Comercio de Florencia
- Fajardo P. Claudia Patricia, CORPOAMAZONIA Caquetá
- Fernández B. Luis Alfonso , Gobernación de Caquetá
- Forero Pérez Lina María, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Garzón Venegas Ayda Cristina, PNN Alto Fragua Indiwasi
- Forero Pérez Lina María, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Guzmán Figueroa Karina Marcela, CORPOAMAZONIA Caquetá
- Herrera Valencia Wilmer, Gobernación de Caquetá
- Huaca Deisy Yurany , Secretaría de Agricultura
- Leal Hernández Yimmy Alexander , Gobernación de Caquetá
- Londoño Sergio , Gobernación de Caquetá
- López Gómez Javier , PNN Alto Fragua Indiwasi
- Marín Ancizar , Cámara de Comercio de Florencia
- Mendoza María Edith, Alcaldía Solano

- Osorio Munar Javier , Contador Turismo
- Oviedo Medardo, Alcaldía de Albania
- Parra Erazo Álvaro Raúl, Gobernación de Caquetá
- Polo Chavarro Leonilde, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Rural
- Poveda D. Víctor Manuel , Fundación Tierra Viva
- Ramírez Gustavo , Semilla de Vida
- Rodríguez León Carlos Hernando, Instituto SINCHI
- Sevillano Alexis , AIC Florencia
- Torres Luisa Fernanda, Gobernación de Caquetá
- Torres Polanco Yina , Acuameunier
- Triviño Pineda Felipe , ACUICA
- Vargas Mariela , Gobernación Secretaría. Planeación
- Velásquez Valencia Alexander, Centro para la Investigación de la Biodiversidad Andino Amazónica - Universidad de la Amazonia
- Vergel Ortiz Juan De Dios , CORPOAMAZONIA Caquetá

Taller 2

- Aguilar González Alina Vanessa , Secretaría de Agricultura Departamental
- Armenteras Pascual Dolores , Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá
- Caicedo Diego Ferney, Instituto Sinchi
- Campo Pérez María , Parques Nacionales Naturales
- Castiblanco Rozo Carmenza , Instituto de Estudios Ambientales UNAL
- Checa Córdoba Edher , Universidad de la Amazonia
- Cuellar Rocío, Secretaría de Ambiente Municipio de Florencia
- Díaz Jesús David, CRC Caquetá
- Fajardo Claudia Patricia, CORPOAMAZONIA
- Fernández Burbano Luis Alfonso , Secretaría de Planeación Departamental
- Forero Pérez Lina María , Patrimonio Natural
- Garzón Pastrana José Darío , Secretaría de Agricultura Departamental
- Garzón Venegas Ayda Cristina , Parques Nacionales Naturales
- Herrera Valencia Wilmer , Fundación Misión Verde Amazonia
- Leal Hernández Jimmy Alexander , Secretaría de Agricultura Departamental
- León Guillermo, Colciencias
- López Gómez Javier Enrique , Parques Nacionales Naturales
- Mahecha Martha Lucía , Gobernación Caquetá
- Marín Vásquez Anatoly , Secretaría de Agricultura Departamental
- Monsalve Juliana , Patrimonio Natural
- Montoya Luis Carlos, Secretaría de Ambiente Municipio de Florencia
- Obregón Calderón Esther , Cámara de Comercio del Caquetá
- Parra Erazo Álvaro Raúl , Secretaría de Planeación Departamental
- Pinzón Ramírez Ángela María, Secretaría de Agricultura Departamental
- Polo Chavarro Leonilde , Secretaría de Ambiente Municipio de Florencia
- Quigua José Manuel, Corpoamazonia
- Reyes Mauro , Instituto Sinchi
- Salazar Cardona Carlos Ariel , Instituto Sinchi
- Tenjo Reyes Ingrid Zoraya , Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC
- Torres Duque Luisa Fernanda , Secretaría de Agricultura Departamental

- Vargas Mariela , Secretaría de Planeación Departamental
- Vera María Carolina, Patrimonio Natural

Taller 3

- Álvarez Chávez Gamaliel, Comisión Regional de Competitividad del Caquetá
- Carvajal Otalora Celmira, Secretaría de Planeación Departamental
- Castañeda Edna, PNN Alto Fragua Indi Wasi
- Correa Munera Marco Aurelio, Jardín Botánico Uniamazonia
- Cruz Maximiliano, Secretaría de Agricultura Departamental
- Cuellar Rocío, Secretaría de Ambiente Municipio de Florencia
- Díaz Cháux Jenniffer Tatiana, Proyecto ICAA.UP_ Servicios Ecosistémicos
- Díaz Jesús David, CRC Caquetá
- Fajardo Claudia Patricia, CORPOAMAZONIA
- Fernández Burbano Luis Alfonso , Secretaría de Planeación Departamental
- Forero Pérez Lina María , Patrimonio Natural
- García Amado Andrea Bibiana Carolina, Proyecto Paisajes conectados -Fondo Acción
- Garzón Pastrana José Darío , Secretaría de Agricultura Departamental
- Gómez Gamarra Rosario, Proyecto ICAA.UP_ Servicios Ecosistémicos
- Marín Vásquez Anatoly , Secretaría de Agricultura Departamental
- Montoya Leyton Luis Carlos, Secretaría de Ambiente Municipio de Florencia
- Núñez Juan Pablo, PNN Serranía de Chiribiquete
- Ortiz Pérez Néstor, Proyecto ICAA.UP_ Servicios Ecosistémicos
- Oviedo Medardo, Secretaría de Planeación Departamental
- Páez Olaya Carlos Arturo, PNN Serranía de Chiribiquete
- Pena Bonilla James, PNN Alto Fragua Indi Wasi
- Pinzón Ramírez Ángela María, Secretaría de Agricultura Departamental
- Ruiz Valderrama Diego Huseh, Centro de Investigación de la Biodiversidad Andino Amazónica INBIANAM
- Sarmiento Rojas Carol, Parques Nacionales Naturales
- Sunderhaus Sebastian, GIZ Colombia PROMAC
- Torres Duque Luisa Fernanda , Secretaría de Agricultura Departamental
- Vargas Mariela , Secretaría de Planeación Departamental
- Virgues Yenny Rocío, Instituto Sinchi

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	8
Introducción	14
1.- Marco conceptual	16
1.1.- El enfoque TEEB.....	16
1.2.- Los métodos de valoración económica.....	21
1.3.- Métodos de preferencias determinadas.....	27
1.4.- TEEB y las opciones de política	31
2.- Caracterización de los SE en una perspectiva de desarrollo regional	35
2.1.- Características biofísicas y humanas de la región	35
a.- Territorio	35
b.- Dinámicas de ocupación del territorio y población	37
c.- Situación social y nivel de pobreza	41
2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población.....	44
a.- Breve introducción a la economía regional	44
b.- Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales	47
c.- Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población.....	52
2.3.- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional	52
a.- Marco institucional y normativo.....	52
b.- Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo.	56
3.- Proceso metodológico	61
4.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados.....	64
4.1.- Servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático	64
a.- Definición y caracterización del SE	64
b.- Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico.....	67
c.- Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico.....	68
4.2.- Servicio ecosistémico de control de enfermedades (malaria y dengue).....	76
a.- Definición y caracterización del SE	76
b.- Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico.....	82
c.- Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico.....	83
4.4.- Evaluación conjunta de los SE valorados.....	85
5.- Conclusiones	87
Referencias	89
Anexos	100
Anexo 1: Lista de siglas.....	100

Resumen Ejecutivo

Entre el piedemonte, la altillanura y la llanura, en la zona poblacional más dinámica y de mayor concentración demográfica de la Amazonia colombiana, se despliega el Departamento de Caquetá, circundado por las principales vías de comunicación y conectividad con el resto del país, y movido por una dinámica economía urbana y campesina, en la que se destaca un afianzado sector ganadero.

Con una gran variedad de corredores biológicos, Caquetá es uno de los departamentos megabiobiosdiversos del territorio colombiano y se encuentra dividido en cuatro zonas bien diferenciadas tanto en su topografía, como en su vegetación y aguas (Calderón 2007).

Área de estudio: Departamento del Caquetá



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y delimitación de la Amazonia del Instituto Sinchi.

Tomando como eje a la Cordillera en dirección oriente – occidente, se encuentra la Zona Cordillerana, caracterizada por una topografía altamente inestable desde donde descienden las innumerables vertientes que confluyen al río Amazonas, la cuenca hidrográfica más extensa del planeta.

En segundo lugar, se abre paso la Zona de Piedemonte, que va desde la curva de nivel de los 300 hasta los 1.000 msnmm al sur y hasta 700 metros de altitud al norte de Caquetá en la Cordillera Oriental. Con cerca del 90% de la población total, concentrada en menos de una quinta parte de su territorio, la zona se convierte en el eje de poblamiento más denso del Departamento, con un también elevado porcentaje de redes viales a lo largo de su extensión. En esta zona tienen jurisdicción trece de los dieciséis municipios del Departamento: Florencia, La Montañita, Milán, El Paujil, El Doncello, Puerto Rico, Morelia, Valparaíso, Belén de los Andaquíes, San José del Fragua, Albania, Curillo y la zona occidental del municipio de San Vicente del Caguán.

Hacia el centro del Departamento, aparece la Zona de Altillanura, caracterizada por paisajes de topografía de lomerío o mesones alternados con llanuras. Incipientes núcleos de urbanización alternan con pequeños resguardos indígenas asentados a lo largo de varios ríos navegables, como el Caquetá, el Orteguzza y La Tunia.

Finalmente, y en dirección al oriente, hasta las orillas del río Apaporis, se divisa la Zona de Llanura Oriental. Escasamente poblada, y prácticamente incomunicada, la zona aparece como un laberinto montañoso entre las mesas y serranías del macizo de Las Guayanas, serpenteadas por contrastantes barrancos y ríos llenos de exóticos raudales.

Es, en este departamento, donde se analizan las posibilidades de integración de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo regional, utilizando como

marco conceptual el enfoque de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés), en virtud del Proyecto “Integración de servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en la Amazonía andina”, coordinado por la Universidad del Pacífico del Perú, y ejecutado en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina ICAA.

El proceso, realizado en coordinación con la Gobernación del Caquetá, contó con la participación de los principales actores regionales, a través de tres talleres llevados a cabo en Florencia, la capital del Departamento, durante los meses de abril, julio y septiembre de 2014.

Como resultado del primer taller, se priorizaron los ecosistemas de montaña (incluyendo páramos), los bosques de tierras bajas y los ecosistemas acuáticos. Así mismo, se identificaron y jerarquizaron los principales servicios ecosistémicos, de acuerdo con los criterios de importancia para la sociedad, y de impulsores del desarrollo, como son la mejora en competitividad y la reducción de pobreza, entre muchos otros.

Los servicios ecosistémicos priorizados y valorados se orientaron principalmente a la regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) y al almacenamiento de carbono en bosques naturales, cuyos avances fueron presentados en el segundo taller, llevado a cabo en el mes de julio de 2014. Por su parte, la propuesta de acciones e instrumentos para la conservación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo del Departamento de Caquetá fue discutida durante el tercer taller, desarrollado en el mes de septiembre de 2014, y revisada con la Gobernación de Caquetá y Corpoamazonía, la autoridad ambiental regional.

Servicio de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático

Los bosques prestan el servicio de almacenamiento de carbono. La deforestación como proceso mediante el cual un bosque se transforma a otro uso del suelo (generalmente la siembra de pastos, cultivos o infraestructura) conlleva a que el carbono almacenado se libere a la atmósfera, a través de la quema o de la descomposición de la materia vegetal, y se convierta en un gas de efecto invernadero (CO₂) que contribuye al cambio climático.

A nivel global, la deforestación es la segunda fuente de generación de emisiones a la atmósfera, después del sector eléctrico, y la primera fuente, si sólo se considera la franja tropical del planeta (Goelton 2008, Mendoza et al 2008).). En tal sentido, la reducción de la deforestación representa una importante acción de mitigación del cambio climático.

Sin embargo, la conservación del bosque se enfrenta a altos costos de oportunidad en comparación con los ingresos generados por la agricultura o la siembra de pastos para la ganadería, lo cual conlleva una tendencia a su destrucción y conversión a otros usos. A lo anterior, se suma el hecho de que los suelos amazónicos son pobres en nutrientes, por lo cual los rendimientos económicos del cambio de uso se producen de manera transitoria, y se requiere, por consiguiente, intervenir nuevas zonas boscosas, desencadenando incrementos adicionales en la deforestación.

Caquetá no escapa a la anterior situación. Durante las dos últimas décadas ha sido el departamento amazónico con mayor afectación del bosque, participando del 46% del total de deforestación registrada a nivel regional (Cabrera *et al* 2011). Lo anterior sitúa a los bosques de Caquetá en una condición de amenaza.

La deforestación como factor que altera el servicio de almacenamiento de carbono e incrementa el cambio climático, está causada principalmente por los actores ilegales, que realizan la minería y la extracción de madera sin el cumplimiento de los requisitos ambientales, así como el cambio del uso del suelo en la zona de reserva forestal, incluyendo los cultivos ilícitos. Adicionalmente, –y como se señaló anteriormente- la deforestación está presionada por la ganadería extensiva, que se ha consolidado sobre

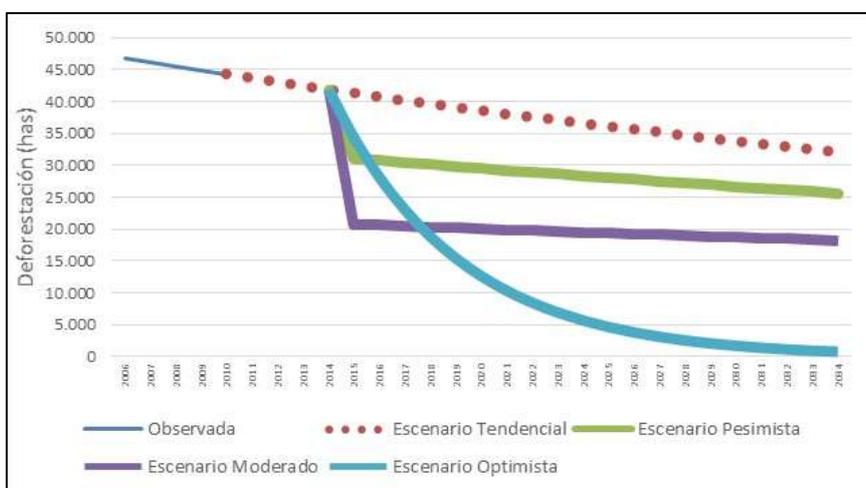
tierras de vocación forestal. La baja productividad de los suelos y su consecuente agotamiento, así como la concentración de la propiedad, ha conllevado a la necesidad de ampliación de la frontera agrícola con dirección hacia la altillanura y llanura amazónica, con graves impactos sobre la pérdida de ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos asociados. (Gobernación del Caquetá 2012, Sinchi 2010, MADS-PNUD 2014).

Para la aproximación al valor económico del servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono y regulación del cambio climático se utilizó el precio de mercado de carbono. Para ello, se retomó las estimaciones de toneladas de carbono por tipo de bosque por hectárea, realizadas por el IDEAM, las cuales se utilizaron para la cuantificación del carbono acumulado para los ecosistemas priorizados. Para estos se estimaron las emisiones de CO₂ equivalentes.

Se analizaron tres escenarios de reducción de la tasa de deforestación en tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas: el primero de carácter pesimista, en el cual se disminuye en un 25% la tasa de deforestación; el segundo, moderado, en el cual la tasa de deforestación cae en un 50%, y un tercer escenario, de índole optimista, de alcanzar una tasa de cero deforestación en veinte años. Cabe resaltar que el Programa Visión Amazonía, que lidera el Ministerio de Ambiente, tiene entre sus objetivos alcanzar dicha meta.

Para las tierras diferentes a áreas protegidas o resguardos indígenas, cada hectárea de bosque almacena en promedio 100 toneladas de carbono que corresponden a 368 toneladas de emisiones equivalentes de CO₂ que se dejan de emitir si se evita la deforestación.

Deforestación proyectada, según Escenarios de Análisis



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Las trayectorias estimadas de los diversos escenarios analizados son las siguientes: el escenario optimista pretende alcanzar cero deforestación en el año 2034, mientras que el escenario moderado, lograría alcanzar un nivel de 17 mil has deforestadas y en el pesimista, un valor de 31 mil hectáreas al final del período. Lo anterior en comparación con las 41 mil ha estimadas a 2014, con base en lo observado en los años 2005-2010. Cabe recordar que estas estimaciones corresponden a las tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas.

En el escenario optimista (cero deforestación) se evita la pérdida anual de 26.280 ha de bosque durante el período 2014-2034, mientras que en el escenario moderado (disminución del 50% de la tasa de deforestación proyectada), se lograría evitar cerca de 20.000 ha anuales y en el pesimista, 10.000 has en promedio. De esta manera las

emisiones evitadas de CO₂ alcanzarían un rango entre 3,7 millones y 9,6 millones de toneladas anuales.

Si la tasa de descuento es del 10% y US\$5 el precio de la tonelada de carbono, el valor presente anual promedio fluctúa entre US\$3,3 millones y US\$16 millones, equivalentes a una participación entre el 0,7% y 1,5% del PIB departamental. Por su parte, si la tasa de descuento es del 4% y el precio de la tonelada de carbono es de \$10 US\$, se obtendría un valor presente promedio anual entre US\$12 millones y US\$61 millones, con una participación entre el 2,3% y 5,5% del PIB departamental.

Con el supuesto de una tasa de descuento es del 10% y un precio de US\$10 la tonelada de carbono, los valores estimados oscilan alrededor de los US\$2.500 por hectárea/año. Si el precio fuera US\$5 la tonelada de carbono y se mantiene la tasa de descuento, el valor presente anual por hectárea está en el orden entre US\$646 y US\$791. En este caso, el menor valor se encuentra en el escenario optimista, pues los mayores esfuerzos de disminución de la deforestación ocurren al final del período de análisis. Dichos resultados indican la potencialidad de la región para aplicar esquemas de pagos por servicios ambientales, que se constituye en una alternativa complementaria de ingresos para las comunidades locales.

Servicio de regulación natural de enfermedades

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques naturales –pocas veces documentado- es la regulación natural de enfermedades. La deforestación altera el equilibrio ecológico e incrementa el hábitat de reproducción preferido por las larvas de los vectores causantes de enfermedades como el dengue o la malaria. Dichas larvas prefieren una combinación de luz y sombra, así como de temperatura, agua y vegetación, que generalmente se encuentra en los márgenes del bosque y no dentro del bosque intacto (Vittor et al 2009; Singer et al 2001, Yasouka et al 2007).

El dengue y la malaria son dos de las enfermedades más comunes en el departamento, que muestran un crecimiento en la morbimortalidad regional. Ellas forman parte del grupo de enfermedades transmitidas por vectores (ETV), causadas por insectos que tienen el potencial de transferirlas a los seres humanos. Sobresale el índice parasitario anual IPA del dengue, con 1,48 por cada mil habitantes y de la malaria vivax, con 0,2 por cada mil habitantes (Minsalud, SIVIGILA). Según la Secretaría de Salud del Caquetá (2012) el 57,28% de la población del departamento, tiene alta probabilidad de infección por dengue y 42.7% de la población reside en zonas de transmisión de malaria.

El aumento en la incidencia de las ETV, se debe entre otros factores a los cambios en el uso del suelo por la explotación y degradación de los bosques, el incremento de la minería, la insuficiente educación a las comunidades locales y los escasos recursos para programas preventivos (Larsen, 2004, Organización Panamericana de la Salud, OPS 2002, Gobernación del Caquetá 2012). Es de resaltar que algunos modelos econométricos han encontrado evidencia empírica de la relación entre deforestación y malaria en otras regiones del planeta, incluyendo la Amazonía brasilera.

Los modelos econométricos aplicados en la Amazonía brasilera dan como resultados que la reducción de un millón de hectáreas en deforestación disminuye las tasas de malaria en 2,7 por mil y las de dengue en 0,1 por mil en áreas rurales (Pattanayak *et al* 2009). Si no se conserva el bosque, se incrementa la incidencia de dengue y malaria. Esta relación dosis respuesta será utilizada en el presente estudio, dado que no existe en el Departamento información georreferenciada de localización de los casos de malaria, los cuales generalmente están reportados en los lugares donde se atienden los pacientes, más que el sitio de los cuales proceden.

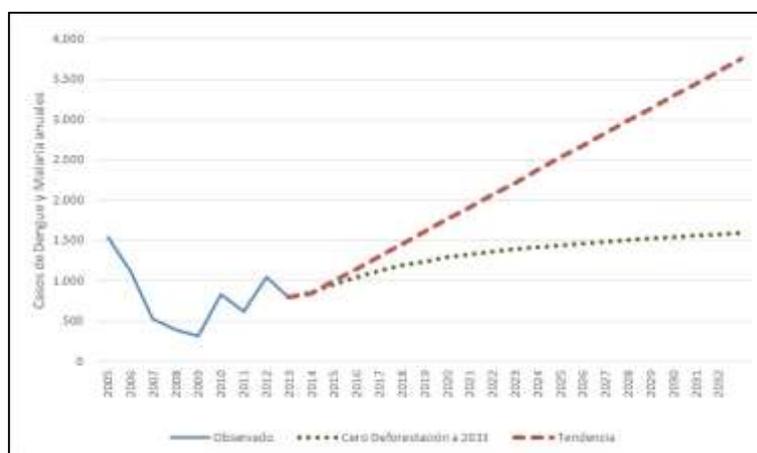
Para la aproximación al valor económico del servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades se utilizó la técnica de valoración de costos evitados asociados a la

reducción en los tratamientos de salud, ya que permite estimar el ahorro por la disminución de eventos de malaria y dengue en este caso en particular.

Para ello, se proyectó la población rural para el período 2014-2034, así como el número de eventos para cada tipo de dengue y malaria para dicho período, y para su valoración monetaria se multiplicó la anterior cantidad por los costos de tratamiento. Sobre el mismo particular, se retomaron los cálculos establecidos para Colombia relacionados con el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, el transporte para desplazarse al servicio de salud y el costo económico de las incapacidades o el tiempo del cuidador, si el enfermo es menor de edad, por la pérdida de productividad laboral, estimada mediante el PIB departamental per cápita diario

Se analizaron dos escenarios: en el primero se continúa la tendencia actual de la deforestación, que conllevará a perder más de un millón de hectáreas al año 2034; y el segundo, retoma la meta de alcanzar cero deforestación en veinte años, con una trayectoria gradual que implicará la pérdida total de cerca de 246 mil hectáreas al año 2034.

Estimación de casos de dengue y malaria, según escenarios. 2014-2034



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Si continúa la actual tasa de deforestación, para el período 2014-2034 se estima un total de 45.393 casos de dengue y malaria, mientras que en el escenario de Cero Deforestación a 2034, se disminuirá este resultado a 26.932 casos, con lo cual se obtendrá un beneficio de 19.007 casos, de los cuales corresponden en casi su totalidad a eventos de malaria evitados.

Evaluación conjunta los Servicios Ecosistémicos valorados

La aproximación al valor de los servicios ecosistémicos priorizados y para los cuales se identificó información disponible permitió obtener los siguientes beneficios económicos anuales, utilizando tasas de descuento de 4%, 10% y 12%, tanto para la regulación natural de enfermedades como para el almacenamiento de carbono. En cuanto a este último servicio ecosistémico, en el escenario optimista (cero deforestación en 2034) se evita la pérdida anual de 26.280 ha de bosque durante el período 2014-2034, mientras que en el escenario moderado (disminución del 50% de la tasa de deforestación proyectada), se lograría evitar cerca de 20.000 ha anuales y en el pesimista, 10.000 has en promedio.

Resumen de resultados de la valoración de los servicios ecosistémicos priorizados

Ecosistema	Servicio valorado	Método de valoración	Período	Beneficio Mínimo	Beneficio Máximo	Indicador Promedio Anual
Bosques de montaña Bosques de tierras bajas	Acumulación de carbono y mitigación de cambio climático	Precio de mercado	2014-2034	US\$ 8,1 millones por año	US\$16,9 millones por año	0,7% - 1,5% del PIB Departamental, para una tasa de descuento de del 10% y un precio de US\$5 la tonelada de carbono
Bosques de tierras bajas	Regulación natural de enfermedades	Costos evitados en salud	2014-2034	US\$110 mil por año	US\$270 mil por año	8% - 20% de los recursos de SGPS para el departamento

Nota: Beneficio máximo asume 0% de deforestación.

Beneficio mínimo asume 50% de deforestación

SGPS: Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud

Fuente: Proyecto UP-ICAA

Elaboración propia

Por su parte, el servicio de regulación natural de enfermedades, que influye en la disminución en los costos de tratamiento por dengue y malaria, si se cumple la meta de cero deforestación al año 2034, se estiman en un rango entre US\$2.244.608 y US\$5.433.375 para el período 2014-2034. Estos beneficios representan entre el 8% y 20% de los recursos asignados al departamento, en el marco del Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud.

Si bien la conservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos son un fin en sí mismos, su valoración económica hace visibles los beneficios sobre la economía y el bienestar de las personas, los cuales generalmente no son tenidos en cuenta en la toma de decisiones.

Cabe recordar que los resultados obtenidos constituyen una aproximación al valor económico de los beneficios derivados de los ecosistemas naturales, priorizados y estimados con base en la mejor información disponible. En tal sentido, se constituyen en una referencia de la valoración del aporte de los servicios ecosistémicos a la actividad económica y al bienestar de la sociedad. Su pérdida o degradación conllevará, sin duda, al incremento de emisiones de CO₂ –principal factor de GEI en la franja tropical del planeta- así como un aumento en los casos de dengue y malaria, con los consecuentes costos sociales en que se incurre en su prevención y tratamiento.

Introducción

La Amazonía-Andina es una región privilegiada, con una dotación extraordinaria de ecosistemas, especies de flora y fauna, recursos genéticos y servicios ecosistémicos, todo ello apoya el funcionamiento de actividades económicas y sociales y brinda medios de vida para la población. Este estrecho vínculo obvio entre naturaleza y economía recibió especial atención a partir de 2008, cuando UNEP impulsó la iniciativa La Economía de Ecosistemas y la Diversidad Biológica (TEEB), liderada por Pavan Sukdev y un amplio equipo de expertos de diferentes partes del mundo, comprometidos a posicionar el mensaje de las oportunidades y beneficios que genera el considerar el aporte económico de la naturaleza, tratando de hacer un símil a un activo natural. En este sentido, sobre la base de las decisiones de uso de dicho activo, este se capitaliza o se deprecia. Por tanto, se destaca que las decisiones de producción y consumo contribuyen a conservar o depreciar el activo natural, el cual tiene usos variados.

En este contexto, TEEB se constituye en un enfoque sencillo que llama la atención al tomador de decisiones, en el campo público o privado, sobre las oportunidades de maximizar beneficios sociales o privados a partir del reconocimiento y manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. En esta perspectiva, los servicios ecosistémicos son un componente estratégico para la planificación del desarrollo.

La Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina (ICAA-USAID) convocó a un concurso internacional para ejecutar el presente proyecto, que tiene como objetivo facilitar la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en el ámbito sub-nacional. Este proyecto trinacional se ejecuta en Colombia, Ecuador y Perú, en el ámbito sub-nacional, siendo los lugares seleccionados los departamentos de Amazonas y Caquetá en Colombia, las provincias de Napo y Sucumbios en Ecuador y los departamentos de Loreto y Madre de Dios en Perú. La Universidad del Pacífico en Lima-Perú tiene a cargo la coordinación general del proyecto

Al término de doce meses de iniciado el proyecto, los resultados son alentadores. El proyecto favoreció la participación de las autoridades regionales, actores clave que compartieron una perspectiva novedosa para la planificación del desarrollo. Algunas de las recomendaciones brindadas, han iniciado el proceso de implementación. El proyecto ha contribuido con aproximar el valor económico de servicios ecosistémicos priorizados en cada lugar, plantear un plan de acción. Además, dado que la interacción con los actores locales se hizo a través de los talleres, se cuenta con un equipo profesional que ha asimilado los aspectos económicos asociados al enfoque TEEB. A lo largo del proyecto se han realizado 18 talleres para el fortalecimiento de capacidades en el tema y revisión de los avances del proyecto

Los países comparten los retos de conservar el bosque por la variedad de servicios ecosistémicos que ofrece y comprender que bosque es mucho más que madera. De igual forma, comprender en qué medida el desarrollo de actividades económicas como el ecoturismo, la pesca, pueden llevarse a cabo y generar efectos multiplicadores de producción y empleo en sus localidades en la medida que tengan un manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. De igual forma, también ilustra el estrecho vínculo entre los servicios ecosistémicos y salud. El contar con un valor económico aproximado es un mínimo que permite orientar la formulación de políticas y propuesta de medidas y acciones.

Por lo expuesto, lejos de concluir un trabajo, se conforma una oportunidad para continuar con líneas de investigación de utilidad para el tomador de decisiones. Este

proyecto pone en evidencia la importancia del interface entre ciencia y políticas públicas y los retos que se enfrentan para ofrecer el mejor resultado con la información disponible, que siempre será relativamente limitada para las necesidades.

Este proyecto de envergadura, ha sido posible gracias al valioso apoyo de cada una de las autoridades regionales, quienes desde el inicio mostraron interés y brindaron el respaldo pleno al proyecto. De igual forma, se agradece a cada uno de los integrantes del equipo de investigación quienes compartieron de forma incondicional su experiencia personal y mostraron en todo momento gran entrega y compromiso con el proyecto. Agradecemos al equipo técnico de ICAA por sus valiosos comentarios y aportes.

A continuación se presenta el trabajo organizado en siete partes. En esta primera parte, se presenta el marco conceptual que guía el estudio, luego siguen los estudios de caracterización, valoración económica, propuesta de plan de acción y nota técnica para la implementación.

1.- Marco conceptual

1.1.- El enfoque TEEB

Los tomadores de decisiones, tanto en el ámbito público como privado, valoran aquello que produce más riqueza o tiene un precio más alto, se pensó en la valoración económica de la biodiversidad como un instrumento novedoso que contrarrestaría el mayor peso de otros sectores económicos y que haría que los problemas ambientales ocupasen puestos prioritarios en las agendas políticas y realmente fuesen tenidos en consideración.

En ese sentido, el objetivo de la valoración económica de los ecosistemas es intentar frenar la pérdida de biodiversidad, visibilizando el significado económico de la naturaleza y los beneficios económicos a largo plazo de la conservación.

El enfoque TEEB es, precisamente, consecuencia de la ola de desarrollo de diversos estudios que buscan valorar económicamente los ecosistemas. El primer trabajo de este tipo fue presentado por (Robert Costanza, 1997), quienes estimaron el valor de la biosfera en un rango de US\$ 16 a US\$ 54 trillones/año, con un promedio de US\$ 33 trillones/año, magnitud que superaba con creces al PIB mundial de US\$ 18 trillones/año en dicho año.

Por su parte, a través de un informe encargado por Naciones Unidas, Programa Internacional de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en el 2005, se identificaron los vínculos existentes entre los sistemas naturales y el bienestar humano, introduciendo como eje esencial del debate los aspectos sociales de los ecosistemas y la biodiversidad a través de los servicios que generan a la sociedad.

Posteriormente, el Informe Stern (Stern, 2007), sobre la economía del cambio climático, evaluó el impacto que, sobre la economía mundial, tiene el cambio climático y el calentamiento global, concluyendo que se requeriría una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos del cambio climático y que, de no hacerse dicha inversión, el mundo se expondría a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global.

En este sentido, sin duda, la opción de la valoración económica de la diversidad biológica se volvió en un tópico de mucho interés, lo que, en un terreno más político y como respuesta a una propuesta a cargo de los Ministros de Medio Ambiente del G8+5 (en Postdam, Alemania, 2007), Alemania y la Comisión Europea realizó un estudio a escala mundial sobre la economía de los ecosistemas y la biodiversidad, el TEEB, con la finalidad de analizar los aspectos económicos de la pérdida de la biodiversidad e identificar estrategias de política que mitiguen dicha pérdida.

Recientemente, en el 2010, en la Décima Conferencia de las Partes (COP)¹ del Convenio de Diversidad Biológica celebrada en Nagoya (Japón), las Partes se comprometieron para el año 2020 a integrar los valores de la biodiversidad de planificación de desarrollo y en los sistemas nacionales de contabilidad (Meta 2 de Aichi). Hoy día, en Lima concluye la COP 20, en la cual también en los términos de la Convención Marco sobre Cambio Climáticos se fortalece el enfoque que la adaptación frente a los efectos adversos del cambio climático se puede hacer basado en los servicios ecosistémicos. .

¹ Conferencia de las Partes.

El enfoque TEEB considera que se elaborarán políticas públicas erróneas y se tomarán decisiones incorrectas sobre ellas si no se considera el valor de los ecosistemas y la biodiversidad. Por el contrario, tener conocimiento de dicho valor, puede dar lugar a una mejor gestión de los recursos, logrando mayor rendimiento al invertir en el capital natural a favor de la sociedad, sobre todo de los menos favorecidos.

En efecto, uno de los mensajes más importantes del informe TEEB es la conexión inevitable entre la pobreza y la pérdida de ecosistemas y biodiversidad. En él se demostró que varios Objetivos de Desarrollo del Milenio se encontraban en peligro debido a la poca atención que se presta a los aspectos de capital natural y a su deterioro. En ese sentido, el análisis del valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos no sólo promueve una acción internacional firme para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero; sino que también recalca el valor intrínseco del dinero invertido en el capital natural para ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a él.

La ausencia de precios de mercado para los servicios ecosistémicos y la biodiversidad sugiere que los beneficios que se derivan de estos bienes (a menudo de carácter público, como se verá más adelante) normalmente se descuidan o subestiman en la toma de decisiones. Esto provoca a su vez acciones que no sólo tienen como consecuencia una pérdida de biodiversidad, sino también un impacto en el bienestar humano. La pérdida de ecosistemas de bosques tropicales es responsable por sí sola de alrededor de una quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales (TEEB, 2009). Asimismo, la pérdida de otros ecosistemas valiosos también afecta directamente a la disponibilidad de alimentos, agua potable y energía, lo que plantea nuevas dificultades alrededor del mundo en los próximos años.

En términos más específicos, la clasificación de servicios de los ecosistemas más utilizada es la aportada por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, que considera cuatro categorías de servicios (MA, 2003; TEEB, 2010):

- (i) Servicios de abastecimiento: que incluyen todos los bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas (agua, alimento, madera y otras materias primas).
- (ii) Servicios de regulación: que son los beneficios indirectos que se obtienen de los procesos ecológicos de regulación, tales como la depuración de las aguas por las plantas acuáticas, el procesado de contaminantes del suelo por los microorganismos, la polinización de los cultivos por los insectos, o la regulación climática mediante el secuestro y almacenamiento de carbono.
- (iii) Servicios culturales: que engloban el conjunto de beneficios intangibles que se obtienen de los ecosistemas, tales como ecoturismo o beneficios estéticos provistos por los paisajes.
- (iv) Servicios de soporte o de hábitat, que comprenden los grandes procesos subyacentes al mantenimiento del funcionamiento y la integridad de los ecosistemas, tales como los ciclos del agua, nutrientes y energía, así como los procesos de mantenimiento de la diversidad biológica a todos los niveles (ecosistemas, especies y genes).

En ese sentido, el enfoque TEEB busca estimar, en términos conservadores, los beneficios económicos que derivan de estos servicios, lo que permitiría tomar decisiones mucho más sensatas sobre el uso de los recursos y conduciría a políticas más sostenibles. Es decir, como afirman (Heidi Wittmer, 2010): “no necesitamos establecer un valor económico total de cualquier ecosistema ni es necesario exigir que la perspectiva económica de la naturaleza deba ser lo que prime en nuestras decisiones para cambiar las políticas y las prácticas actuales. Basta un análisis económico de ciertos servicios de ecosistemas seleccionados para poder presentar poderosos argumentos a favor de cambios políticos”.

En esencia, el enfoque TEEB plantea que es primordial reconocer el valor de los ecosistemas, y que este valor debe ser defendido por normas y políticas ambientales. A fin de crear instrumentos políticos que superen la infravaloración de la biodiversidad, el TEEB respaldaría políticas “económicamente informadas”, es decir, políticas que tengan en cuenta el valor económico de la biodiversidad y que éste sea incorporado en la toma de decisiones en relación a temas ambientales.

En consecuencia, cuando se realiza un estudio bajo el enfoque TEEB en un espacio geográfico determinado, se intenta dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- (i) ¿Qué servicios de los ecosistemas son esenciales para la economía y la sociedad?
- (ii) ¿Cuánta gente puede ser afectada por esos cambios en los ecosistemas?
- (iii) ¿Qué servicios ecosistémicos están en riesgo?
- (iv) ¿Cuáles son los costos económicos y sociales de la pérdida de servicios?
- (v) ¿Qué políticas afectan al uso de recursos?
- (vi) ¿Cuáles son las oportunidades que surgen por el uso sostenible de los recursos y de su conservación?

Asimismo, los niveles de análisis para abordar dichas preguntas son:

- (i) La identificación de los servicios ecosistémicos
- (ii) La revisión cualitativa
- (iii) La revisión cuantitativa y sus efectos sobre la biodiversidad.
- (iv) La captura del valor en términos monetarios.

La importancia del enfoque TEEB

Acceder a información adecuada y oportuna es determinante para establecer compromisos políticos coherentes. En la medida que sea comprendida y cuantificada la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, se arribarán a políticas que permitan resolver

La primera necesidad básica es mejorar y utilizar la información científica en materia de destrucción del ecosistema, así como herramientas relativas a la biodiversidad (es decir,

se requerirían indicadores específicos de los servicios ecosistémicos). Otra necesidad principal es ampliar las cuentas nacionales de ingresos y otros sistemas de contabilidad que tengan presente el valor de la naturaleza y controlen la depreciación o el crecimiento del valor de los archivos naturales con inversiones apropiadas.

En ese sentido, los aportes del enfoque TEEB consisten en algunos instrumentos que permitan administrar mejor el capital natural (TEEB, 2009):

- (i) Recompensar por los beneficios mediante pagos y los mercados: los pagos por los servicios ambientales pueden introducirse desde el nivel local (por ejemplo, suministro de agua) hasta el nivel mundial (por ejemplo, proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación), si estos se diseñan y aplican apropiadamente. La certificación de los productos, la contratación pública ecológica, las normas, el etiquetado y las acciones voluntarias ofrecen la posibilidad de incluir consideraciones ecológicas en la cadena de suministros y reducir los impactos en el capital natural.
- (ii) Reformar las subvenciones que perjudican el medio ambiente: las subvenciones destinadas a la agricultura, la pesca, la energía, el transporte y otros sectores ascienden en conjunto a casi un trillón de dólares de EE.UU. anuales en todo el mundo. Hasta un tercio de esta cantidad corresponde a subvenciones que apoyan la producción y el consumo de combustibles fósiles. La reforma de las subvenciones que son ineficientes, anticuadas o perjudiciales está doblemente justificada en tiempos de crisis económica y ecológica.
- (iii) Hacer frente a las pérdidas mediante la legislación y la tarificación y fijación de precios. Muchas amenazas a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos pueden combatirse mediante marcos reguladores sólidos que establezcan normas y sistemas de responsabilidad medioambientales. Éstos ya se han probado y analizado, aún dan mejores resultados cuando van unidos a una tarificación y a mecanismos de compensación basados en los principios de “quien contamina paga” y de “recuperación de la totalidad de los costos”, para modificar el statu quo que a menudo obliga a la sociedad a cargar con los costos.
- (iv) Añadir valor mediante zonas protegidas: la red mundial de zonas protegidas abarca alrededor del 13.9% de la superficie terrestre de nuestro planeta, el 5.9% de las aguas territoriales y sólo el 0.5% de la alta mar: casi una sexta parte de la población mundial depende de zonas protegidas para obtener un porcentaje significativo de su sustento. Si se aumentara su cobertura y su financiación, por ejemplo mediante programas de pagos por servicios ambientales (PSA), se fomentaría su capacidad de mantener la biodiversidad y se ampliaría el flujo de los servicios ecosistémicos con ventajas a nivel local, nacional y mundial.
- (v) Invertir en infraestructura ecológica: esta estrategia puede ofrecer oportunidad rentables para cumplir con los objetivos políticos, entre ellos, la mayor resistencia al cambio climático, el menor riesgo de catástrofes naturales, la mayor disponibilidad de alimentos y agua que contribuya a la atenuación de la pobreza. Las inversiones iniciales en el mantenimiento de la conservación resultan casi siempre más baratas que intentar restaurar los ecosistemas dañados. En

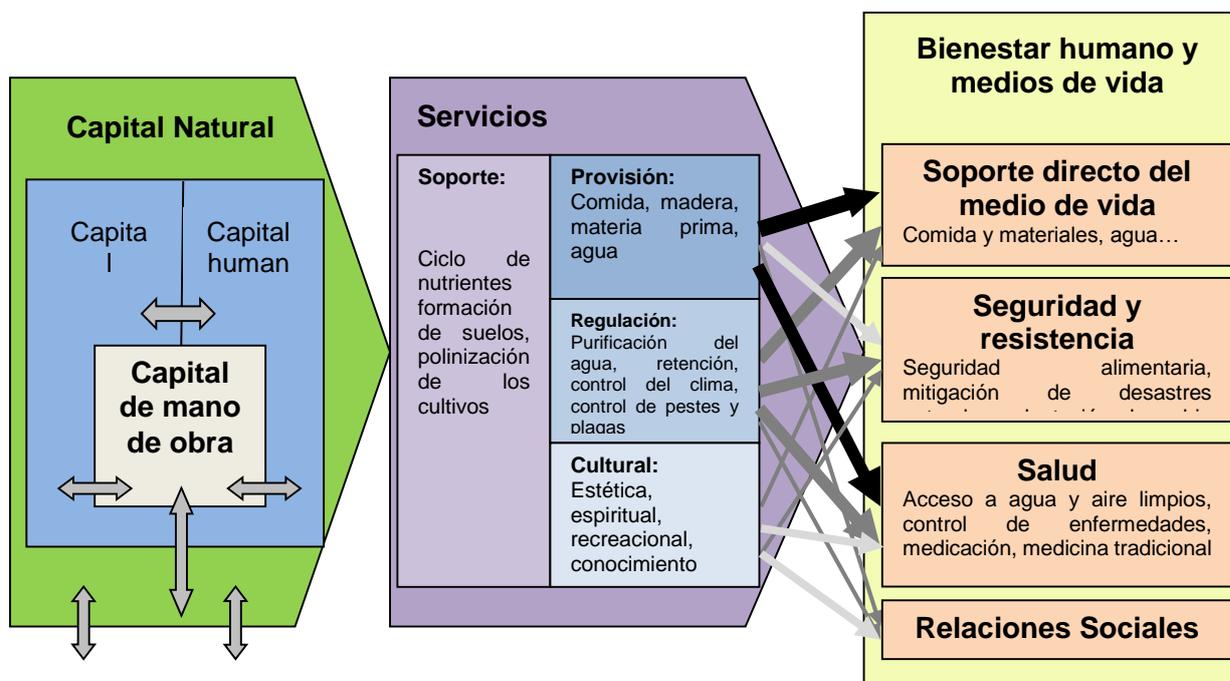
cambio, las ventajas sociales que se derivan de la restauración pueden ser varias veces superiores a los costos.

Vinculación entre el enfoque TEEB y la economía neoclásica

Siguiendo los lineamientos de La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, 2013), el concepto de Capital Natural es relevante, pues su definición permite comunicar a la comunidad el valor y los beneficios de la naturaleza, que pueden ser visualizados a través de los flujos de servicios generados por la dotación de activos naturales o el *stock* de “Capital Natural”.

Dado lo anterior, es posible identificar la relación entre el Capital Natural y los Servicios Ecosistémicos (SE) (Gráfico N° 1), en la que el flujo de los SE (de provisión, regulación y cultura) pueden brindar soporte directo e indirecto para la subsistencia, la seguridad y la resistencia (la comida, el clima y los desastres naturales), la salud (a través de agua limpia, control de enfermedades y medicamentos) y el bienestar comunitario.

GRÁFICO N° 1
LA ECONOMÍA DE LOS ECOSISTEMAS Y DE LA BIODIVERSIDAD



Fuente: UNEP (2013). “Guidance Manual for TEEB Country Studies. Version 1”, United Nations Environment Programme.

Sin duda, el Capital Natural juega un papel esencial en la prestación de estos SE y sustenta tanto el funcionamiento de los ecosistemas como el capital físico, humano y social. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que es la sociedad la que toma decisiones de inversión / desinversión en el Capital Natural (y en otras formas de capital).

Dado lo anterior, ya en el siglo XXI, la articulación de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo es una condición necesaria para transitar por una senda de crecimiento económico y desarrollo sostenible.

La diversidad biológica se encuadra en el concepto económico “La Tragedia de los Comunes”, pues los variados componentes que la conforman están disponibles sin ningún costo para cualquiera que desee hacer uso de ellos. Sin embargo, el uso de los mismos reduce la capacidad de otro agente para usarlo. Por tanto, se generan incentivos para el sobreuso (o sobre-explotación), generándose niveles de producción por encima de los socialmente deseables (Hardin, 1968). En ese sentido, diversas iniciativas han sido desarrolladas con la finalidad de promover la conservación de la diversidad biológica, reconociendo su aporte en el desarrollo de actividades económicas y la calidad de vida de la población.

Es así que uno de los conceptos económicos más utilizados para explicar la pérdida de biodiversidad es el de “fallas de mercado”, consecuencia de los atributos de “bien público” y “recurso común” de muchos servicios ambientales. El primero, debido a su característica de no rivalidad (cuando su uso por una persona no reduce la posibilidad de uso por parte de otras) y no exclusión (cuando resulta muy costoso impedir su uso por parte de otras personas), lo que conlleva a que los agentes estén dispuestos a disfrutar de los beneficios del servicio sin estar dispuestos a pagar por estos (o asumir los costos de su provisión); y el segundo, debido a su cualidad de rival en el consumo pero no excluyente, lo que incentiva a que los servicios de los ecosistemas terminen siendo utilizados a niveles que exceden lo deseable desde el punto de vista de la sociedad (Hardin, 1968; Ostrom, 1990).

En consecuencia, al estar los servicios ecosistémicos disponibles sin costo o en un escenario en el que las fuerzas del mercado no están presentes, distribuyéndose los mismos de manera ineficiente, dichos servicios terminan siendo sistemáticamente infravalorados, lo que lleva a su progresivo deterioro. Es decir, el denominado “problema del precio cero” (TEEB, 2010), lo que conlleva a la solución propuesta por Heal, et al. (2005) de calcular el valor monetario oculto de los servicios ecosistémicos y diseñar instrumentos económicos que permitan internalizar dicho valor en los mercados y sistemas de precios.

1.2.- Los métodos de valoración económica

La evolución de la concepción teórica y práctica de los servicios ecosistémicos (SE) en el tiempo es ampliamente desarrollada por (Gómez-Baggethun, de Groot, Lomas, & Montes, 2010). Ellos explican que los orígenes de los SE datan de finales de la década de los setenta, empezando con un enfoque utilitario de funciones de beneficios de los ecosistemas como servicios para incrementar el interés público en la conservación de la biodiversidad (Wetman, 1977; Ehrlich y Ehrlich, 1981; de Groot, 1987)², continuando después con la integración de los SE en la literatura sobre métodos de estimación de valor económico (Costanza y Daly, 1992; Perrings et al., 1992; Daily, 1997)³, siendo posteriormente la Millennium Ecosystem Assessment (2003) la que incorpora el tema en la agenda política, y desde ahí, afirman los autores, la literatura sobre los SE creció exponencialmente. Ya en la actualidad, los SE siguen el enfoque económico a través de la implementación de diversos instrumentos basados en el mercado para la conservación de los SE (Bayon, 2004) y los esquemas de pagos por SE (Landell-Mills y Porras, 2002; Wunder, 2005; Pagiola and Platais, 2007; Engel et al. 2008; Pagiola, 2008).

En ese sentido, la implementación de dichos instrumentos parte de la determinación de los valores intrínsecos de los recursos naturales que benefician directamente o

² Trabajos revisados por Gómez-Baggethun et al. (2009).

³ Ibid.

indirectamente a las personas. Calcular o aproximar el valor de un ecosistema permitirá aproximar la capacidad de los ecosistemas de mantener su integridad, es decir, de seguir manteniendo un flujo de servicios continuos y de producir servicios que puedan ser disfrutados por la población.

De acuerdo a Barbier et al. (2009), el valor económico se refiere al valor de un activo, el cual le permite a las personas satisfacer necesidades desde el ámbito humano, hasta el espiritual, estético o de producción de algún producto comercializable. Sin embargo, complementa Pearce (1993), dicho valor trasciende más que el hecho de reflejar los atributos inherentes a tal activo como un recurso natural, sino que es atribuido por los agentes económicos a través de su disposición a pagar por los servicios que se derivan del mismo, la cual depende en gran medida del contexto socio-económico en el que la valoración se lleva a cabo (las preferencias de las personas, las instituciones, la cultura, etc.).

De una revisión conjunta de las teorías de valoración, es posible identificar dos paradigmas bien diferenciados: los métodos biofísicos, constituidos por una variedad de aproximaciones biofísicas; y, los métodos basados en preferencias, los cuales son comúnmente utilizados en economía (Gráficos N° 2 y 3).

GRÁFICO N° 2
APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA:
MÉTODOS BIOFÍSICOS

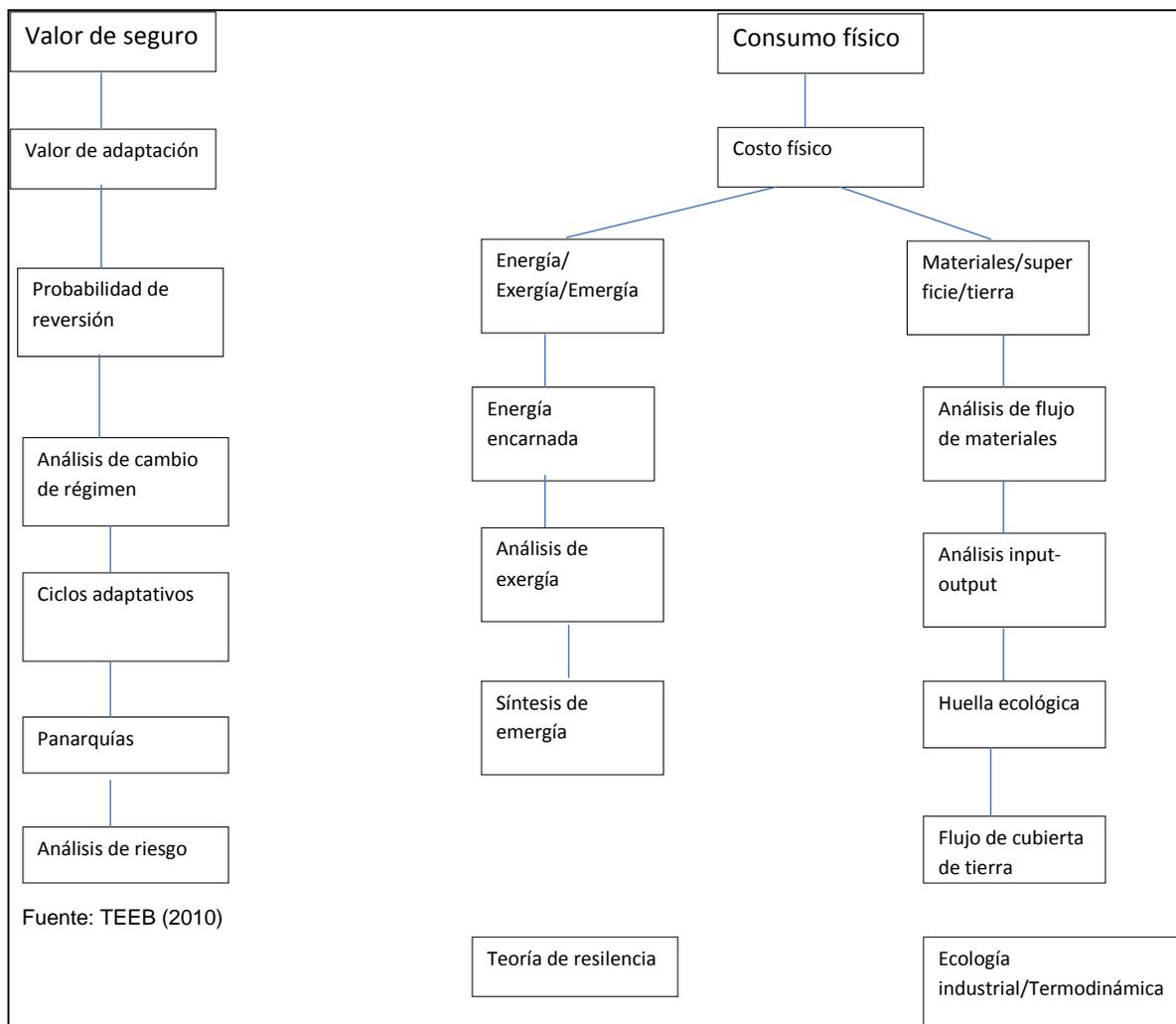
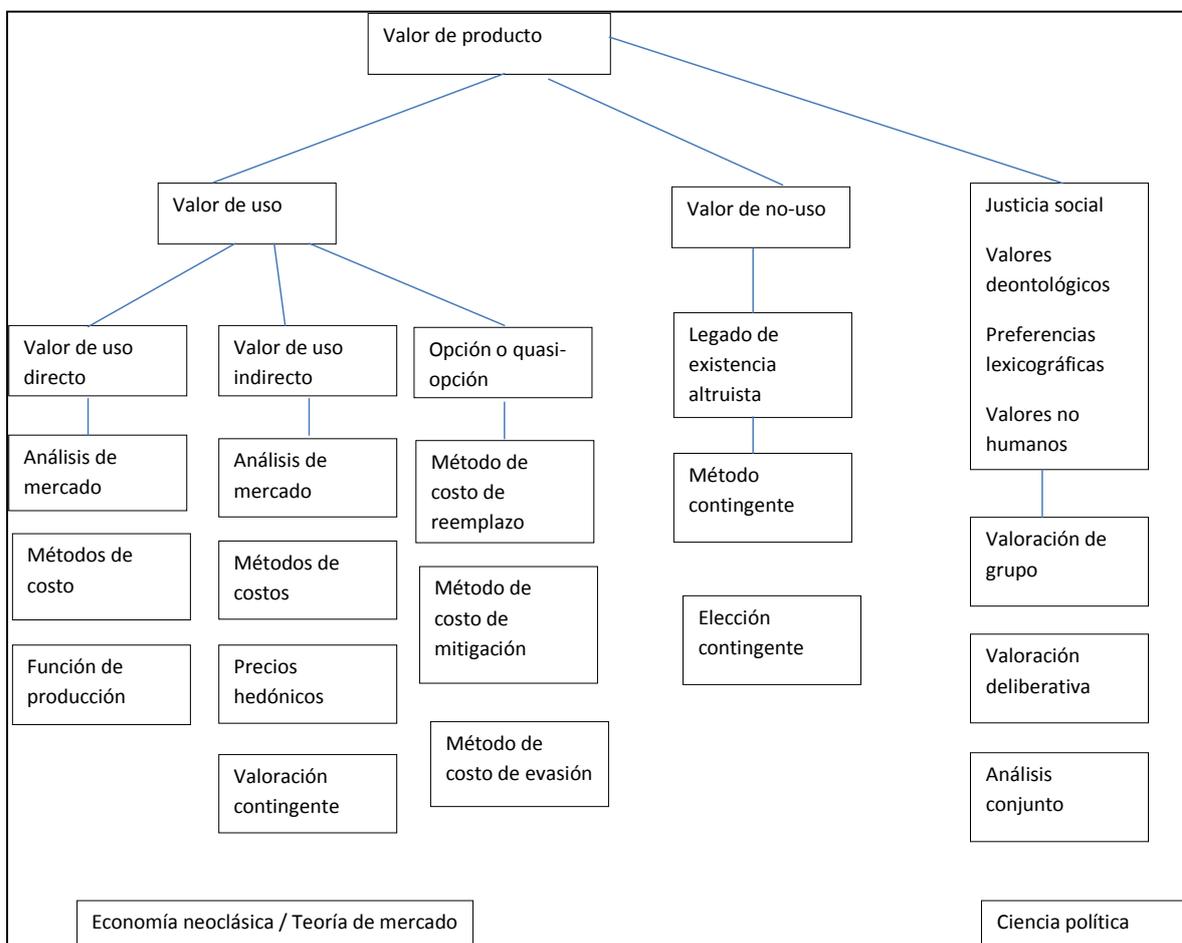


GRÁFICO N° 3

APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA: MÉTODOS BASADOS EN PREFERENCIAS



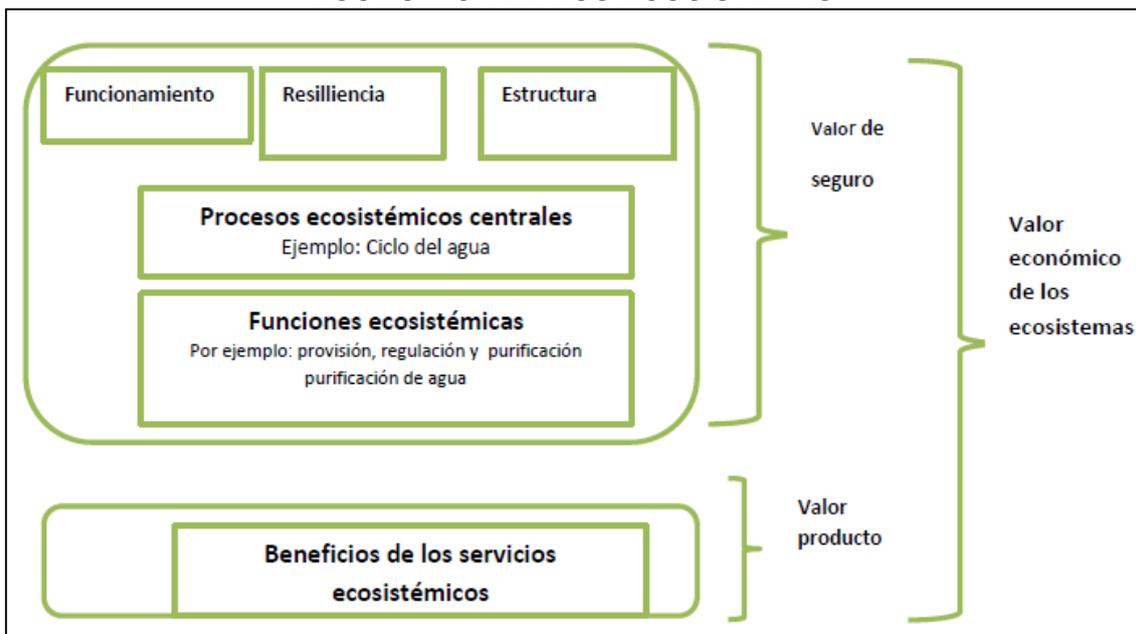
Fuente: TEEB (2010)

Como se tratará en mayor detalle más adelante, la valoración biofísica usa una perspectiva de “costo de producción” que reporta valores de las mediciones de los costos físicos (por ejemplo, requerimientos de mano de obra, superficie, insumos de energía o materiales) de producir un determinado bien o servicio. En el caso de los SE y de la biodiversidad, esta aproximación considerará los costos físicos de mantener un estado ecológico determinado. En contraste, los métodos basados en preferencias descansan en modelos de conducta humana y en supuestos de que los valores surgen de las preferencias subjetivas de los individuos. Esta perspectiva asume que los valores de los ecosistemas son cuantificables en términos monetarios y que, posteriormente, las medidas monetarias ofrecen una manera de establecer las compensaciones asociadas a usos alternativos de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, el valor de un ecosistema debe considerar dos aspectos distintos: el primero es el valor agregado de los beneficios de los SE provistos en un estado determinado, similar al concepto de Valor Económico Total (VET); el segundo, se relaciona a la capacidad del sistema para mantener estos valores frente a la variabilidad y perturbación. El primero hace referencias, a veces, al “valor de producto”, y al segundo se le ha llamado “valor de seguro” (Green et al., 1994; Turner

et al., 2003; Balmford et al., 2008) (Gráfico N° 4). Ambos aspectos son desarrollados a continuación.

GRÁFICO N° 4 VALORES DE PRODUCTO Y SEGURO COMO PARTE DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS ECOSISTEMAS

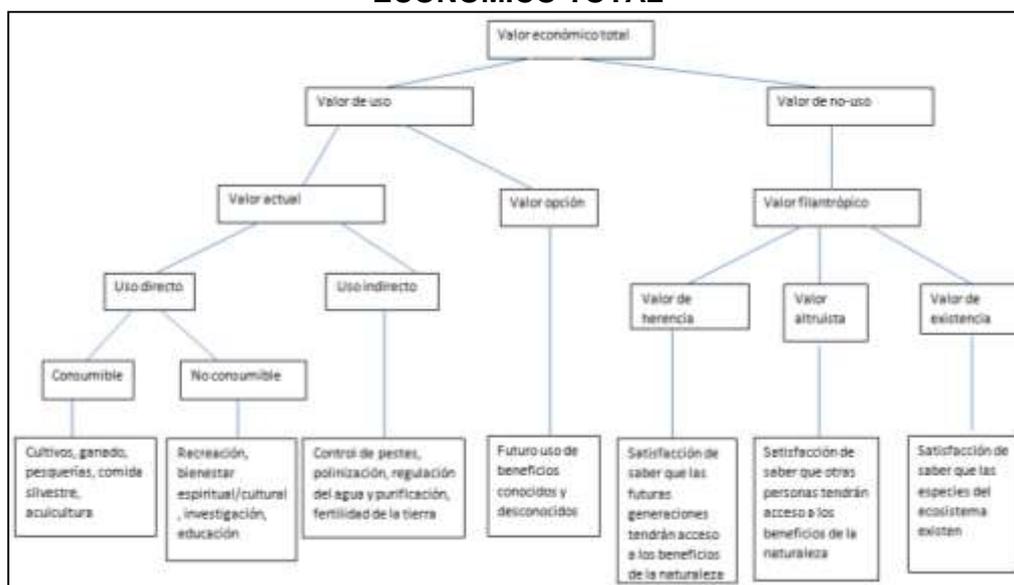


Fuente: TEEB (2010)

Valor Producto

El valor producto de los ecosistemas ha sido generalmente dividido en las categorías de valor de uso (VU) y no uso (VNU) (Krutilla, 1967), cada una subsecuentemente divididas en diferentes componentes de valores (Gráfico N° 5).

GRÁFICO N° 5 DIFERENTES TIPOS DE VALORES DENTRO DE LA APROXIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL



Fuente: TEEB (2010)

Precisando las definiciones, se tiene que:

- Valores de uso directo (VUD): se refiere a los bienes y servicios provistos por la biodiversidad que son usados directamente por el hombre.
- Valor de uso indirecto (VUI): Se deriva de los servicios de regulación provistos por las especies y ecosistemas.
- Valor de opción (VO): Se relaciona con la importancia que las personas le dan a la disponibilidad futura de los servicios ecosistémicos para el beneficio personal (valor de opción en un sentido estricto).
- Valor de legado (VL): Valor fijado por los individuos al hecho de que las generaciones futuras también tendrán acceso a los beneficios derivados de las especies y los ecosistemas (preocupaciones de equidad intergeneracional).
- Valor altruista (VA): Valor fijado por los individuos para el hecho de que otras personas de la generación actual tiene acceso a los beneficios proporcionados por las especies y los ecosistemas (los problemas de equidad intrageneracional).
- Valor de existencia (VE): Valor relacionado con la satisfacción que los individuos derivan del mero conocimiento que las especies y los ecosistemas continúan existiendo.

En consecuencia, el Valor Económico Total (VET) equivale a:

$$VET = VU + VNU = (VUD + VUI + VO) + (VL + VA + VE)$$

Con respecto a los métodos de valoración dentro del esquema de la VET, los valores son obtenidos, en la medida de lo posible, de la información proveniente de las transacciones de mercado relacionadas directamente con los SE. En la ausencia de tal información, la correspondiente a precios debe provenir de transacciones de mercados paralelos que estén asociadas directamente con el bien a ser valorado. Si dicha información sobre precios no existe, se pueden crear mercados hipotéticos con el fin de obtener los valores. Es así que comúnmente las técnicas de valoración de SE se clasifican en: (i) métodos de valoración directa de mercado, (ii) métodos de preferencias reveladas y (iii) métodos de preferencias determinadas (Chee, 2004).

Métodos de valoración directa de mercado

Estos métodos se pueden agrupar en tres enfoques:

a.1.- *Enfoque basado en precios de mercado*: a menudo utilizado para obtener el valor de los servicios de aprovisionamiento, ya que las mercancías producidas por los servicios de provisión se venden a menudo en, por ejemplo, los mercados agrícolas. En teoría, en los mercados competitivos, las preferencias y el costo marginal de producción se reflejan en el precio de mercado, lo que implica que estos pueden ser tomados como una información precisa sobre el valor de las mercancías. El precio de la mercancía

multiplicado por el producto marginal del SE es un indicador del valor del servicio. En consecuencia, los precios de mercado pueden ser buenos indicadores del valor del SE estudiado.

a.2.- *Enfoque basado en costos*: se basa en estimaciones de costos en los que se incurriría si las prestaciones de servicios de los ecosistemas fueran recreadas a través de medios artificiales (Garrod y Willis, 1997). Las técnicas utilizadas son: (i) método de los costos evitados, que se refiere a los costos en los que se habría incurrido en la ausencia de servicios ecosistémicos; (ii) método de los costos de reemplazo, que estima los costos incurridos en reemplazar los SE con tecnologías artificiales; (iii) método de mitigación o restauración de costos, que se refiere al costo de mitigar los efectos causados por la pérdida de los SE o al costo de lograr que dichos servicios sean restaurados.

a.3.- *Enfoque basado en función de producción*, que estima en cuánto un SE (por ejemplo, de regulación del servicio) contribuye a la prestación de otro servicio que se comercializa en un mercado existente. En otras palabras, este enfoque se basa en la contribución de los SE a la mejora de ingresos o productividades (Pattanayak y Kramer, 2001). Un primer paso consiste, entonces, en determinar los efectos físicos de los cambios en el recurso biológico o SE sobre la actividad económica; y un segundo, en valorar el impacto de estos cambios en términos de la variación correspondiente de la producción comercializada. Esto requerirá hacer una distinción entre el valor bruto de la producción y el valor del producto marginal del insumo. Por lo tanto, este enfoque, en general, utiliza el conocimiento científico sobre las relaciones de causa-efecto entre el SE objeto de valoración y el nivel de producción comercializado.

Limitaciones del método de valoración directa de mercado

Cuando este método se aplica a la valoración de un SE, surgen algunas limitaciones debido principalmente a que mercados de SE no existen o a que los mercados están distorsionados. En el primer caso, no existe información disponible; y en el segundo, dada la presencia de un subsidio o porque el mercado no es completamente competitivo, los precios no serán buenas señales de las preferencias y de los costos marginales. En consecuencia, los valores estimados de los SE estarán sesgados y no proveerán información confiable para la toma de decisiones de política (Ellis y Fisher, 1987).

Por otro lado, Barbier (2007) explica que el método de costo de reemplazo debe ser usado con cautela, especialmente bajo un entorno de incertidumbre. Por su parte, el enfoque de función de producción tiene el problema adicional de que las funciones de producción de los SE son raramente comprendidos lo suficiente para determinar cuánto de un servicio es producido o cómo los cambios en las condiciones del ecosistemas van a generar cambios en los SE (Dayli et al., 1997). Además, la interconectividad y la interdependencia de los SE podrían aumentar la probabilidad de doble contabilizar los SE (Barbier, 1994; Costanza y Folke, 1997).

Métodos de preferencias reveladas

Estos métodos se basan en la observación de las elecciones individuales en los mercados relacionados con los SE que son sujeto de evaluación. En este caso, se dice que los agentes económicos “revelan” sus preferencias a través de sus elecciones. Los dos métodos principales dentro de esta aproximación son: (i) costo de viaje, y (ii) precios hedónicos.

b.1.- *Enfoque de costo de viaje*, que se basa en el argumento de que las experiencias recreativas están asociadas a un costo (de gastos directos y los costos de oportunidad

del tiempo). El valor del cambio en la calidad o cantidad de un lugar recreacional (como resultado de los cambios en la biodiversidad) se puede inferir a partir de la estimación de la función de demanda por visitar el sitio que se está estudiando (Bateman et al., 2002; Kontoleon y Pascual, 2007).

b.2.- *Enfoque de precios hedónicos*, que utiliza información sobre la demanda implícita de un atributo ambiental de los productos comercializados. Por ejemplo, la proximidad de una casa a un bosque o que ésta tenga un bonito paisaje a la vista hace que el cambio en el valor de la biodiversidad o ecosistema se vea reflejado en el cambio del valor de la propiedad (ya construida o aún en terreno –semi– natural). Mediante la estimación de una función de demanda de la propiedad, el analista puede inferir el valor del cambio en los beneficios ambientales no comercializables generados por el bien ambiental.

Limitaciones del método de preferencias reveladas

En el método de preferencias reveladas, las imperfecciones de mercado y las fallas de las políticas pueden distorsionar el valor monetario de los SE (TEEB, 2010). Se requiere información científica confiable (tanto en calidad como en cantidad). Asimismo, este método es costoso y demandante en tiempo. Generalmente, estos métodos tienen el atractivo de confiar en el comportamiento real/observado pero sus principales inconvenientes son, por un lado, la incapacidad de estimar los valores de no uso y, por otro, la dependencia de los resultados en supuestos técnicos sobre la relación entre el bien del medio ambiente y el mercado del bien (Kontoleon y Pascual, 2007).

1.3.- Métodos de preferencias determinadas

Estos métodos simulan un mercado y la demanda de SE mediante encuestas sobre cambios (políticas inducidas) hipotéticos en la provisión de los SE. Estos métodos pueden ser utilizados para estimar valores de uso y no uso de ecosistemas y/o cuando no existe un mercado alternativo del cual pueda deducirse el valor de los ecosistemas. Las principales técnicas que se utilizan son: (i) método de valoración contingente, (ii) modelación de elección y (iii) valoración grupal

c.1.- *Método de valoración contingente*: utiliza cuestionarios para preguntar a las personas cuánto están dispuestos a pagar para incrementar o mejorar la provisión de un SE, o alternativamente, cuánto están dispuestos a aceptar por la pérdida o degradación del mismo.

c.2.- *Modelación de elección*: que modela el proceso de decisión de un individuo en un determinado contexto (Hanley y Wright, 1998; Philip y MacMillan, 2005). Los individuos son enfrentados a dos alternativas con atributos compartidos de los servicios a ser valorados, pero con diferentes niveles de atributos (uno de los atributos es el dinero que la persona está dispuesta a pagar por el servicio).

c.3.- *Valoración grupal*: que combina las técnicas de preferencias determinadas con elementos del proceso deliberativo de la ciencia política (Spash, 2001; Wilson y Howarth, 2002), y utilizado para capturar los tipos de valores que pueden escapar a las encuestas personalizadas, tales como el valor del pluralismo, la justicia social, entre otros (Spash, 2008).

Limitaciones del método de preferencias determinadas

El método de preferencias determinadas es usualmente la única manera para estimar valores de no-uso (TEEB, 2010). En cuanto a la comprensión del "objetivo de la elección", a menudo se afirma que el proceso de la entrevista "asegura" la comprensión del objeto de elección, pero el carácter hipotético del mercado ha planteado numerosas preguntas con respecto a la validez de las estimaciones. Es decir, no hay certeza de que las respuestas hipotéticas de los encuestados correspondan efectivamente a su comportamiento si ellos se enfrentaran a costos en la vida real.

Por otra parte, otra limitación es la divergencia entre la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) (Hanneman, 1991; Diamond, 1996). Desde una perspectiva teórica, ambos valores deben ser similares en mercados privados competitivos. Sin embargo, varios estudios han demostrado que para SE idénticos los valores de DAP superan sistemáticamente a los de DAA (Vatn and Bromley, 1994). Esta discrepancia puede deberse a varias causas: el diseño del cuestionario defectuoso o de entrevista técnica, el comportamiento estratégico de los encuestados y los efectos psicológicos como la "aversión a la pérdida" (Garrod y Willis, 1999).

Valor de seguro⁴

El valor del seguro de un ecosistema depende de y se relaciona con la capacidad de recuperación o resistencia (*resilience*) del sistema. Una medida general de la capacidad de recuperación de cualquier sistema es la probabilidad condicional de que éste varíe su estabilidad, dado el estado actual del sistema y del régimen de perturbación (Perrings, 1998). Estos regímenes están separados por umbrales, que dependen del nivel de perturbación que provoca cambios dramáticos en el estado de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos.

La literatura sobre recuperación ecológica ofrece evidencia de cambios de régimen en los ecosistemas cuando se alcanzan los umbrales críticos, como consecuencia de cualquiera de las perturbaciones discretas o presiones acumulativas: por ejemplo, en lagos templados (Carpenter et al., 2001), lagos tropicales (Scheffer et al. 2003), aguas costeras (Jansson and Jansson, 2002) y sabanas (Anderies et al., 2002). Cuando se producen tales cambios, la capacidad del ecosistema para sustentar los servicios ecosistémicos puede cambiar drásticamente y de forma no lineal (Folke et al., 2002).

La distancia de una variable de interés entre un valor determinado y un umbral ecológico de la misma afecta el valor económico de los servicios ambientales, dado el estado del ecosistema. A manera de ejemplo (Walker et al., 2009): la agricultura de regadío en muchas partes del mundo está amenazada por el aumento de la salinidad. De hecho, muchas regiones productivas están salinizadas y tienen poco valor para la agricultura. En el sudeste de Australia las capas freáticas originales son muy profundas (30 m) y las fluctuaciones en las precipitaciones causaron variaciones en la profundidad del nivel freático, pero que no eran problemáticas. Sin embargo, ya hay un umbral crítico de dicha profundidad: 2m, dependiendo del tipo de suelo. Una vez que el agua alcanza este nivel, la sal es extraída a la superficie por acción capilar. Cuando el nivel freático se encuentra a 3m o más por debajo de la superficie -el stock de suelo superior que determina la producción agrícola- es lo mismo que cuando el agua está 30m debajo. Pero es mucho menos resistente a las fluctuaciones del nivel freático y el riesgo de salinización aumenta. Por lo tanto, la resistencia, en este caso, puede estimarse como la distancia desde el nivel freático hasta los 2m por debajo de la superficie. A medida que esta

⁴ Este acápite se basa en el desarrollo de TEEB (2010) en el Valor de Seguro. Cabe mencionar que, en adelante, el uso de los términos resistencia y recuperación se utilizarán indistintamente.

distancia disminuya, el valor del stock de suelo superior productivo decrece. Por tanto, cualquier ejercicio de valoración que incluye sólo el estado de los suelos de stock superior e ignore su resistencia a las fluctuaciones del agua es inadecuado y engañoso.

La razón es que cuando el sistema se encuentra lo suficientemente cerca de un umbral, la ignorancia o incertidumbre acerca de las posibles y a menudo no lineales consecuencias de un cambio de régimen se convierte en un tema crítico. Esto hace que los enfoques de valoración económica estándar de los SE sean de poca utilidad. El problema es que estos enfoques se basan en cambios marginales sobre algún rango no crítico. En tales circunstancias, la política debe recurrir a otros instrumentos complementarios, tales como el uso de estándares de mínima seguridad (Turner, 2007).

Walker et al. (2009b) han estimado un valor de la capacidad de resistencia del stock de salinidad, el que refleja el cambio esperado en el bienestar social futuro que resulta del cambio marginal en la capacidad de resistencia ante pequeños cambios en el nivel freático (*water table*) en la actualidad. La resistencia (X) es igual a la distancia actual de la tabla de agua hasta el umbral, es decir, 2 m por debajo de la superficie. Sea $F(X_0, t)$ la distribución de probabilidad acumulativa de un cambio hasta el tiempo t si la resistencia inicial es X_0 basado en últimas fluctuaciones del nivel freático y las condiciones ambientales (lluvias, desmonte de tierras, etc.) Se supone que el cambio es irreversible o al menos muy oneroso. Los autores definen $U_1(t)$ como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el tiempo t si el sistema no ha cambiado en ese momento y $U_2(t)$ como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el régimen alternativo si el sistema se desplazó antes de (o en) t . Entonces, el valor esperado social de resistencia $W(X_0)$ es:

$$W(X_0) = \int_0^{\infty} [S(X_0, t)U_1(t) + F(X_0, t)U_2(t)] dt$$

El régimen actual es de tierra agrícola productiva (no salina) y su valor de servicio ambiental se estimó como el valor actual neto de todas las tierras bajo producción actual (valor estimado de mercado). Para el régimen alternativo, suelos salinos, se asumió que produce un valor mínimo para la tierra (es decir, U_2 es una pequeña fracción de U_1), ya que perderá toda la productividad agrícola, que es la base de las actuales condiciones sociales y económicas regionales. La probabilidad de que el régimen agrario actual continuará, $S(X_0, t)$, fue estimada a partir de las pasadas fluctuaciones del nivel freático y relaciones conocidas con las prácticas agrícolas ahora y en el futuro. Las estimaciones mostraron una pérdida esperada significativa en el bienestar debido a la salinidad.

Esta formulación de la resistencia es específica para el estudio de caso, pero puede generalizarse. Podrá ampliarse fácilmente para lidiar a umbrales reversibles, múltiples regímenes (más de dos), diferentes denominadores (es decir, monetaria, etc) y más de un tipo de resistencia. El desafío radica en determinar datos precisos ecológicos y económicos que puedan ser utilizados para estimar funciones de probabilidad, costos, tasas de descuento, etc, que son relevantes para las decisiones de gestión.

Dado lo anterior, los tomadores de decisiones necesitan, entonces, información acerca de las condiciones que pueden desencadenar cambios de régimen, y acerca de la capacidad de las sociedades humanas para adaptarse a estos cambios y sus implicancias socioeconómicas. Las respuestas a las siguientes preguntas pueden ayudar a evaluar la resistencia de los SE: (i) ¿pueden los cambios importantes en la provisión de SE ser accionados por la transición a regímenes estables alternativos en un determinado ecosistema?, (ii) en caso afirmativo, ¿cómo el cambio al régimen alternativo afecta la valoración de los SE de la gente?, es decir, ¿cuáles son las

consecuencias, en términos de costos y beneficios económicos?, y, (iii) ¿cuál es la probabilidad de cruzar el umbral?, lo que requiere que se conozca dónde está dicho umbral, el nivel de perturbación actual corriente, y las propiedades del sistema.

El valor de la capacidad de recuperación de un ecosistema radica en su capacidad para mantener la provisión de prestaciones bajo un determinado régimen de perturbación. La diversidad dentro de (Haldane y Jayakar, 1963; Bascombe et al. 2002) y entre las especies (Ives y Hughes, 2002) puede contribuir a un flujo estable de los beneficios de los SE. Los sistemas ecológicos en los que existen especies redundantes dentro de los grupos funcionales experimentan bajos niveles de covarianza en los "retornos" de los miembros de esos grupos bajo diferentes condiciones ambientales que aquellos sistemas que no contienen especies redundantes. Un cambio marginal en el valor de resistencia del ecosistema corresponde a la diferencia en el valor esperado de la corriente de beneficios que el ecosistema genera, dada un rango de condiciones medioambientales.

En consecuencia, la valoración de la capacidad de recuperación del sistema en un estado puede ser visto análogamente como la valoración de un portafolio de activos en un estado determinado. El valor del portafolio (combinación de activos) depende de la covarianza de la rentabilidad de los activos individuales que contiene. Sanchirico et al. (2008) aplican las herramientas de gestión de activos financieros a las pesquerías multi-especie, por ejemplo. Ellos muestran que conociendo las estructuras de covarianza entre los ingresos procedentes de las capturas de las especies individuales se puede lograr una reducción de riesgo sin costo o pérdida de los ingresos totales.

En efecto, así como el valor de un portafolio de activos financieros está condicionado por las preferencias de riesgo de los tenedores de activos, también lo hace el valor de la resistencia del ecosistema, que depende de las preferencias de riesgo de la sociedad. Mientras la sociedad sea más adversa al riesgo, mayor será la ponderación a estrategias que preserven o construyan la resistencia de los ecosistemas, y mayor valor será asignado a configuraciones de ecosistemas con menor varianza (es decir, más resistentes) (Armsworth y Roughgarden, 2003).

La aproximación del valor de los SE en el presente estudio

Para los fines del presente estudio, se seguirán los lineamientos del enfoque TEEB. Ciertamente, una vez identificados y caracterizados los ecosistemas y los servicios analizar, será deseable recurrir al instrumental metodológico desarrollado en los acápite anteriores.

Es importante reconocer que la implementación de las metodologías mencionadas requiere una rigurosidad técnica tal que permita arribar a estimaciones confiables. Por lo general, dichas metodologías no sólo requieren el uso de información estadísticas sobre precios y costos probablemente accesibles de fuentes primarias, sino también de la elaboración de trabajo de campo, basado en encuestas y entrevistas con actores claves involucrados en las actividades relacionadas a los ecosistemas y SE bajo análisis (autoridades, comunidades, empresas, etc.).

Así, para las áreas geográficas de ámbito a estudiar (Loreto y Madre de Dios en Perú, Napo y Sucumbíos en Ecuador, y Caquetá y Amazonas en Colombia), para fines de los ejercicios de valoración, se utilizará información primaria y secundaria disponible, y en la medida de lo posible, por restricciones de tiempo, se recurrirá al uso de cálculos existentes para algunos valores. En efecto, el propio enfoque TEEB reconoce que, por razones prácticas, una aproximación válida del valor de los SE en determinada región puede consistir en utilizar los cálculos existentes de los valores a partir de la

transferencia de beneficios. Empezar nuevos estudios de valoración puede resultar caro y requerir mucho tiempo, por lo que lo hace impracticable en algunos contextos políticos (sobre todo por cambios de autoridades regionales que se están produciendo en el presente año, en Ecuador y Perú, por ejemplo).

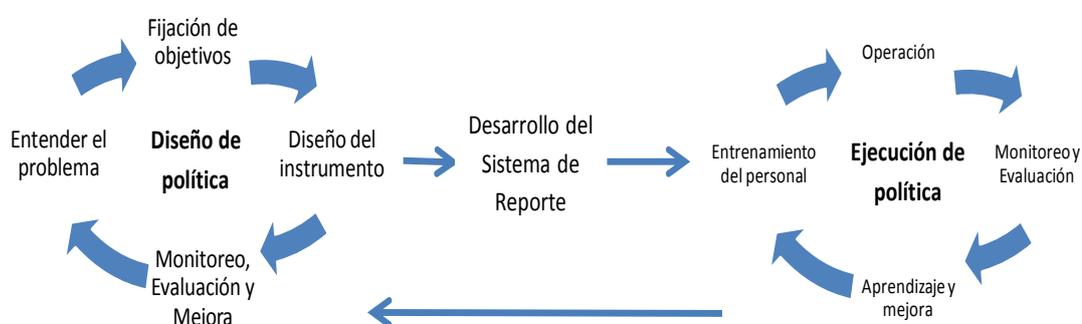
Mediante la transferencia de beneficios, la ausencia de información específica puede compensarse de una manera relativamente poco costosa y rápida. Para ello es necesario determinar la calidad de los estudios de valoración primarios y analizar detalladamente las similitudes y diferencias entre las condiciones del cálculo inicial y aquellas donde se aplican la valoración. El uso de la técnica de transferencia de beneficios está aumentando y puede aprovecharse de las numerosas investigaciones realizadas en los últimos años para perfeccionar los métodos, aunque las generalizaciones a gran escala siguen suponiendo un desafío (TEEB 2009).

1.4.- TEEB y las opciones de política

Como se indicó en las secciones anteriores, TEEB es un enfoque que contribuye con el proceso de toma de decisiones, tanto en el ámbito público como privado. Cuando se trata de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, la incertidumbre es una característica inherente, la información parcial sobre un componente tan amplio y complejo conlleva a tomar decisiones bajo incertidumbre. En este sentido, TEEB contribuye a fortalecer el diseño e implementación de políticas flexibles, adaptativas a acorde con cada realidad. Este tipo de políticas están diseñadas para funcionar adecuadamente bajo condiciones, complejas, dinámicas e inciertas (Gráfico N° 6).

GRÁFICO N° 6

PROCESO DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS ADAPTATIVAS



Fuente: Swanson, Darren (2008)

La adecuada articulación entre el diseño de las políticas y la ejecución de las mismas generará sinergias que contribuyan con el proceso de crecimiento económico, mejora de competitividad y la reducción de la pobreza, sobre la base del manejo eficiente de los servicios ecosistémicos.

Según la guía TEEB con la finalidad de orientar la formulación de las políticas, es necesario tener en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Quién se beneficia de los servicios ecosistémicos, cómo y en qué grado? Existe una justificación para que los beneficiarios contribuyan a conservar el servicio ecosistémico?

- ¿Quién es el actor más amenazado y/o vulnerable frente al deterioro del servicio ecosistémico?
- ¿Quién está protegiendo o manejando el servicio ecosistémico?. ¿Cómo se le puede recompensar por mejorar el servicio de provisión?
- ¿Existe alguna circunstancia bajo la cual el principio de “contaminador pagador”, no se implementa, pero sería conveniente que se haga?
- ¿Cuál es la estructura de incentivos que gobierna el uso de los servicios ecosistémicos y como se podría mejorar?
- ¿Dónde y entre quienes se aprecia un reducido nivel de conocimiento sobre servicios ecosistémicos?

Para lograr una adecuada comprensión sobre la relación entre los servicios ecosistémicos, el desarrollo y el bienestar humano, es conveniente identificar los intercambios (*trade offs*) que se dan en el proceso de toma de decisiones, lo cual debe ser explícito antes de seleccionar opciones de política (Cuadro N° 1) .

CUADRO N° 1

INTERCAMBIOS (TRADE OFFS) Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

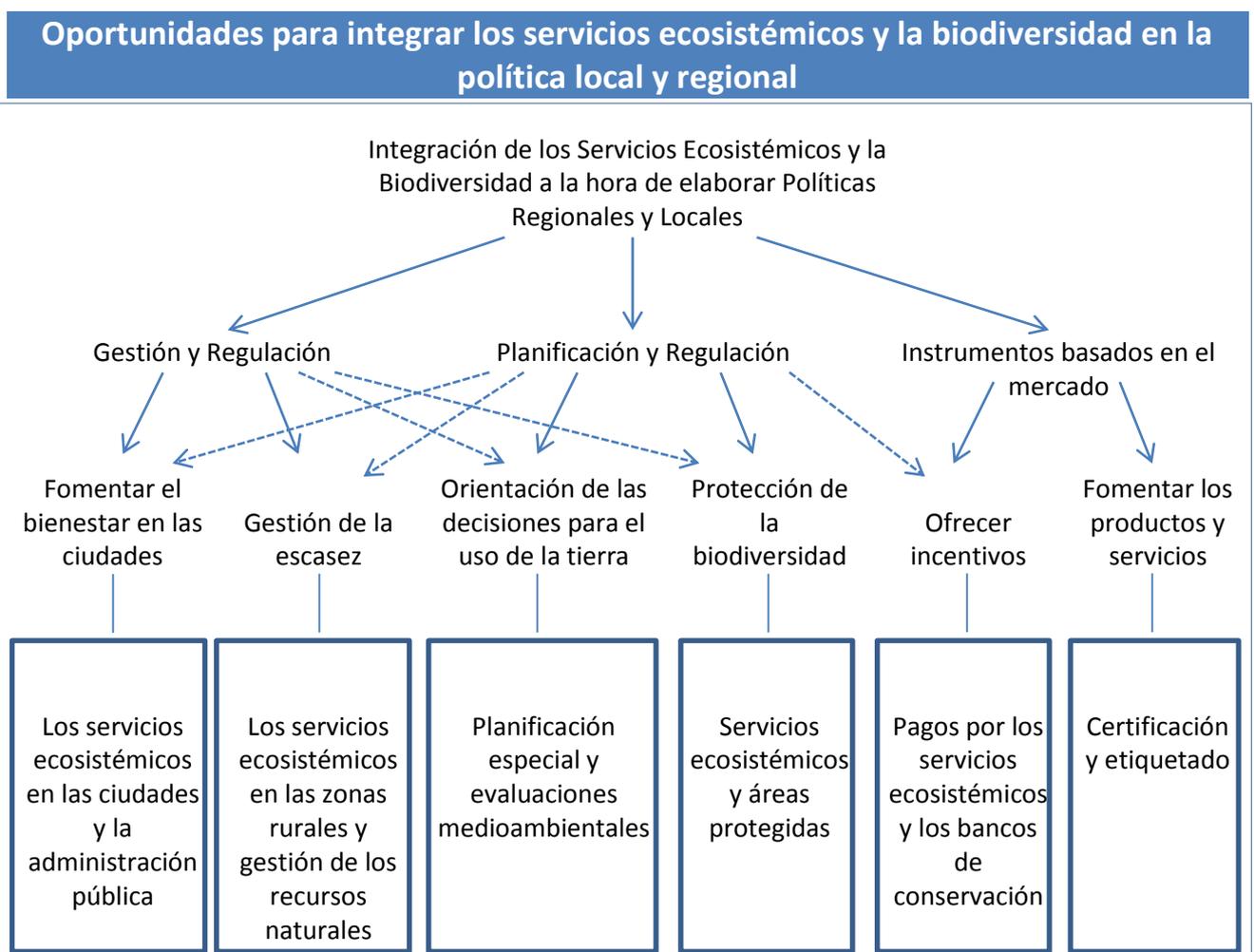
Decisión	Objetivo	Ejemplo de ganadores	Deterioro de servicio ecosistémico	Ejemplo de perdedores
Aumentando un servicio a costa de otro servicio ecosistémico				
Secando humedales para producción agrícola	Aumentar la producción de cultivos y ganadería	Agricultores y consumidores	Afecta regulación hidrológica	Comunidades locales, incluyendo agricultores
Incremento en el uso de fertilizantes	Aumentar la producción de cultivos	Agricultores y consumidores	Pérdida de peces, turismo	Industria pesquera, comunidades costeras, operadores de turismo
Cambio de uso de suelo para agricultura	Aumentar la extracción de madera, producción de biodiesel	Empresas madereras, agricultores y consumidores	Afecta regulación climática e hidrológica, se pierde el control de erosión	Comunidades locales
Convirtiendo los servicios ecosistémicos en activos construidos				
Desarrollo costero	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Comunidad local, gobierno,	Afecta regulación hidrológica, pérdida de peces	Comunidades costeras, industria pesquera
Desarrollo residencial, a costa del bosque o humedales	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Economía local, gobierno, compradores de casas	Servicios ecosistémicos asociados al removido	Comunidades locales, propietarios de casas originales
Competencia entre diferentes usuarios por servicios ecosistémicos limitados				
Incremento en la producción de biocombustibles	Reduce dependencia de energía importada	Consumidores de energía, agricultores	Uso de cultivos para biocombustibles en lugar de alimentos	Consumidores, industria ganadera
Incrementa el uso de agua en	Desarrollo de áreas en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca alta, industria	Reducción de agua en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca baja, industria

comunidades de la cuenca alta				
-------------------------------	--	--	--	--

Fuente: TEEB (2010). *Guidance Manual for TEEB Country Studies*.

Conceptualizado el alcance de la decisión en términos de la afectación de los servicios ecosistémicos y los posibles actores ganadores y perdedores por la decisión, se trata de identificar la naturaleza de las opciones de política para luego, identificar instrumentos posibles a ser utilizados. En cuanto a las opciones de política, se organizan en tres grupos: Gestión y regulación, Planeación y regulación e Instrumentos basados en mercados. Los instrumentos de gestión y regulación están orientados a mejorar el bienestar en las ciudades, gestionar la escasez, orientación de las decisiones sobre compra de tierra, conservando la biodiversidad. La planificación y regulación también cubre los cuatro anteriores, pero también incluye provisión de incentivos. Finalmente, los instrumentos basados en mercado se orientan a brindar/alinear incentivos, así como mejorar los servicios y bienes (Gráfico N° 7).

GRÁFICO N° 7



Fuente: TEEB (2010):

Finalmente, para identificar los instrumentos económicos, estos son de gran variedad y se agrupan en:

- **Asignación de derechos de propiedad:** declaración de áreas protegidas, Legalización de propiedad comunal, servidumbres ecológicas, derechos sobre agua, minería
- **Creación y mejoramiento de mercados:** Mercados para secuestro de carbono, pago por servicios ecosistémicos, sistema de cuotas transferibles, bioprospección, certificación ambiental, bancos de conservación y mitigación.
- **Tasas/tarifas:** tarifas de entrada a áreas naturales protegidas, tarifas de acceso, tarifas de usuario, tasas por el uso de agua/contaminación, peajes, tarifas administrativas.
- **Instrumentos fiscales y tributarios.** Impuestos diferenciados para usos del suelo, impuestos a la deforestación, impuestos a la contaminación, subsidios o deducciones de impuestos.
- **Asistencia financiera:** donaciones de ONG's, recompensas por conservación, créditos blandos para actividades productivas como: ecoturismo
- **Sistema de responsabilidades y sistemas de depósito:** multas, responsabilidad legal, bonos por desempeño ambiental, bonos ambientales y sistemas de depósito.

Finalmente, la selección de instrumento dependerá de los costos y beneficios asociados a la implementación del mismo y la efectividad en el resultado para revertir procesos de degradación ambiental.

2.- Caracterización de los SE en una perspectiva de desarrollo regional

La caracterización de los servicios ecosistémicos se inicia con una contextualización de las características biofísicas y humanas de la región, a través de la descripción del territorio, las dinámicas de ocupación humana y la situación social y de pobreza. A continuación se presenta una breve introducción a la economía regional, así como la relación entre los servicios ecosistémicos y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población. El capítulo finaliza con el análisis de la políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional.

2.1.- Características biofísicas y humanas de la región

a.- Territorio

La Amazonía colombiana ocupa una superficie de 483.037 km², correspondientes al 42% del territorio nacional y 6,5% de la Amazonía continental. Se extiende desde las divisorias de aguas de las cuencas hidrográficas de la cordillera oriental de los Andes hasta las fronteras con Ecuador, Perú y Brasil. El límite norte corresponde a la Orinoquía, caracterizada principalmente por ecosistemas de sabana. Por su parte, el Departamento de Caquetá se extiende en un área de 90.073 km², equivalentes al 8% del territorio nacional y cerca de una quinta parte (18,6%) del bioma amazónico del país (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 1).

FIGURA N° 1

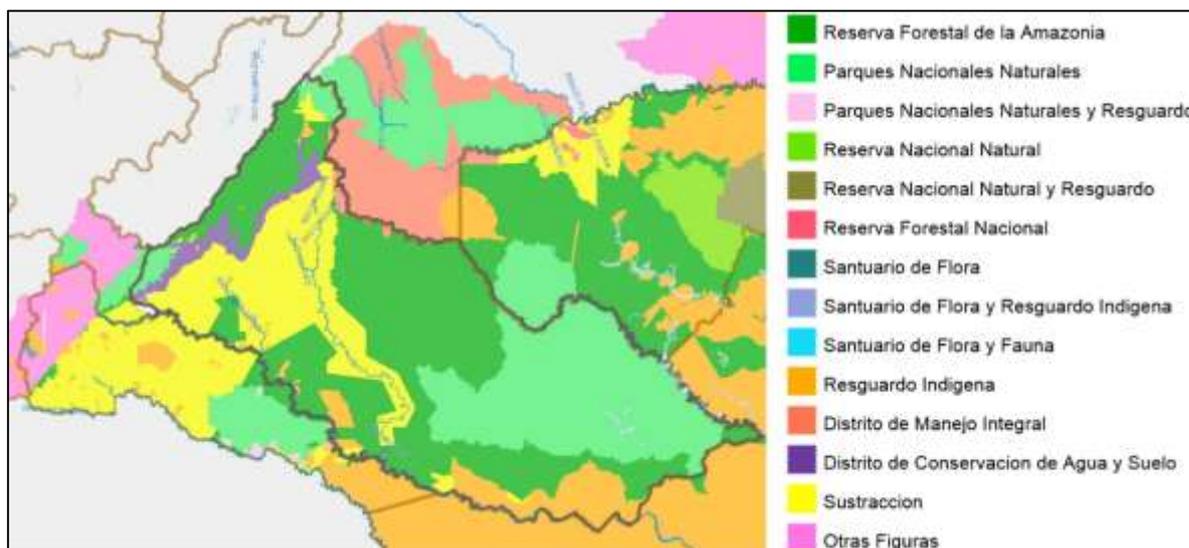
ÁREA DE ESTUDIO: DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y delimitación de la Amazonia del Instituto Sinchi.

En materia de ordenamiento legal territorial, Caquetá comprende 16 municipios ubicados en un territorio declarado como Reserva Forestal de la Amazonía, mediante la Ley 2ª de 1059. Contiene 42 resguardos indígenas y 5 áreas del Sistema de Parques Naturales Nacionales SPNN, incluyendo el área protegida más extensa del país, el Parque Nacional Serranía de Chiribiquete. Adicionalmente, existen áreas protegidas del nivel regional y local, reservas de la sociedad civil y un distrito de conservación de aguas y suelos, declarado desde 1974 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 2).

FIGURA N° 2
MAPA DE AFECTACIÓN LEGAL DEL TERRITORIO



Fuente: Instituto Sinchi (2013) Sistema de Información Ambiental para Colombia.

Reserva Forestal de la Amazonía. En Caquetá las sustracciones se dieron antes de los años noventa y principalmente en la zona de piedemonte amazónico y en el frente de colonización en torno del Río Caguán, declaradas por el INCORA e INDERENA. Actualmente, más de la mitad del departamento se encuentra en reserva forestal. La última sustracción importante correspondió a la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete. Cabe precisar que las Zonas de Reserva Forestal se crearon por la Ley 2ª de 1959, entre ellas estableció la Reserva Forestal de Amazonía, para promover “el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre”, con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General". Dichas áreas pueden ser objeto de sustracción, mediante actos administrativos del Ministerio de Ambiente, con el fin de destinar tierras para la colonización o titulación de áreas ya colonizadas, resguardos indígenas y áreas protegidas, y para el desarrollo de proyectos de hidrocarburos, mineros y viales.

En sentido estricto, no son áreas protegidas sino territorios que requieren el establecimiento de la respectiva zonificación y ordenamiento forestal, de tal manera que se garantice la oferta de servicios ecosistémicos, así como un uso sostenible del bosque natural.

Resguardos indígenas. En el departamento existen 42 resguardos indígenas, que corresponden a territorios ocupados por una o más comunidades indígenas, con una organización social propia y con títulos de propiedad colectiva, inembargables e intransferibles. Dicho territorio representa el 7% del departamento y congregan principalmente a las etnias Witoto, Andoque, Coreguaje, Paéz, Inga, Yucuna, Tanimuka, Matapi, Makuna, Cubeo y Katío-Emberá. Los tres resguardos más grandes son Monochoa (262.543 ha), Puerto Zábalo y los Monos (209.066 ha) y Witora o Huitora (64.411 ha) ubicados en el municipio de Solano y perteneciente a los Witotos.

Áreas Protegidas del SPNN. En Caquetá, el 27,9% del departamento está destinado a áreas protegidas de nivel nacional, al ocupar una superficie de 2,5 millones de ha. Se encuentran los PNN Cordillera de Los Picachos, PNN Alto Fragua – Indiwasi, PNN Serranía de los Churumbelos y PNN Cueva de los Guacharos. Se destaca el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, que se extiende por más de 2,3 millones de ha. Cabe recordar que dicho parque, con territorio compartido con Guaviare (15%), es

el más extenso de Colombia, con una extensión total de 2,78 millones de ha, gracias a la ampliación en 1,48 millones de ha decretada en agosto de 2013.

Es de destacar que se encuentra declarado en calidad de áreas protegidas el 48% del territorio de Solano y de Fragua. Este último municipio contiene el 77% del PNN Alto Fragua – Indiwasi y aquel el 74% del PNN Chiribiquete.

Distrito de conservación de suelos. En el caso de Caquetá se declaró el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, mediante el Acuerdo 20 del 23 de septiembre de 1974 expedido por el INDERENA. Este distrito se creó en respuesta a la existencia de suelos deforestados y en progresivo proceso de erosión por el mal uso de la tierra y el agua que hacen los pobladores locales. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de dichos distritos concierne a las Corporaciones Autónomas Regionales, que en el caso del Caquetá corresponde a Corpoamazonía. Cabe señalar que el área inicialmente asignada al Distrito ha sido sujeto de procesos de colonización y deforestación y se encuentra actualmente dedicada principalmente a la ganadería extensiva (IDEAM 2014).

Parques Naturales Regionales. En 2010, la Gobernación de Caquetá creó el Cerro Miraflores como un área de protección y Belén de los Andaquíes como un Parque Natural Municipal (Corpoamazonía, PAT)

Reservas de la Sociedad Civil. Caquetá cuenta al menos con tres reservas de la sociedad civil, que ocupan una extensión de 727 ha, ubicadas en Belén de los Andaquíes y La Montañita (Corpoamazonía, PAT).

Zona de Reserva Campesina. En Caquetá existe la Zona de Reserva Campesina El Pato-Balsillas, creada mediante la Resolución 55 de 1997, con una extensión inicial de 88.401 ha. Actualmente abarca 145.155 ha y está ubicada en el municipio de San Vicente del Caguán, y específicamente en las Inspecciones Balsillas y Guayabal (ILSA 2010)

b.- Dinámicas de ocupación del territorio y población

Desde tiempos inmemoriales, los pueblos indígenas han habitado la región que hoy se denomina la “Amazonia”. El proceso de conquista y colonización española desencadenó sucesivas y efímeras fases de ocupación de dicho territorio a raíz de las bonanzas de la quina a mediados del siglo XIX y del caucho en los albores del siglo XX, ocurrida ya en plena vida republicana. Luego a mediados del siglo pasado irrumpió un período de colonización, como consecuencia de la violencia partidista y la necesidad de tierras para campesinos, que conllevó a asentamientos permanentes especialmente en las zonas de piedemonte, por pobladores provenientes en gran medida de los departamentos de Huila y Tolima. En la década de los setenta tomaron lugar colonizaciones generadas por el comercio ilegal de madera y de otras especies de vida silvestre, los cultivos de uso ilícito y el conflicto armado. Esos procesos de ocupación, algunos transitorios, han conllevado impactos sociales, culturales y ambientales permanentes en la configuración territorial de la región.

La ocupación se extiende desde la región andina, gracias a la construcción de vías carreteables, asentándose principalmente en el piedemonte. La baja productividad de los suelos y su consecuente agotamiento, así como la concentración de la propiedad, ha conllevado a la necesidad de ampliación de la frontera agrícola con dirección hacia la altillanura y llanura amazónica. A medida que se aleja del piedemonte, los ríos se convierten en vías de conectividad y de penetración hacia nuevas zonas de poblamiento, entre las que se destaca el triángulo que forman los ríos Guayas y Caguán, la región El Pato-Guayabero-Caño Perdido-Caño Gringo en el municipio de San Vicente del Caguán, y en el río Caquetá en los límites con el departamento de Putumayo (Calderón 2007).

En cuanto a la población, a 2005, la Amazonia estaba habitada por 1,2 millones de habitantes, equivalente al 2,8% de la población nacional y 3,6% de la población amazónica continental (Ochoa et al. 2011). El Departamento de Caquetá cubre el 18,6% del territorio amazónico colombiano y alberga el 35% de la población amazónica. La población proyectada a 2014 para el departamento de Caquetá es de 471.541 habitantes, de la cual el 59% está asentada en las cabeceras municipales (DANE 2011).

Es de aclarar que en Colombia, el municipio es la entidad fundamental de la División Político Administrativa del Estado, según lo establece la Constitución de 1991. El Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE reporta la información a nivel de cabecera y resto. La cabecera corresponde al área más densamente poblada del municipio y su área geográfica está definida por un perímetro urbano. Resto comprende el área que está por fuera del perímetro urbano de la cabecera municipal y está conformada por centros poblados y población dispersa. Los centros poblados, por su parte, se refieren a concentraciones de veinte o más viviendas contiguas. De manera aproximada, y para efectos de la comparación con demás países amazónicos, la población cabecera se puede asimilar con la urbana y la población resto con la rural.

Población rural y urbana

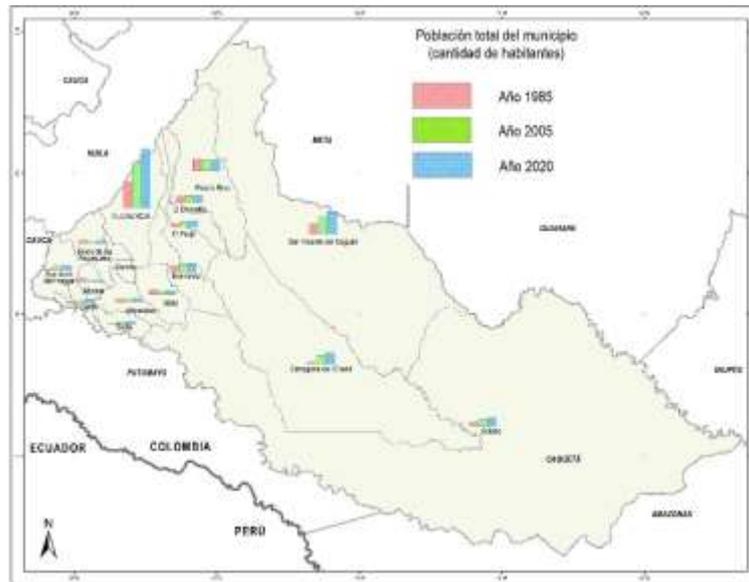
El Departamento de Caquetá comprende 16 municipios⁵. De estos, Florencia, la capital del departamento, alberga en el año 2014 una población cercana a los 170 mil habitantes, equivalentes al 36% de la población de Caquetá, seguida por San Vicente del Caguán (15%).

La población de Caquetá aumentó de 287.047 habitantes en 1985 a 471.541 en 2014 y en 2020 alcanzará 508.517 habitantes, principalmente por la tendencia creciente en las cabeceras municipales. Los centros poblados diferentes de las cabeceras municipales y la población rural tienden a mantenerse estables. Al comparar los resultados de los Censos de los años 1985, 2005 y proyecciones al año 2020, se observa el considerable incremento poblacional en los municipios de la zona de piedemonte y la elevada concentración de la población en tres de los 16 municipios (Florencia, San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá).

Durante el periodo 1985-2005 la población departamental aumentó a una tasa promedio anual del 1,91%, la cual es superior a la tasa nacional (1,66%). Las mayores tasas de crecimiento poblacional se registraron en Cartagena del Chairá (5,99%), San José de Fragua (5,05%) y San Vicente del Caguán (3,02%), presionadas por la expansión demográfica en las cabeceras municipales. Por otra parte, se observaron tasas negativas en Albania (-2,75%) y Belén de Los Andaquíes (-1,24%), municipios en los cuales se observaron tasas negativas particularmente en las áreas rurales.

⁵ El Censo de 1985 reporta información para 15 municipios, dado que Solita fue creado en 1997, a partir de un territorio segregado principalmente de Valparaíso.

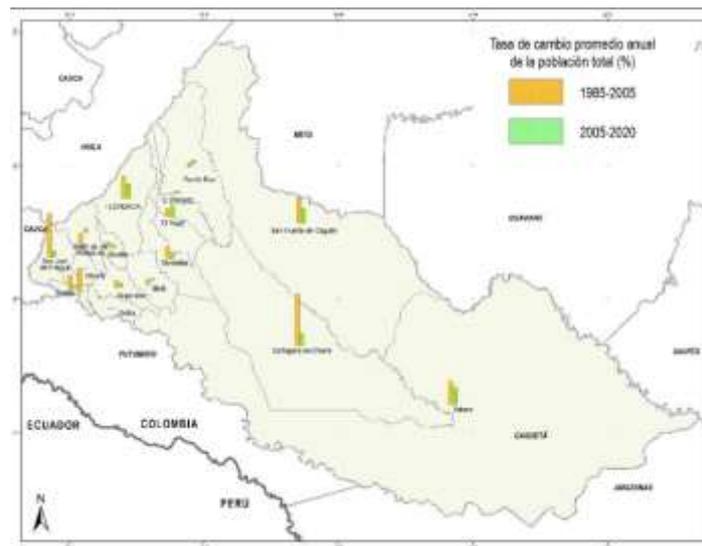
FIGURA N° 3
MAPA DE POBLACIÓN TOTAL. CAQUETÁ. 1985, 2005 Y 2020



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y datos poblacionales del DANE

En el caso de las cabeceras municipales, el crecimiento promedio esperado es 1,96%, superior a la tasa media de crecimiento esperada a nivel nacional (1,38%). Por último, al inicio de la próxima década el crecimiento poblacional se habrá duplicado en relación con los últimos 35 años, la mayoría de la población continuará habitando en las áreas urbanas y el 61% de la población se asentará en las cabeceras municipales.

FIGURA N° 4
MAPA DE TASAS DE CAMBIO ANUAL DE LA POBLACIÓN TOTAL. CAQUETÁ. 1985-2005 Y 2005-2020



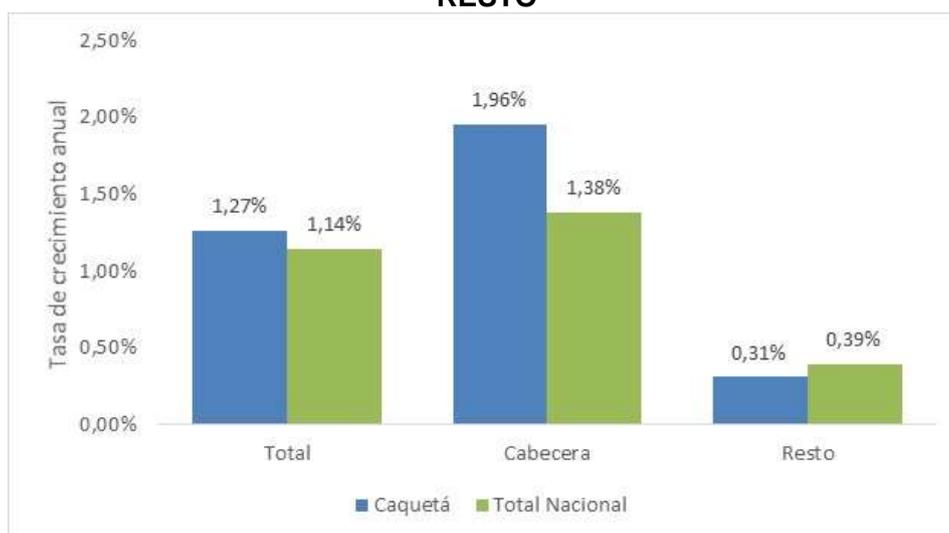
Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y datos poblacionales del DANE

Para el período 2005-2020 se proyecta una tasa promedio anual de crecimiento poblacional de 1,27%, la cual es ligeramente mayor a la proyectada para el nivel nacional, la cual se estima en 1,14%.

Cabe resaltar que en población urbana, el crecimiento promedio esperado es 1,92%. Esta cifra supera en 42% la tasa media de crecimiento esperada a nivel nacional en esta categoría (1,38%). Por último, la mayoría de la población continuará habitando en las áreas urbanas, a pesar del ligero incremento en la población rural. Se proyecta que 61% de la población se asentará en las áreas urbanas, al inicio de la próxima década, aunque en menor proporción a la tendencia nacional (77%).

GRÁFICO N° 8

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL 2005-2020, SEGÚN CABECERA Y RESTO

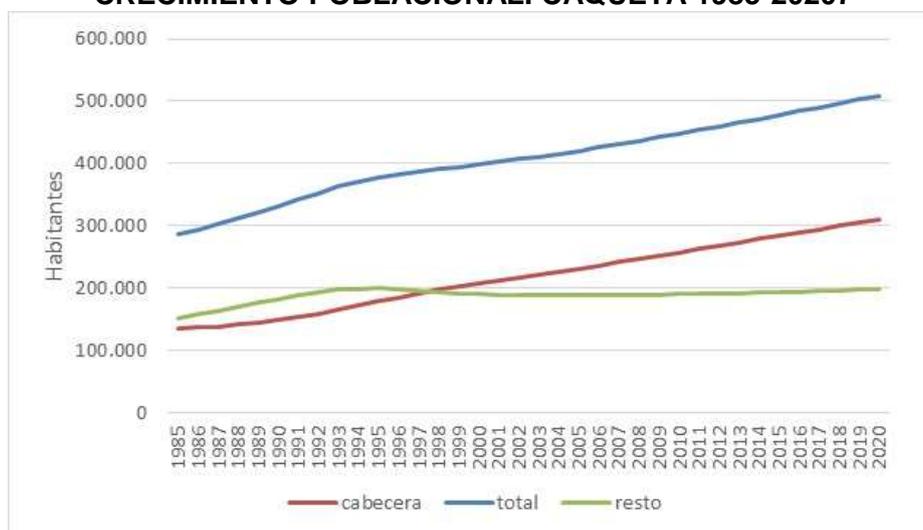


Fuente: DANE. Proyecciones de Población 2005-2020. Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Cabe resaltar que en 1985 la población urbana era inferior a la población rural, situación que cambió a partir del año 1998, principalmente por motivos de migración interna o desplazamiento de la población hacia las cabeceras municipales, principalmente a la capital del departamento.

GRÁFICO N° 9

CRECIMIENTO POBLACIONAL. CAQUETÁ 1985-2020



Fuente: DANE. Estimaciones de población 1985-2005 y Proyecciones de Población 2005-2020

Densidad poblacional

La densidad poblacional proyectada para 2014 es de 5,23 habitantes por kilómetro cuadrado, equivalente al 12,5% de la estimada a nivel nacional (41,74). Los municipios más densamente poblados corresponde a los ubicados en cercanías al Piedemonte Andino-Amazónico. Florencia, la capital, es la ciudad más densamente poblada (65,45 habitantes por km²) y concentra el 35,9% de la población departamental. La mayor densidad rural se encuentra en los municipios de Curillo, La Montañita y Albania. Cabe resaltar que la menor densidad poblacional se registra en Solano (0,5 habitantes por km²).

CUADRO N° 2

DENSIDAD DE POBLACIÓN TOTAL Y RESTO, POR MUNICIPIOS. 2014.

Municipio	Densidad Total	Densidad Rural	% Población
Florencia	65,45	8,29	35,9%
Albania	15,56	9,62	1,4%
Belén de Los Andaquíes	10,05	4,42	2,4%
Cartagena del Chairá	2,58	1,64	7,0%
Curillo	23,80	11,10	2,5%
El Doncello	19,97	7,01	4,7%
El Paujil	15,93	7,64	4,2%
La Montañita	13,77	10,93	5,0%
Milán	9,52	8,05	2,5%
Morelia	7,98	4,05	0,8%
Puerto Rico	8,02	4,62	7,1%
San José del Fragua	11,95	7,11	3,1%
San Vicente del Caguán	3,81	1,49	14,2%
Solano	0,55	0,50	4,9%
Solita	13,17	7,41	1,9%
Valparaíso	11,24	7,54	2,5%
Total	5,23	2,14	100,0%

Fuente: Población: DANE. Proyecciones de Población. Área: IGAC. Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Es importante destacar que a medida que los municipios ubicados en el Piedemonte Amazónico tienen menor extensión, más cantidad de población y mayor densidad poblacional.

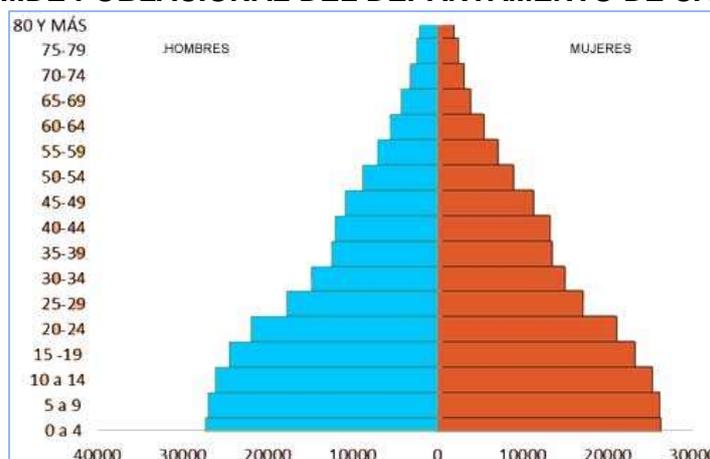
c.- Situación social y nivel de pobreza

La población amazónica tiene una distribución relativamente homogénea entre mujeres (49,6%) y hombres (50,4%). La población económicamente activa representa el 59,2% del total de la población, correspondiente para el caso de las mujeres el 49,8%, y para los hombres del 50,1%. La población menor de 14 años representa el 34,8%, mientras que la población mayor de mayor de 64 años es sólo 5,19%, lo que significa una

dependencia económica de 66.7 personas por cada 100 potencialmente productivas. La pirámide poblacional registra una base ancha en los niños y jóvenes (DANE 2011).

GRÁFICO N° 10

PIRÁMIDE POBLACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE CAQUETÁ

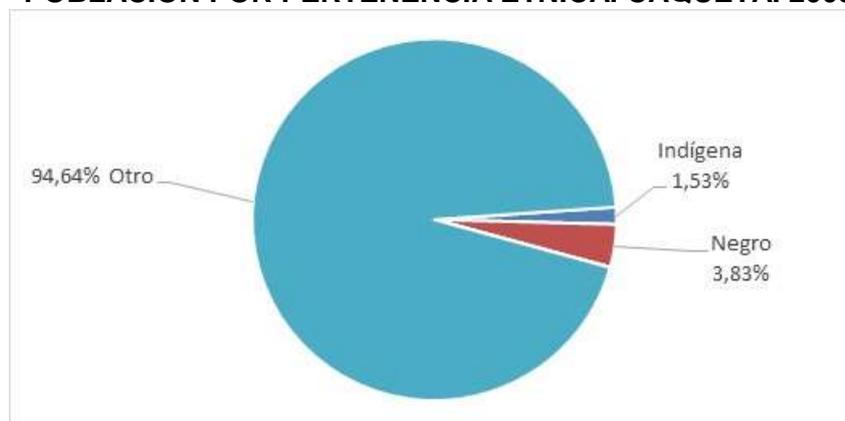


Fuente: DANE 2011.

En cuanto a pertenencia étnica, si bien el ciudadano común percibe la Amazonía como una región habitada por pueblos indígenas, en Caquetá sólo 1,5% se considera como tal. Esto refleja los altos procesos de migración de otras zonas del país hacia dicha zona, especialmente hacia el piedemonte.

GRÁFICO N° 11

POBLACIÓN POR PERTENENCIA ÉTNICA. CAQUETÁ. 2005



Fuente: DANE, Censo 2005. Población no conciliada. Procesado con Redatam. Cálculos: Proyecto UP-ICAA

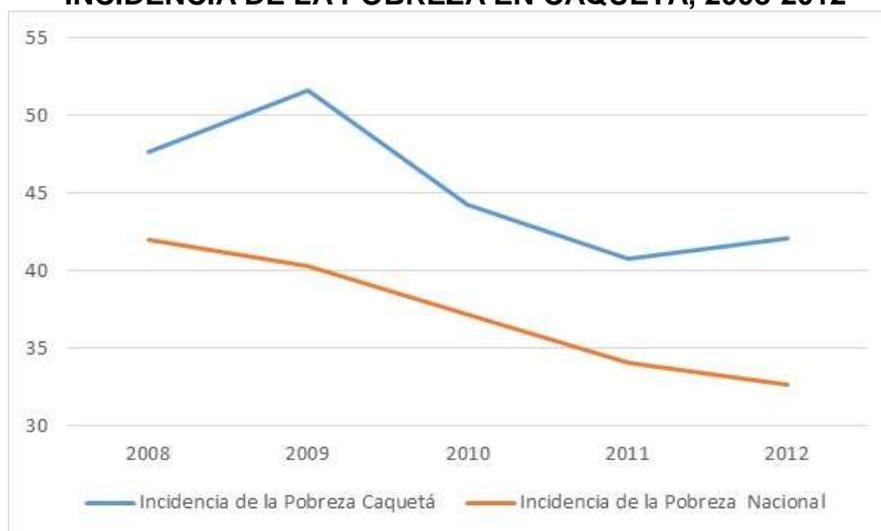
En términos de procedencia, la mayoría de la población que reside en el departamento de Caquetá nació en el mismo departamento (69,3%). Las mayores colonias proceden de Huila (6,9%) y Tolima (3,4%) (DANE 2005).

En relación con los indicadores socioeconómicos, la línea de pobreza para el año 2012 fue de \$202.083 para Colombia y para Caquetá fue menor al promedio nacional (\$184.709), la cual está \$17.374 pesos por debajo de dicho promedio, esto es, el costo per cápita de la canasta de bienes (alimentarios y no alimentarios) mínima que garantiza unos niveles de vida aceptables es menor en 9,4% al promedio nacional. La línea de pobreza extrema nacional para el año 2012 fue de \$91.207, mientras que Caquetá se ubicó en \$87.948, monto con el cual se garantiza un adecuado consumo calórico (DNP 2014)

La incidencia de la pobreza es el porcentaje de personas que son clasificadas como pobres, por tanto es un indicador que permite observar la probabilidad no condicionada de que un individuo en un departamento sea pobre. Al observar los resultados para 2012 se tiene que a nivel nacional la incidencia de la pobreza fue de 32,7%, mientras que en Caquetá fue de 42.1%, casi diez puntos porcentuales por encima del promedio nacional. El Departamento ha registrado mayores niveles de incidencia de pobreza en el período 2008-2012 que los reportados a nivel nacional (DNP 2014).

GRÁFICO N° 12

INCIDENCIA DE LA POBREZA EN CAQUETÁ, 2008-2012



Fuente: DANE

En cuanto a la brecha o intensidad de la pobreza es un indicador que mide la cantidad de dinero que le falta a un hogar para dejar de ser pobre, es decir, para que alcance la línea de pobreza. Esta diferencia se presenta con respecto al ingreso per cápita de la unidad pobre y se pondera por el número de personas pobres. A nivel nacional fue de 12,9, mientras en Caquetá registró un valor de 15,5 (DNP 2014).

El indicador de severidad de la pobreza combina la incidencia y brecha de la pobreza. Este indicador señala la desigualdad al interior de los pobres, y es sensible a los cambios en el porcentaje de personas pobres que se encuentran lejos de la línea de pobreza. Cuanto más cercano a cero indica que ha disminuido el grupo de los más pobres de los pobres. A nivel nacional, el indicador fue de 7,0, en tanto que Caquetá alcanzó 7,9 (DNP 2014)

Por su parte, la incidencia de la pobreza extrema en 2012 fue de 10.2% para Caquetá, mientras a nivel nacional fue de 10,4%. En términos de desigualdad el Gini para el departamento de Caquetá registró un valor de 0,479, mientras a nivel nacional fue un poco mayor (0,539) (DNP 2014).

Necesidades Básicas Insatisfechas

En materia de Necesidades Básicas Insatisfechas, NBI, un hogar se considera pobre si registra al menos una de las siguientes cinco características: vivienda inadecuada, servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados, hacinamiento crítico, alta

dependencia económica, o cuando uno de sus niños entre siete y once años no asiste a algún establecimiento escolar.

CUADRO N° 3

NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS 2011

Departamento	Cabecera		Resto		Total	
	Prop (%)	cve (%)	Prop (%)	cve (%)	Prop (%)	cve (%)
Nacional	19,66	0,40	53,51	0,15	27,78	0,22
Caquetá	33,48	2,44	59,20	0,73	41,72	1,37

Cve: Coeficiente de variación estimado (cve). Mide el error muestral. (si es menor del 7% indica una estimación precisa).

Fuente: DANE

A nivel departamental, la proporción de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas NBI es de 27,8%, que significa un nivel 50% superior al nivel nacional. En el ámbito urbano, el porcentaje de hogares con NBI es 33,5% y supera el promedio nacional (19,7%), en un 70%. El componente que más presiona este resultado es la existencia de servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados. El NBI en el sector rural es alto (59,2%), mientras a nivel nacional es de 53,51 (DANE 2011)

En cuanto a cobertura en salud, en 2013 fue de 78%, correspondiente en un 18% a afiliados al régimen contributivo; 82% al régimen subsidiado y 2% otros regímenes. Lo anterior indica una alta contribución del Estado para garantizar la cobertura de dichos servicios (DNP 2014)

Para 2012, la cobertura neta en educación (2012) fue de 85,9% en el grado de primaria, 56,2% en secundaria y 24,4% en educación media (DNP 2014). La tasa de cobertura neta del grado primaria fue de 88% a nivel nacional.

El índice de penetración para 2013, es decir, el número de suscriptores con acceso dedicado a Internet en relación con la población proyectada por el DANE, sólo alcanzó el 3% de los habitantes del Departamento (DNP 2014).

2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población

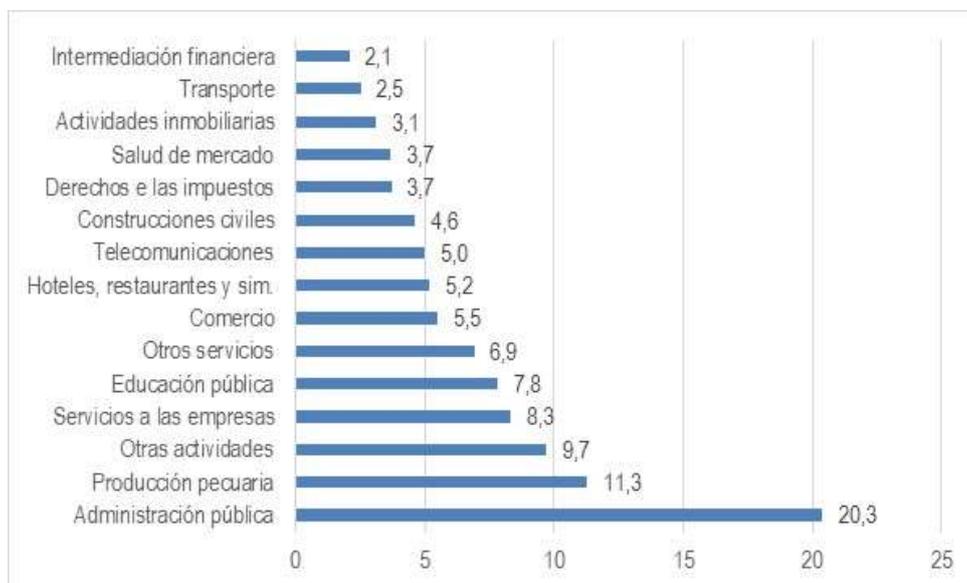
a.- Breve introducción a la economía regional

La economía del Caquetá se basa en la actividad ganadera, especialmente la cría, levante y engorde de vacunos, porcinos, caprinos y ovinos. Por su parte, la agricultura se caracteriza por economías de subsistencia, y está dedicada principalmente a los cultivos de plátano, maíz, yuca, caña panelera, arroz secano, palma africana, cacao, frijol y sorgo. En las actividades extractivas, desarrolladas en pequeña escala, están presente la minería del oro y la plata y la exploración de hidrocarburos. La actividad industrial se concentra en bienes de consumo y tiene su base en Florencia.

Valor agregado departamental

Caquetá genera el 0,4% del PIB nacional. Aunque su participación es considerablemente baja, cobra importancia a nivel regional, pues la Amazonía – entendida como el conjunto de los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare y Putumayo- sólo participa del 1% del PIB.

GRÁFICO N° 13
PARTICIPACIÓN DE ACTIVIDADES SELECCIONADAS EN EL PIB
DEPARTAMENTAL
 Promedio 2000-2012

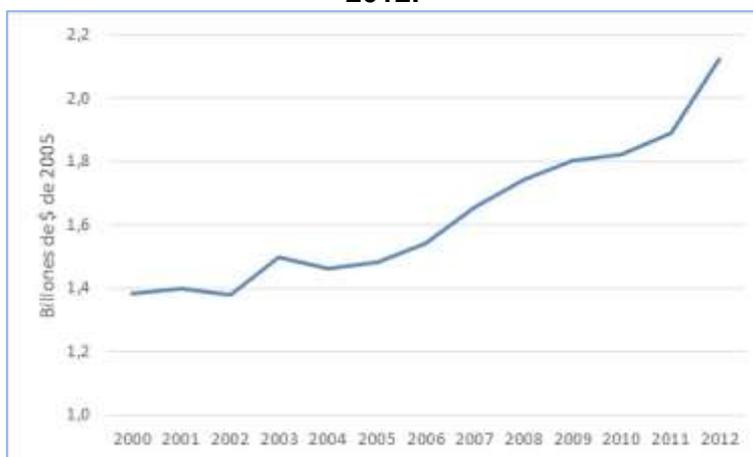


Cálculos: Proyecto UP-ICAA, sobre la base de la información del DANE, Cuentas Departamentales.

Durante el período 2000-2012p, el primer lugar en la generación del PIB departamental lo ocupa la administración y la educación pública que conjuntamente aportan el 28,2. Le sigue la producción pecuaria, con el 11,3%. Cabe destacar la participación de los servicios a las empresas (8,3%), el comercio (5,5%); hoteles (5,2%), telecomunicaciones (5%) y construcciones civiles (4,6%).

El PIB mostró una tendencia creciente durante el período 2000-2012p, a una tasa promedio anual de 3,72%. Cabe destacar el crecimiento de las actividades de producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias; construcción; transporte por vía acuática; correo y telecomunicaciones, la administración pública y la educación estatal. Por su parte, El PIB por habitante en 2012 alcanzó \$4.622.265, equivalente al 46% del alcanzado a nivel nacional.

GRÁFICO N° 14
TENDENCIA DE PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS. CAQUETÁ 2000-
2012P

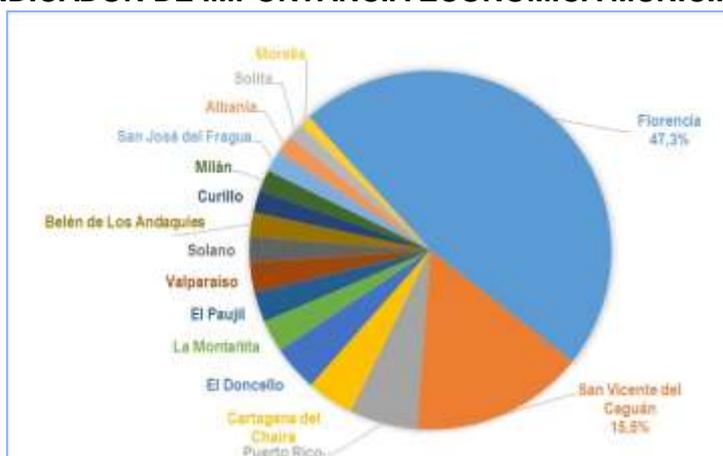


Fuente: DANE Cuentas Departamentales. Billones de \$ constantes de 2005.

El Indicador de Importancia Económica es el resultado de ponderar el peso relativo municipal por el peso relativo del PIB del departamento en el PIB nacional, clasificados en siete grados, en el cual el primero corresponde a la mayor participación en la generación del valor agregado. Los resultados reportados por el DANE señalan que Leticia es grado 3, es decir, desempeña un rol bajo en la generación del PIB nacional. Por su parte, Puerto Nariño y los nueve corregimientos departamentales están clasificados en la séptima categoría, que los caracteriza por su mínima contribución al PIB nacional. El PIB departamental de Caquetá está concentrado en Florencia (47,3%), que concentra la producción manufacturera y de servicios, y San Vicente del Caguán (15,5%), principalmente por la producción pecuaria y agrícola.

GRÁFICO N° 15

INDICADOR DE IMPORTANCIA ECONÓMICA MUNICIPAL



Fuente: DANE.

Mercado laboral

El desempleo en Florencia, la capital del departamento, es superior al promedio de las 24 ciudades a las cuales se aplica la Encuesta integrada de hogares (GEIH). En la capital del Caquetá el desempleo disminuyó, al pasar de 13,7% a 12,7%, a pesar que la tasa global de participación se incrementó de 59,4% a 59,7% (DANE 2013).

Florencia registra una tasa de desempleo relativamente estable y superior al promedio nacional. El departamento de Caquetá mantiene una tasa relativamente inferior al promedio nacional, salvo en el año 2009.

Entre los años 2008 - 2012 el número de ocupados de Florencia mostró una tendencia positiva para todas las ramas de actividad. El mayor número de empleados fue impulsado por el sector comercio, restaurantes y hoteles; seguido de servicios comunales, sociales y personales; y transporte, almacenamiento y comunicaciones. El número de ocupados se incrementó en comercio, construcción, transporte y servicios.

CUADRO N° 4

INDICADORES LABORALES. CAQUETÁ. 2010 – 2012

Concepto	2010	2011	2012
Porcentajes			
Población en edad de trabajar	73,6	73,9	74,3
Tasa global de participación	52,1	53,1	52,7
Tasa de ocupación	46	47,7	47,6
Tasa de desempleo	11,7	10,2	9,6
T.D. abierto	11	9,7	9,0
T.D. oculto	0,7	0,5	0,6
Tasa de subempleo	18	20,6	17,6
Insuficiencia de horas	3,2	3,3	3,1
Empleo inadecuado por competencias	6	6,7	5,6
Empleo inadecuado por ingresos	16,6	19,6	16,6
Miles de personas			
Población total	448	454	460
Población en edad de trabajar	329	335	341
Población económicamente activa	172	178	180
Ocupados	151	160	162
Desocupados	20	18	17
Abiertos	19	17	16
Ocultos	1	1	1
Inactivos	158	157	161
Subempleados	31	37	32
Insuficiencia de horas	6	6	6
Empleo inadecuado por competencias	10	12	10
Empleo inadecuado por ingresos	28	35	30

Fuente: DANE

En 2011, la tasa global de participación y la tasa de ocupación aumentaron, mientras que en 2012 disminuyeron sus valores.

b.- Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales

Los ecosistemas

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional (Convención de Diversidad Biológica).

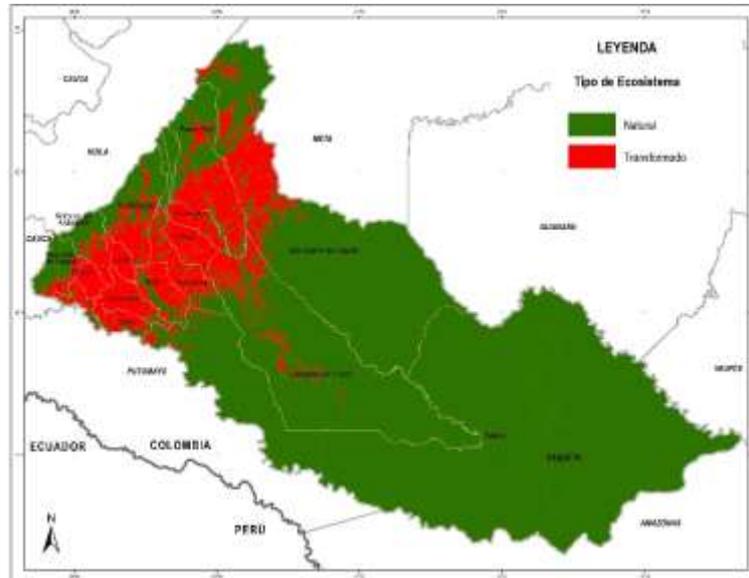
Caracterización de ecosistemas

El 67% de los bosques del país se encuentra en la Amazonía colombiana y, particularmente en Caquetá se localiza más del 10%, gracias a que el 85% de su territorio está cubierto por ecosistemas naturales. El área transformada corresponde

principalmente a la franja sustraída de la Reserva Forestal de la Amazonia, en la zona del Piedemonte y el corredor fluvial alrededor de los ríos Caguán y Guayas, región que se ha convertido a pastos y cultivos –incluyendo los de uso ilícito–, zonas urbanas y vegetación secundaria.

FIGURA N° 5

MAPA DE ECOSISTEMAS NATURALES Y TRANSFORMADOS. CAQUETÁ

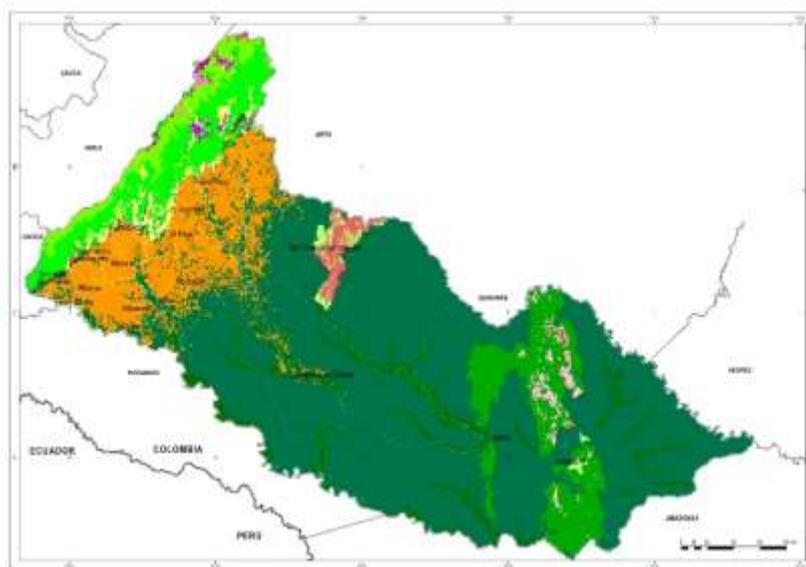


Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en IDEAM et al 2007 Ecosistemas Continentales de Colombia

Las mayores áreas transformadas se localizan en San Vicente del Caguán (19,5%) y Puerto Rico (14,4%). Como porcentaje de su área total, los municipios más transformados son Albania y Morelia, que prácticamente han extinguido sus ecosistemas naturales. Le siguen Valparaíso, Solita y El Paujil. El municipio que más ha conservado sus ecosistemas naturales es Solano.

FIGURA N° 6

MAPA DE ECOSISTEMAS DE CAQUETÁ



Fuente: IDEAM et al 2007 Ecosistemas Continentales de Colombia

En Caquetá se identifican 57 tipos de ecosistemas, que agregados a nivel de bioma se distribuyen así: 69,1% en bosque húmedo tropical, 11,1% áreas de montaña de la vertiente oriental de la cordillera oriental, 9,1% en formaciones rocosas de la Amazonía, 8,9% en llanuras aluviales de los ríos andinos y amazónicos y 1,71% en altillanura. Al interior de cada bioma, los más transformados son las llanuras aluviales, las áreas montañosas y el bosque húmedo tropical.

El 58% está cubierto por bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, asociado con lo que comúnmente se conoce como bosque húmedo tropical. Dicho zonobioma se localiza entre los 50 y 1.100 msnm, con una temperatura promedio anual entre 10 y 33 oC, que favorece una alta diversidad de especies, gracias a la complejidad biogeográfica y las características del relieve, los suelos y la hidrología.

Le sigue un ecosistema transformado Pastos del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, que corresponde a un cambio en el uso del suelo destinado principalmente a actividades pecuarias⁶.

Los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se refieren a aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos como un beneficio directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como el control de las inundaciones, sequías, degradación del terreno, almacenamiento de carbono y regulación de enfermedades; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales (MADS, 2012).

Servicios de provisión

Los servicios ecosistémicos de **provisión** están relacionados con los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos (MADS, 2012).

Suministro de agua para consumo humano y recepción de vertimientos. Los ecosistemas presentes en la región proveen el servicio ecosistémico de suministro de agua para las comunidades locales. Este beneficio se presta a través de empresas de servicios públicas.

Suministro de agua para generación de energía eléctrica. Dos empresas concentran la prestación del servicio de energía eléctrica: El 69% por parte de Electrocaquetá, una empresa pública de nivel departamental, con sede en Florencia, que surte de energía principalmente a los trece municipios ubicados en la zona de piedemonte. Isagen, una empresa mixta, con sede en Medellín, participa con el 29,4% de la energía ofrecida, y la destina en su totalidad a sectores no residenciales. La fuente de producción de la energía es principalmente de origen hídrico.

Producción de carne y leche. La economía del Caquetá se basa en la actividad ganadera, especialmente la cría, levante y engorde de vacunos, porcinos, caprinos y ovinos.

La cobertura de área representada en pastos equivale al 13.77%, con unos 10.947 predios ganaderos, con aproximadamente 1'293.544 cabezas de bovinos (FEDEGAN 2011), en un área de pastos de 1.225.280 has, registrando una ocupación de 0.76

⁶ Un bioma se considera como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales que pueden ocupar grandes extensiones y aparecen en los distintos continentes donde existen condiciones semejantes de clima y suelos (Sinchi. SIATAC)

Unidades de Ganado por hectárea (Gobernación de Caquetá 2012). La Secretaría de Agricultura del Caquetá (2013) estima que 2.052.459 hectáreas están dedicadas a la actividad ganadera bovina, con 660.476 hectáreas establecidas en praderas tecnificadas y 1.342.546 hectáreas en praderas tradicionales.

La Amazonía soló participa del 2% del sacrificio de ganado a nivel nacional, y al interior de la región, Caquetá ocupa el primer lugar. En 2013, Caquetá ascendió al quinto lugar en la producción lechera colombiana y se convirtió en convirtiéndose en la cuenca lechera más importante a nivel regional (Beltran y Torrijos 2013).

Alimentos provenientes del uso de Especies silvestres. La Amazonía cuenta con 11.500 especies de plantas, 195 de reptiles, 158 de anfibios y 174 de aves acuáticas. 41% de especies de aves y 10,6% de especies de orquídeas. Cabe destacar que hay identificadas 777 especies de peces, siendo el número más grande por regiones del país (SIB 2014).

Cultivos. La agricultura se caracteriza por economías de subsistencia, y está dedicada principalmente a los cultivos de maíz, plátano, yuca, caña panelera, arroz secano, palma africana, cacao, frijol y sorgo. Cultivos permanentes como palma africana se localizan en Belén de Los Andaquíes.

En el año 2010, el 0,66% del territorio se cubrió con cultivos transitorios, anuales y permanentes o semipermanentes, lo que significó un incremento respecto a años anteriores, gracias al mejoramiento del orden público y el acceso a los mercados financieros (Gobernación de Caquetá 2012).

Productos forestales maderables y no maderables. Durante el periodo 2000-2011, a nivel nacional las CAR concedieron permisos y autorizaciones de aprovechamiento forestal por un total de 17.211.709 m³. Es decir, se dio un aprovechamiento promedio anual de 1.434.309 m³, de madera de manera formal. Por su parte, Corpoamazonia autorizó un total de 1.229.908 m³, equivalentes al 7,1% del total del país.

Ahora bien, durante el período 2000-2011, a nivel nacional ascendieron a 18.753.336 m³ las movilizaciones forestales autorizadas por las CARs, a través de Salvoconductos Únicos Nacionales (SUN). Corpoamazonía otorgó salvoconductos por 1.080.123 m³, durante el periodo, lo que indica una baja participación a nivel nacional, pero es de resaltar que registró una tendencia creciente, pues inició con 13.451m³ y concluyó con 138.171m³, es decir, diez veces el nivel de autorizaciones del año 2002.

En el 2011, los principales centros de extracción son Cartagena del Chairá (26%). Le sigue San Vicente del Caguán, y en menor medida Solano, Curillo y San José de Fragua.

Las principales especies forestales aprovechadas de acuerdo con el volumen otorgado (m³) correspondió al perillo (*Couma macrocarpa* Barb. Rodr.), cedro blanco (*simarouba amara* Aub) y flormorado (*Erismia uncinatum* Warm) (IDEAM 2011).

Materias primas provenientes de actividades extractivas. En las actividades extractivas, desarrolladas en pequeña escala, están presente la minería del oro y la plata, así como la destinación de áreas para la actividad de hidrocarburos.

Aunque no existe producción de petróleo, en Caquetá se han asignado áreas para el aprovechamiento de hidrocarburos que conforma la superficie más grande de la región Amazónica colombiana. Las zonas comprometidas se destinan a producción, exploración, proceso de evaluación técnica (TEA), áreas reservadas y áreas disponibles. Así las cosas, “en el corto y mediano plazo, el despliegue territorial de la actividad de hidrocarburos estará marcado por la incorporación creciente de las áreas hoy reservadas, a través de contratos TEA” (Ochoa et al. 2011).

Lo anterior conllevará la necesidad de sustracciones de la Reserva Forestal de Ley 2 de 1959 y la afectación potencial de los territorios de los resguardos indígenas y las áreas

amortiguadoras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que actualmente constituyen corredores de conservación que conectan una gran diversidad de ecosistemas, que se extienden desde los Andes hasta la llanura amazónica.

A nivel nacional la actividad minera se ha dinamizado en la última década. Un indicador de ello es el incremento en la solicitud y otorgamiento de títulos mineros, es decir, de documentos que otorgan al beneficiario el derecho exclusivo a explorar y explotar el suelo y el subsuelo: “mientras la titulación se efectuó a razón de 209 ha por año, en promedio, entre 1988 y 2005, en el siguiente cuatrienio, este estimativo se elevó a 16.000, y en el año 2010 alcanzó la cifra record de cerca de 48.000” (Ochoa et al. 2011).

Servicios de regulación

Los servicios de regulación hacen referencia a los beneficios indirectos generados a partir de los procesos ecológicos de regulación, tales como la purificación natural del agua, la regulación climática a través del secuestro y almacenamiento de carbono, la disminución de riesgos sobre la salud humana, la reducción de riesgos frente a eventos naturales extremos, la fertilidad del suelo, etc.

La purificación natural del agua es un servicio que está amenazado en la región. En el Departamento existen problemas de calidad del agua, especialmente en las áreas rurales, en las que se encuentra una alta incidencia de enfermedades asociadas con el agua contaminada. Entre las principales enfermedades se incluyen las llamadas Enfermedades Diarreicas aguas (EDA), que afectan especialmente a los menores de edad, si no reciben un tratamiento adecuado. Caquetá registra un promedio anual de 56,4 casos de EDA's por cada 1.000 habitantes, nivel similar al registrado a nivel nacional (56,0). En cuanto a las tasas de mortalidad por EDA's en menores de 5 años, se observa un promedio de 9,6 casos por cien mil, un nivel que supera en cerca de tres veces el promedio nacional de los últimos cinco años (3,5).

Las EDA's son causadas por bacterias, virus o parásitos que pueden encontrarse principalmente en el agua contaminada con heces humanas o de animales y alimentos contaminados por irrigación. La naturaleza contiene una capacidad de autopurificación, sin embargo, cuando la contaminación sobrepasa dicha capacidad, se incrementan los casos de EDA's, que conllevan a incrementar los costos en salud, para el respectivo tratamiento.

En Caquetá, durante el período 2007 a 2012, la tendencia del Índice de Riego de la Calidad del Agua IRCA fue de 21,96, lo que significa un nivel de riesgo medio (rango de 14.1 a 35) en el agua de consumo humano distribuida a nivel departamental. Así mismo, se observa una tendencia decreciente, cercana a un nivel de riesgo bajo. Cuanto más cercano a cien, la calidad del agua potable que toma una población es mejor. En tal sentido, la zona urbana registró mejores condiciones en la calidad del agua potable, mientras el sector rural evidencia deficiencias en la calidad. Es de señalar que, sólo el 21.82% del agua potable distribuida en zona rural de Caquetá no representó o se mantuvo en nivel de riesgo bajo.

En la valoración económica se analizarán con detalle dos servicios ecosistémicos de regulación claves para el departamento: la regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) y el almacenamiento de carbono por los bosques naturales.

Servicios culturales

Por último, los servicios culturales se relacionan con los beneficios intangibles generados por los ecosistemas a los seres humanos, como la belleza paisajística, que da lugar a actividades, que cada vez toman mayor dinamismo como el ecoturismo. También se incluye la investigación o los valores espirituales (MADS, 2012).

Belleza paisajística. En el ámbito nacional, con el apoyo de Proexport, se elaboró el Plan de Plan de Negocio de Turismo de Naturaleza, con visión al 2027 para posicionar

al país en actividades de ecoturismo, turismo de aventura y rural. De esta manera, se trata de generar oportunidades económicas para las comunidades y habitantes locales, entre otros objetivos.

El Plan busca posicionar a Colombia como destino emblemático del Turismo de Naturaleza mundial, a través del desarrollo de la competitividad en destinos prioritarios. Entre estos se destacan el ecoturismo en PNN y sus áreas amortiguadoras y el avistamiento de aves. Para Caquetá se identificó el PNN Serranía de Chiribiquete como un destino icónico, aunque con una prioridad 3, es decir, de mediano plazo, cuyo cronograma de inicio está previsto en 2019.

c.- Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población

Si bien los servicios ecosistémicos no aparecen de manera directa en las cuentas departamentales, sin embargo juegan un papel fundamental en las actividades económicas. De igual forma, dichos servicios son sustento de los medios de la vida de la población, principalmente rural, incluyendo a campesinos e indígenas, y particularmente de aquellos ubicados en la altillanura y llanura amazónica del Departamento. Cabe destacar la obtención de alimento, especialmente peces como medio de proteína para los hogares; así como madera y productos no maderables. La madera en algunos casos se constituye en la alternativa para la generación de ingresos monetarios para la compra de otros insumos necesarios para un nivel básico de bienestar.

La actividad ganadera es fundamental en el desarrollo regional, y su crecimiento depende del mantenimiento de los servicios de regulación que ofrecen los ecosistemas. Dichos servicios ecosistémicos, generalmente son considerados como externalidades positivas, sin compensación para los campesinos que conservan sus bosques en los ecosistemas de montaña, para la regulación hídrica, la reducción de sedimentos, la purificación natural del agua, entre otros beneficios.

2.3- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional

a.- Marco institucional y normativo

Dada la importancia que juegan los servicios ecosistémicos en el contexto regional se hace necesario visibilizarlos en los instrumentos de planificación regional, de manera tal que sea reconocido su aporte a la economía regional y al bienestar de la población. Para ello es conveniente identificar los principales actores involucrados en el mantenimiento de la oferta de servicios ecosistémicos, así como en la formulación e implementación de las políticas, programas y planes concernientes con el ordenamiento territorial y la planeación del desarrollo regional.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. Se destaca la formulación de una política que visibiliza la importancia de los servicios ecosistémicos: la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (MADS 2012).

Corpoamazonía. El Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, se ejecuta a través de dos programas: gobernabilidad y gestión ambiental. Este incluye un subprograma de Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio, entre cuyos proyectos se destacan la asesoría y apoyo a la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Étnicas y Comunidad, y el fortalecimiento de la gestión de riesgo y apoyar a entidades territoriales para la atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global. Así mismo, contiene un

subprograma de Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas, que incluye el fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos sostenibles y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región.

Parques Nacionales Naturales. En materia de ordenamiento y planificación se guía a través de planes de manejo formulados para cada área protegida.

Gobernación de Caquetá. El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno de Oportunidades" prioriza tres dimensiones para construir la visión integral del desarrollo del departamento: el ambiente, el territorio y las poblaciones. A su vez, las dimensiones priorizadas están guiadas por tres ejes principales: 1. El fortalecimiento de la Bio-región Amazónica del Caquetá, 2. La recuperación de la Gobernabilidad y la convivencia ciudadanía y 3. Las Prioridades Sociales que se acometerán a través de la gestión social.

Entre los lineamientos ambientales se destaca la construcción de una política integral de gestión ecológica del territorio, en equilibrio con lo económico y con un compromiso de mantenimiento y reconstrucción de la capacidad productiva de los ecosistemas, de la provisión de servicios ambientales para la sociedad y la base de la adaptación ante el cambio climático. Todo ello para avanzar en el desarrollo de la región con criterios de sostenibilidad y respeto por la naturaleza y el ambiente.

Municipios. Sobre los municipios recae la responsabilidad de formular e implementar planes de desarrollo para un periodo de cuatro años, así como adoptar e implementar los planes de ordenamiento territorial, que se revisan cada doce años, y ejecutar los proyectos definidos para el corto, mediano y largo plazo. Sobre esta materia, Florencia y Solano se encuentran en el proceso de revisión de los componentes de mediano y largo plazo de sus EOTs y PBOTs. Los catorce municipios restantes están en formulación de sus instrumentos de ordenamiento territorial (Gobernación de Caquetá, 2012).

Cabe destacar el compromiso de varios municipios –entre los que se encuentra Florencia- en la declaración de áreas protegidas locales y en la reducción del impuesto predial por conservación de bosques. Adicionalmente, cabe mencionar la declaración de Belén de los Andaquíes en calidad de Municipio Verde y Protector del Agua de Caquetá, entre otras iniciativas.

Territorios indígenas. El Plan Integral de Vida es el instrumento de planificación para los territorios indígenas, los cuales contienen las orientaciones sobre la Organización Política y Gobierno Propio, la Justicia Propia, la Tierra y Medio Ambiente, la Salud y Espiritualidad, la Educación y Cultura, la Economía, y la Infraestructura y Equipamiento (Corpomazonía, 2012).

Instituto Sinchi. El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, como parte del Sistema Nacional Ambiental, busca realizar y divulgar estudios e investigaciones científicas de alto nivel relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región Amazónica colombiana. Entre sus funciones tiene la tarea de investigar la realidad biológica y ecológica de la Amazonía y proponer modelos alternativos de desarrollo sostenible basados en el aprovechamiento de sus recursos naturales. Estas actividades se realizarán en coordinación con las Corporaciones de Investigación del sector agropecuario en la búsqueda de tecnologías y sistemas de producción y aprovechamiento alternativos que permitan avanzar en el desarrollo de una agricultura sostenible.

Cámara de Comercio de Florencia y Caquetá. Las Cámaras de Comercio son personas jurídicas, de derecho privado, de carácter corporativo, gremial y sin ánimo de lucro, integradas por los comerciantes matriculados en el respectivo registro mercantil. En los departamentos se han formulado Agendas Internas de Productividad y

Competitividad y las Agendas Prospectivas de Ciencia y Tecnología, que incorporan la oferta de recursos naturales.

Marco Normativo. Las principales leyes, decretos y resoluciones relacionadas con el ordenamiento y planificación del territorio, así como con los servicios ecosistémicos, son las siguientes:

CUADRO N° 5

PRINCIPALES LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES RELACIONADAS CON PLANIFICACIÓN Y SE

Norma	Año	Descripción
Ley 2 de 1959	1959	Adopta la Reserva Forestal, y establece restricciones para el desarrollo minero dentro de esta figura de conservación.
Decreto Ley 2811 de 1974	1974	Crea el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Resolución 2309 de 1983	1983	Reglamenta la clasificación, el manejo, el transporte, el tratamiento y la disposición de residuos sólidos especiales. Igualmente, los registros, autorizaciones sanitarias para las actividades descritas y los planes de cumplimiento.
Decreto 1594 de 1984	1984	Reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del Agua y Residuos Líquidos.
Resolución 541 de 1984	1984	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 21 de 1991	1991	Ratifica el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, "sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes"
Ley 105 de 1993	1993	Dicta disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
Ley 70 de 1993	1993	Ley de comunidades negras que reconoce la titulación colectiva de territorios ancestrales. Ministerio del Interior, Ministerio de Minas, Ministerio de Ambiente, Alcaldías Municipales, Consejos Comunitarios de Comunidades Negras.
Ley 99 de 1993	1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones
Decreto 1865 de 1994	1994	Regula los planes regionales ambientales de las corporaciones autónomas regionales y de las de desarrollo sostenible
Ley 143 de 1994	1994	Establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 152 de 1994	1994	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.

Norma	Año	Descripción
Decreto 1791 de 1996	1996	Establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Decreto 605 de 1996	1996	Reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Capítulo I del Título IV (Prohibiciones y sanciones).
Decreto 475 de 1998	1998	Expide normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto 1713 de 2002	2002	Reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Ley 756 de 2002	2002	Modifica la ley 141 de 1994, se establecen criterios de distribución y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2201 de 2003	2003	Reglamenta el artículo 10 de la Ley 388 de 1997. Planes, planes básicos o esquemas de ordenamiento territorial no son oponibles a la ejecución de proyectos, obras o actividades que se consideran de utilidad pública y de interés social.
Decreto 1200 de 2004	2004	Determina los Instrumentos de Planificación Ambiental.
Decreto 155 de 2004	2004	Reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
Resolución 763 de 2004	2004	Procede a sustraer de las reservas forestales nacionales de que trata la Ley 2ª de 1959, las cabeceras municipales y cascos corregimentales departamentales, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociado a dichos desarrollos.
Decreto 4741 de 2005	2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 2828 de 2006	2006	Define la organización del Sistema Nacional de Competitividad
Resolución 601 de 2006	2006	Establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Ministerio de Ambiente y CARS.
Resolución 627 de 2006	2006	Establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Ministerio de Ambiente y CARS
Ley 1151 Del 2007	2007	Establece el Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuencas POMCAs.
Decreto 337 del 2008	2008	Crea la Comisión Regional de Competitividad
Ley 1185 de 2008	2008	Modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones.
Ley 1242 de 2008	2008	Establece el Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales y se dictan otras disposiciones.
CONPES 3680 de 2010	2010	Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Norma	Año	Descripción
CONPES 3680 de 2010	2010	Define los lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
Decreto 1382 de 2010	2010	Reforma al código de minas, que fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional, y mantiene por dos años hasta nueva reglamentación la prohibición de minería en áreas de interés ambiental y ecosistémico, entre ellos, los páramos.
Decreto 2372 de 2010	2010	Reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones UAESPNN.
Decreto 2820 de 2010	2010	Define el alcance del licenciamiento ambiental, y las competencias del Ministerio de Ambiente y de las corporaciones autónomas para desarrollo sostenible para la expedición de licencias ambientales para explotaciones mineras.
Ley 685 de 2010	2010	Reglamenta el aprovechamiento minero en Colombia, desde las acciones de exploración hasta la explotación, cierre y abandono de minas.
Ley 1450 de 2011	2011	Ley del Plan de Desarrollo. El artículo 210 posibilita esquemas de pago por servicios ambientales a los municipios y departamentos.
Ley 1454 de 2011	2011	Dicta normas orgánicas sobre el ordenamiento territorial (LOOT) y fomenta los procesos asociativos entre entidades territoriales y entre Corporaciones Autónomas Regionales
Resolución 1517 del 2012	2012	Adopta el manual para las compensaciones por pérdida de biodiversidad.
Decreto 953 de 2013	2013	Pago por Servicios Ambientales.

Elaboración: Proyecto UP-ICAA.

Las normas anteriormente reseñadas permiten inferir que en Colombia existe una normatividad que de manera expresa incluye la consideración de los servicios ecosistémicos, tales como la Ley 1450 de 2011 (artículo 210). Dicha norma posibilita a los departamentos y municipios destinar un porcentaje del 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos, de modo tal que se garantice el abastecimiento de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en dichas áreas. Por su parte, la Ley 1454 de 2011 fomenta los procesos asociativos entre entidades territoriales y entre corporaciones autónomas regionales. Finalmente, el Decreto 953 de 2013 reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 y modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales.

b.- Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo

Los principales avances en la incorporación de los servicios ecosistémicos se desarrollan a partir del análisis del Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno de Oportunidades", el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología + Innovación del

Departamento del Caquetá 2012-2025, y el Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 "Amazonia, un compromiso ambiental para incluir", esté ultimo a cargo de Corpoamazonía –la autoridad ambiental regional.

El Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno de Oportunidades" prioriza tres dimensiones para construir la visión integral del desarrollo del departamento: el ambiente, el territorio y las poblaciones. A su vez, las dimensiones priorizadas están guiadas por tres ejes principales:

1. El fortalecimiento de la Bio-región Amazónica del Caquetá,
2. La recuperación de la Gobernabilidad y la convivencia ciudadanía y
3. Las Prioridades Sociales que se acometerán a través de la gestión social.

Entre los lineamientos ambientales se destaca la construcción de una política integral de gestión ecológica del territorio, en equilibrio con lo económico y con un compromiso de **mantenimiento y reconstrucción de la capacidad productiva de los ecosistemas**, de la **provisión de servicios ambientales para la sociedad** y la base de la adaptación ante el cambio climático. Todo ello para avanzar en el desarrollo de la región con criterios de sostenibilidad y respeto por la naturaleza y el ambiente.

En cuanto al Plan Plurianual de Inversiones del Departamento, se estima un presupuesto de \$760.805 para el cuatrienio 2012-2015.

CUADRO N° 6
PLAN PLURIANUAL DE INVERSIONES 2012 – 2015. CAQUETÁ
Millones de \$

Eje	Total	2012	2013	2014	2015
Eje Bio Región Amazónica	46.538	10.019	14.866	12.307	9.346
Eje Prioridades Sociales	707.776	168.765	174.496	179.622	184.894
Eje Gobernabilidad y Convivencia Ciudadana	6.491	1.246	1.712	1.749	1.784
Total	760.805	180.030	191.074	193.678	196.024

Fuente: Gobernación de Caquetá (2012) Plan de Desarrollo.

En dicho presupuesto, el eje de fortalecimiento de la Bio-región Amazónica –el más relacionado con la incorporación de los servicios ecosistémicos- participa el 6,1% del total de inversiones del cuatrienio.

CUADRO N° 7
INVERSIONES DEL BIO REGIÓN AMAZÓNICA, POR SECTORES
Millones de \$

Sector	Total	2012	2013	2014	2015
Ecología, Ambiente y Territorio	2.715	320	796	798	801
Ecosistemas Estratégicos	478	114	118	121	125
Desarrollo Productividad con Equidad	3.639	734	963	968	974
Infraestructura para una Caquetá competitiva	39.707	8.851	12.989	10.420	7.446
Total Eje Bio Región Amazónica	46.538	10.019	14.866	12.307	9.346

Fuente: Gobernación de Caquetá (2012) Plan de Desarrollo.

Al desagregar las inversiones del Eje de la Bio Región Amazónica, puede observarse que el 85,3% está destinado al mejoramiento de la infraestructura para una Caquetá

competitiva, seguida por Desarrollo Productividad con Equidad (7,8%), y las acciones en favor de la Ecología, Ambiente y Territorio (5,8). El 1% restante está orientado a acciones de conservación de ecosistemas estratégicos.

De otro lado, Colciencias, la Gobernación de Caquetá, la Universidad de la Amazonía y la Comisión Departamental de Ciencia y Tecnología, con la participación de las administraciones municipales, educativas, asociaciones, comerciantes, empresarios y comunidades locales formularon el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología + Innovación del Departamento del Caquetá 2012-2025.

En dicho Plan, la gestión de los servicios ambientales se identifica como una situación problemática, causada por el insuficiente apoyo institucional, la baja planificación de las actividades sostenibles y la degradación de hábitats. Todo ello, conlleva a la pérdida de fauna y flora, reducción de los recursos hídricos, disminución en la captura de CO₂ y aumento de la contaminación atmosférica. Lo anterior implica pérdida de recursos genéticos, desaparición de bosques y disminución de la salud humana y animal. Finalmente, tiene como consecuencia una disminución en la calidad de vida.

Por otra parte, las actividades agrícolas y pecuarias provocan una tasa de deforestación anual entre 0,3 y 3,7%, y se señala como una de las causas, el poco reconocimiento de los servicios ecosistémicos. Adicionalmente, la insuficiente formación en ecología, ambiente y biodiversidad conlleva mal uso de técnicas agropecuarias, destrucción de ecosistemas, disminución de especies y por lo tanto, reducción de servicios ambientales.

En tal sentido, el Plan establece el Eje Estratégico de biodiversidad y ambiente, que centra su desarrollo científico en el avance del conocimiento sobre ecosistemas, incluyendo el manejo de las microcuencas y servicios ambientales, objetivos consistentes con el presente Plan de Acción.

El presupuesto de Caquetá en el Fondo de Ciencia, Tecnología e innovación CTI para el periodo 2012 – 2014 es de \$61.307 millones (\$20.984 millones en 2012 y \$40.324 millones para 2013-2014). El Departamento ha aprobado cinco proyectos en el OCAD de CTI por \$56.258 millones.

Asimismo, Corpoamazonía implementa el Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, el cual incluye los programas Gobernabilidad y Gestión ambiental – este último incluye un subprograma de Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio, donde sobresalen proyectos de asesoría y apoyo a la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Étnicas y Comunidad. Igualmente, se fortalece la gestión de riesgo y apoyo a entidades territoriales para la atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global-. Así mismo, contiene un subprograma de **Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas**, que incluye el fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos sostenibles y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región. Finalmente, incluye el subprograma de Formación, Educación Ambiental y Comunicación, que busca fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad.

Se propone incorporar las acciones priorizadas al interior del programa ambiental, tanto en los subprograma de Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas; Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio; y Formación, Educación Ambiental y Comunicación.

En materia presupuestal, cabe destacar el subprograma de Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas, que participa con el 31,9% del plan de inversión 2013-2015, comprendiendo los proyectos de generar y difundir conocimiento

sobre la diversidad biológica de la región (5,5%); fortalecer mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos, y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región (7,8%); y gestionar y apoyar la ejecución de proyectos ambientales priorizados en planes de ordenación y manejo de ecosistemas estratégicos formulados (18,6%).

CUADRO N° 8

DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN PARA LAS VIGENCIAS, POR PROGRAMAS 2013-2015. CORPOAMAZONÍA.

Millones de \$

Programa	Subprograma	Proyectos	2013	2014	2015	Total	%
1. Gobernabilidad para la Gestión Ambiental	1.- Fortalecimiento institucional y participación ciudadana.	1. - Ejecutar el Plan de Desarrollo Administrativo y de Fortalecimiento Financiero de Corpoamazonía	1.027	1.087	1.151	3.265	7,6%
	2.- Fortalecimiento de la capacidad institucional para el ejercicio de la Autoridad Ambiental	2. - Administrar el uso y manejo de los recursos de la oferta natural y monitorear los efectos a los ecosistemas, y la implementación de las políticas ambientales, en el marco del ejercicio de Autoridad Ambiental	3.237	2.621	2.583	8.440	19,6%
2.- Gestión Ambiental	3.- Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio	3. - Asesorar y apoyar la incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Etnias y Comunidad	965	1.412	1.241	3.617	8,4%
		4. - Fortalecer la gestión de riesgo y apoyar a entidades territoriales para la prevención y atención de eventos	4.220	1.883	1.654	7.757	18,0%

Programa	Subprograma	Proyectos	2013	2014	2015	Total	%
		asociados al cambio climático y al calentamiento global					
	4. Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas	5. - Generar y difundir conocimiento sobre la diversidad biológica de la región	603	941	827	2.371	5,5%
		6. - Fortalecer mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos, y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región	1.567	941	827	3.336	7,8%
		7. - Gestionar y apoyar la ejecución de proyectos ambientales priorizados en planes de ordenación y manejo de ecosistemas estratégicos formulados (*)	2.644	2.741	2.627	8.012	18,6%
	5.- Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en Etnias	8.- Aplicación de un Sistema de Fortalecimiento para el logro de la Autonomía de las Etnias y Culturas en el Sur de la Amazonia colombiana (**)	1.938	941	827	3.706	8,6%
	6.- Formación, Educación Ambiental y Comunicación	9.- Fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la	723	941	827	2.492	5,8%

Programa	Subprograma	Proyectos	2013	2014	2015	Total	%
		dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad					
Total			16.925	13.509	12.563	42.997	100,0%

Fuente: Corpoamazonía 2012.

Por su parte, el subprograma de Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio representa el 26,5%, gracias a los proyectos de asesoría y apoyo para la incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Etnias y Comunidad (7,8%), así como aquellos proyectos para el fortalecimiento de la gestión de riesgos y apoyo a las entidades territoriales para la prevención y atención de eventos asociados con el cambio climático y el calentamiento global (18,6%).

Adicionalmente, el subprograma de formación, Educación Ambiental y Comunicación, correspondiente al 5,8% del presupuesto de inversión trienal, busca fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad.

Los servicios ecosistémicos en

Finalmente, el Plan de Investigaciones y Transferencia de Conocimiento y Tecnología 2014-2034, de Corpoamazonía tiene como objetivo “contribuir a la promoción, generación, recopilación, articulación, análisis, divulgación y apropiación de la información, conocimiento y desarrollo tecnológico sobre los recursos naturales y del ambiente, en el sur de la Amazonia Colombiana, que sirva de apoyo para orientar la toma de decisiones sobre el uso y el manejo sostenible de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos por parte de Corpoamazonía y de otros actores comprometidos con el desarrollo sostenible de la región”.

Uno de los programas está dirigido a los "Servicios ecosistémicos y valoración de los Recursos Naturales", el cual contiene la línea "Caracterización, cuantificación y valoración de servicios ecosistémicos de especies y ecosistemas terrestres y acuáticos". Entre otras propuestas o enfoques priorizados se incluyen los siguientes:

- Caracterización, cuantificación y valoración de servicios ecosistémicos de flora maderable y no maderable.
- Determinación del estado actual de las poblaciones de fauna silvestre y peces de consumo local para formular estrategias de aprovechamiento sostenibles.
- Diseño y valoración de instrumentos económicos por servicios ambientales.
- Implementación y análisis de iniciativas de turismo de naturaleza en la jurisdicción
- Estudios de la capacidad de carga para sitios con mayor potencial de turismo de naturaleza en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.
- Fortalecimiento de los destinos ecoturísticos y etnoturísticos de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.

3.- Proceso metodológico

Para el logro de los objetivos propuestos en el estudio, se sigue la guía metodológica que establece TEEB. El marco metodológico consta de 6 partes (TEEB, 2010):

1. **Revisar los objetivos y confirmar el ámbito del estudio.** Estos dos aspectos estuvieron predefinidos antes del inicio de la consultoría. El objetivo general del estudio es fortalecer la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo en el ámbito subnacional: Amazonas y Caquetá en Colombia, Napo y Sucumbíos en Ecuador y Loreto y Madre de Dios en Perú.
2. **Analizar y priorizar los servicios ecosistémicos:** esta fase tiene como objetivo identificar a los actores clave que utilizan los **servicios** ecosistémicos, la importancia relativa de los ecosistemas y sus servicios para los diferentes actores. De igual forma, se analizan las principales fuerzas motrices que afectan a los servicios ecosistémicos y la situación y tendencias de los mismos. Los servicios ecosistémicos priorizados son los siguientes:

Servicios ecosistémicos priorizados

País/circunscripción	Servicio de provisión	Servicio de regulación	Servicio cultural
Colombia Amazonas Caquetá	Peces	Regulación de enfermedades: dengue y malaria Almacenamiento de carbono Regulación de enfermedades	Belleza paisajística
Ecuador Napo Sucumbíos		Regulación de la calidad de agua para consumo humano Regulación de la calidad de agua para consumo humano	Belleza paisajística Belleza paisajística
Perú Loreto Madre de Dios	Madera, peces Productos no maderables: Castaña	Regulación de enfermedades: (malaria)	Belleza paisajística

3. **Identificar y caracterizar las principales actividades de la población, que están vinculadas con los servicios ecosistémicos:** Se incluye la identificación y análisis de las principales actividades que realizan los actores clave. De igual forma, se explican las actividades relevantes para el mantenimiento de los medios de vida de la población local.
4. **Valorar los servicios ecosistémicos priorizados:** identificación de las fuerzas motrices que motivan un cambio en el funcionamiento de los servicios ecosistémicos. Precisar cómo los actores clave se ven afectados por dichos cambios. Identificar las amenazas actuales y potenciales que afectarían el funcionamiento de los servicios ecosistémicos.

El enfoque TEEB tiene una conceptualización amplia de la valoración económica, ya que esta podría tener una aproximación cualitativa y/o cuantitativa. En el caso de la aproximación cuantitativa, la medición podría considerar valores no monetarios. Además, reconoce que la valoración monetaria no siempre es apropiada o posible. Por tanto, se requiere tener claridad sobre el público objetivo al que se dirigen los resultados, para la selección de un método apropiado de valoración.

Cabe precisar que, en el presente estudio, los ejercicios de valoración siguieron los lineamientos de la Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015). Esta guía promueve en el Perú el uso y aplicación de la valoración económica del patrimonio natural como una herramienta para la toma de decisiones, que contribuya a frenar la pérdida y degradación de los bienes y servicios ecosistémicos, visibilizando el significado económico del patrimonio natural y los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible.

5. **Identificar y describir los pros y contras de las opciones de política pública:** analizar el funcionamiento de los servicios ecosistémicos priorizados ante diferentes posibles escenarios de política pública

6. **Identificar las opciones para integrar los servicios ecosistémicos en los planes de desarrollo local:** elaborar el reporte final para los tomadores de decisión y distintas audiencias.

Cada uno de los pasos se ha desarrollado en los respectivos capítulos del documento. Además de la revisión de literatura, en el estudio de gabinete, se han realizado reuniones y entrevistas con expertos, tanto del sector público como privado, que han aportado un conocimiento especializado para los diferentes estudios de caracterización y valoración económica.

El proceso, realizado en coordinación con la Gobernación del Caquetá, contó con la participación de los principales actores regionales, a través de tres talleres llevados a cabo en Florencia, la capital del Departamento, durante los meses de abril, julio y septiembre de 2014.

Como resultado del primer taller, se priorizaron los ecosistemas de montaña (incluyendo páramos), los bosques de tierras bajas y los ecosistemas acuáticos. Así mismo, se identificaron y jerarquizaron los principales servicios ecosistémicos, de acuerdo con los criterios de importancia para la sociedad, y de impulsores del desarrollo, como son la mejora en competitividad y la reducción de pobreza, entre muchos otros.

Los servicios ecosistémicos priorizados y valorados se orientaron principalmente a la regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) y el almacenamiento de carbono en bosques naturales y la mitigación del cambio climático, cuyos avances fueron presentados en el segundo taller, llevado a cabo en el mes de julio de 2014.

CUADRO N° 9

ECOSISTEMAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORIZADOS

Ecosistema		Tipo de Servicio	Servicio Ecosistémico priorizado	Amenaza
Bosques de tierras bajas	de	Regulación	Regulación natural de enfermedades (dengue y malaria)	Deforestación
Bosques de tierras bajas	de	Regulación	Almacenamiento de carbono en bosques naturales y la mitigación del cambio climático	Deforestación
Ecosistemas de montaña	de			

Por su parte, la propuesta de acciones e instrumentos para la conservación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo del Departamento de Caquetá fue discutida durante el tercer taller, desarrollado en el mes de septiembre de 2014, y revisado con la Gobernación de Caquetá y Corpoamazonía, la autoridad ambiental regional. A su vez, la Propuesta de Plan de Acción y la hoja de ruta de los instrumentos priorizados fueron analizadas y revisadas en reuniones técnicas con la Gobernación de Caquetá y Corpoamazonía durante los meses de febrero y marzo de 2015.

4.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados

4.1.- Servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático

a.- Definición y caracterización del SE

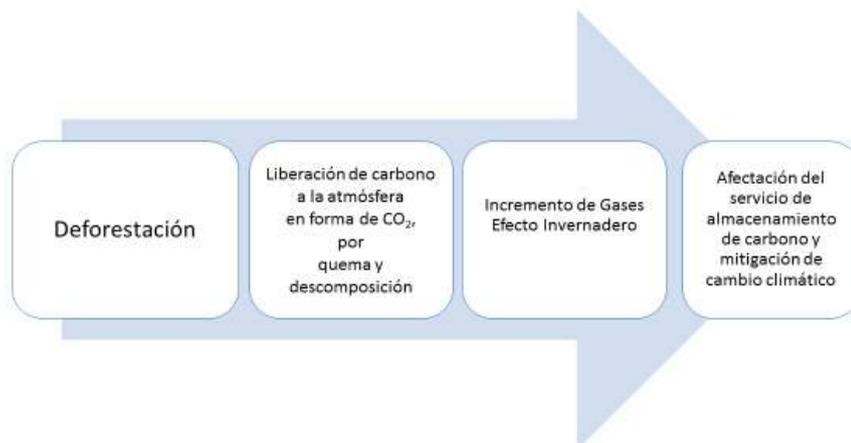
Los bosques prestan el servicio de almacenamiento de carbono. La deforestación como proceso mediante el cual un bosque se transforma a otro uso del suelo (generalmente la siembra de pastos, cultivos o infraestructura) conlleva a que el carbono almacenado se libere a la atmósfera, a través de la quema o de la descomposición de la materia vegetal, y se convierta en un gas de efecto invernadero (CO₂) que contribuye al cambio climático.

A nivel global, la deforestación es la segunda fuente de generación de emisiones a la atmósfera, después del sector eléctrico, y la primera fuente, si sólo se considera la franja tropical del planeta (Goelton 2008, Mendoza et al 2008.). En tal sentido, la reducción de la deforestación representa una importante acción de mitigación del cambio climático.

Sin embargo, la conservación del bosque se enfrenta a altos costos de oportunidad en comparación con los ingresos generados por la agricultura o la siembra de pastos para la ganadería, lo cual conlleva una tendencia a su destrucción y conversión a otros usos. A lo anterior, se suma el hecho de que los suelos amazónicos son pobres en nutrientes, por lo cual los rendimientos económicos del cambio de uso se producen de manera transitoria, y se requiere, por consiguiente, intervenir nuevas zonas boscosas, desencadenando incrementos adicionales en la deforestación.

FIGURA N° 7

RELACIÓN DEFORESTACIÓN Y AFECTACIÓN DEL SE DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Caquetá no escapa a la anterior situación. Durante las dos últimas décadas ha sido el departamento amazónico con mayor afectación del bosque, con un participación del 46% del total de deforestación registrada para la región amazónica (Cabrera *et al* 2011). Lo anterior sitúa a los bosques de Caquetá en una condición de amenaza.

CUADRO N° 10

MONITOREO DE CAMBIOS DE LAS COBERTURAS DE BOSQUES. 1990-2010. CAQUETÁ

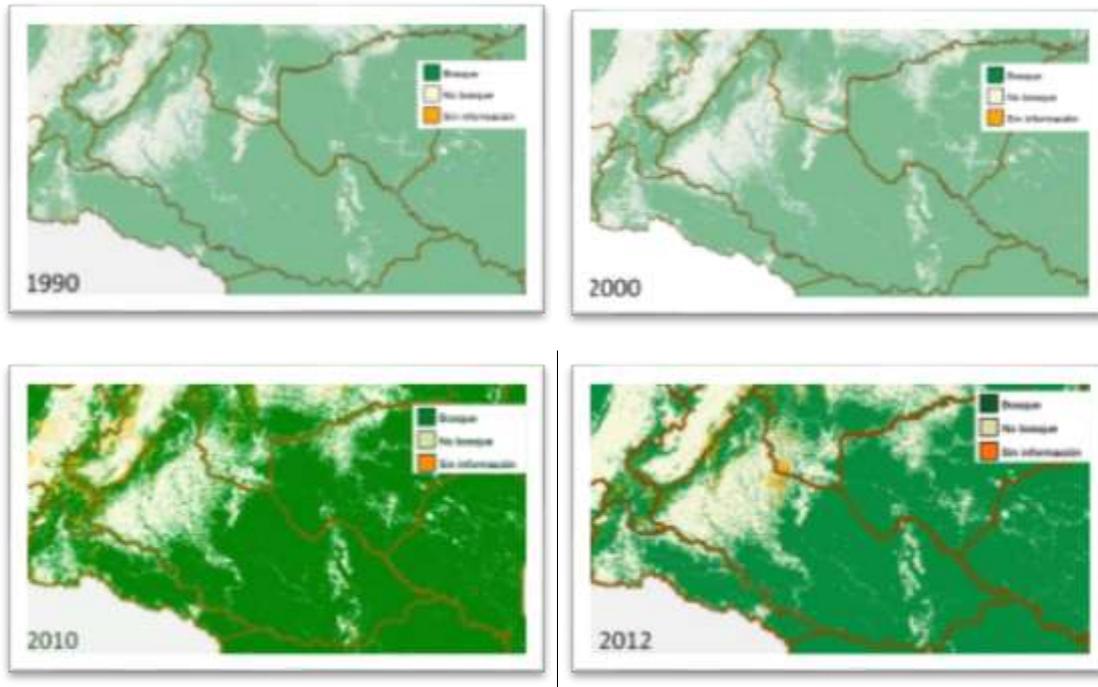
Variable	1990-2000	2000-2005	2005-2010
Área de Bosque (ha)	7.071.098	6.855.120	6.575.944
Deforestación (ha)	331.308	188.905	178.351
No Bosque estable (ha)	1.578.113	1.897.978	2.081.260
Regeneración (ha)	8.754	21.642	5.194
Sin información (ha)	16.567	42.197	165.093
Deforestación anual (ha)	33.131	37.781	35.670

Fuente: Cabrera et al (2011)

El análisis de las dos décadas indicadas, revela algunas variaciones. Durante el período 1990-2010 la deforestación promedio anual fue de 33.131 ha, y se incrementó a 37.781 ha anuales durante el quinquenio 2000-2005. La deforestación media mostró una leve desaceleración en el período 2005-2010, al disminuir a 35.670 ha, sin embargo continúa una tendencia creciente en los últimos años. Por su parte, en 2013 la deforestación a nivel nacional alcanzó 120.993 hectáreas, de las cuales el 57% fueron registradas en la región Amazónica, principalmente en los departamentos del Caquetá-Putumayo, Meta-Guaviare y el eje San José del Guaviare-Calamar.

GRÁFICO N° 16

MAPAS DE BOSQUE/NO BOSQUE, 1990, 2000, 2010 Y 2012



Fuente: Instituto Sinchi. Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC.

A la fecha se ha intervenido más del 25% del territorio caqueteño, principalmente en la franja del piedemonte, zona en la cual se encuentran las cabeceras de los 16 municipios del departamento.

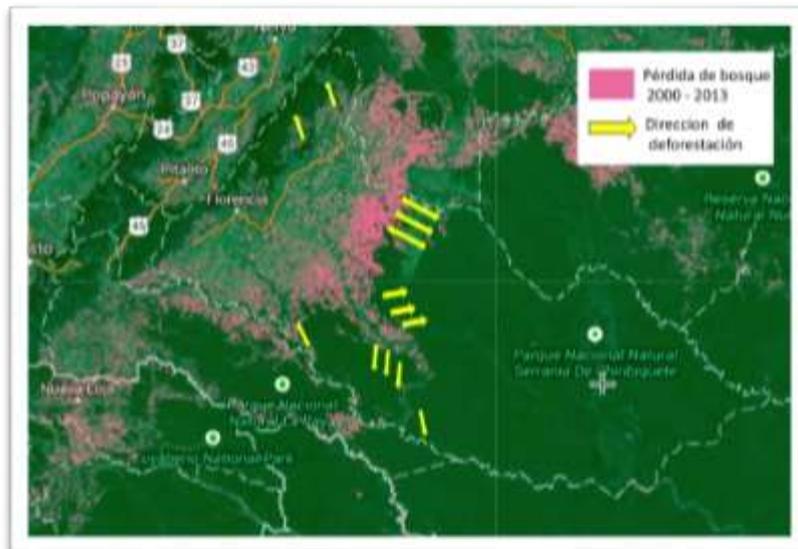
GRÁFICO N° 17 ÁREAS INTERVENIDAS A 2012



Fuente: Instituto Sinchi. Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC.

En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**8 puede observarse que la deforestación avanza principalmente hacia el noroccidente, en los municipios de San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá, y hacia el oriente del Caquetá, en el corredor de los ríos Caguan, Ortegaüza y Caquetá.

GRÁFICO N° 18
PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL 2000-2013 Y DIRECCIÓN DE DEFORESTACIÓN

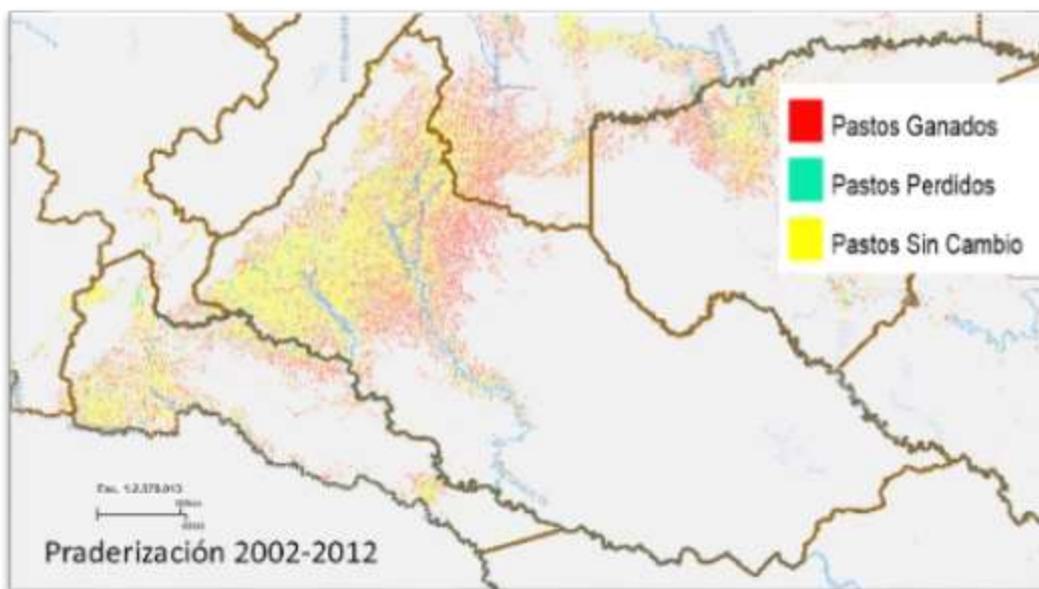


Adaptado de Global Forest Watch

El principal cambio en el uso del suelo corresponde a la transformación a potreros para la ganadería (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** N° 19). Además de la expansión de la frontera agrícola la deforestación se explica por los cultivos ilícitos, la minería, la migración interna y el desarrollo de infraestructura (Nepstad et al. 2013; MADS-PNUD 2014).

GRÁFICO N° 19

MAPA DE PRADERIZACIÓN 2002-2012



Fuente: Instituto Sinchi. Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC.

b.- Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico

La deforestación altera el servicio de almacenamiento de carbono e incrementa la emisión de GEI. Este proceso de deforestación es resultado de las decisiones de un conjunto de actores que realizan minería y la extracción de madera, sin el cumplimiento de los requisitos ambientales. A ello, se suma la ampliación de la frontera agrícola, que genera cambios en el uso del suelo en la zona de reserva forestal, donde se desarrollan cultivos para fines ilícitos y se establecen pastos para la ganadería extensiva, ambas actividades se desarrollan en tierras de vocación forestal. La baja productividad de los suelos y su consecuente agotamiento, así como la concentración de la propiedad, ha conllevado a la ampliación de la frontera agrícola, con dirección hacia la altillanura y llanura amazónica, con graves impactos sobre los ecosistemas naturales y los servicios ecosistémicos que ofrecen (Nepstad et al. 2013, Gobernación del Caquetá 2012, Sinchi 2010, MADS-PNUD 2014). Asimismo, y dados los altos niveles de necesidades básicas insatisfechas, los campesinos realizan la tala de árboles, como una actividad para generar los ingresos suficientes para atender las condiciones mínimas de bienestar.

c.- Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico

Metodología.

Para la aproximación al valor económico del servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono y regulación del cambio climático se utilizó el método de precios de mercado. Para ello, se estimaron en primer lugar, las emisiones evitadas de CO₂ en varios escenarios de análisis.

Estimación de toneladas de carbono por tipo de bosque por hectárea. El IDEAM estimó las reservas de carbono almacenadas en los bosques naturales del territorio nacional al año 2010. Para la estratificación de los bosques naturales del país, se adoptó el sistema de clasificación por zonas de vida, correspondiente a unidades homogéneas en altitud y régimen de precipitación, propuesto por Holdridge (1967) y adaptado para Colombia por IDEAM (2005). Sobre la base de la sobreposición de los mapas de precipitación media anual, temperatura media anual y coberturas de bosques naturales de Colombia para el año 2000, el IDEAM generó el mapa de bosques por zonas de vida.

Al Mapa resultante de carbono almacenado en los bosques naturales para el año 2010 producido por IDEAM (2011), se adicionó la capa de municipios de Caquetá. La homologación entre las 16 unidades de Holdridge y los dos tipos de ecosistemas priorizados para cada departamento se realizó así: los bosques de tierras bajas corresponden a todos los bosques tropicales de Holdridge (húmedos, muy húmedos y secos), y los de montaña corresponden a los bosques premontanos, montanos bajos y montanos (con cualquier condición de humedad).

El valor promedio de carbono estimado para cada tipo de bosque natural (ton/ha) se multiplicó por el área que ocupan en cada ecosistema priorizado (bosques de tierras bajas y bosques de montaña). De este modo, se obtuvo la cantidad de carbono potencialmente almacenado para cada tipo de ecosistema. Estos resultados se generaron tanto para el ámbito municipal como departamental.

Resultados

CUADRO N° 11

TONELADAS DE CARBONO ACUMULADO EN BOSQUES NATURALES, POR TIPO DE BOSQUE, SEGÚN ECOSISTEMAS PRIORIZADOS. 2010

Ecosistemas Priorizados	Tipo de bosque		ÁREA BOSQUE (ha)	CARBONO ACUMULADO (ton)
Bosques de montaña	Bosque montano bajo	húmedo	176.937	26.098.159
	Bosque premontano	húmedo	145.076	8.269.334
	Bosque muy montano	húmedo	20.061	1.257.802
	Bosque muy montano bajo	húmedo	22.891	2.975.883
	Bosque muy premontano	húmedo	190.419	17.423.333
	Bosque premontano	pluvial	960	102.560
Total Bosques de montaña			556.344	56.127.072
Bosques de tierras bajas	Bosque húmedo tropical		5.887.886	777.789.793
	Bosque muy húmedo tropical		4.981	410.944
	Bosque seco tropical		1.556	74.861
Total Bosques de tierras bajas			5.894.424	778.275.599
Total general			6.450.768	834.402.670

Cálculos: Proyecto UP-ICAA, con base en IDEAM (2011).

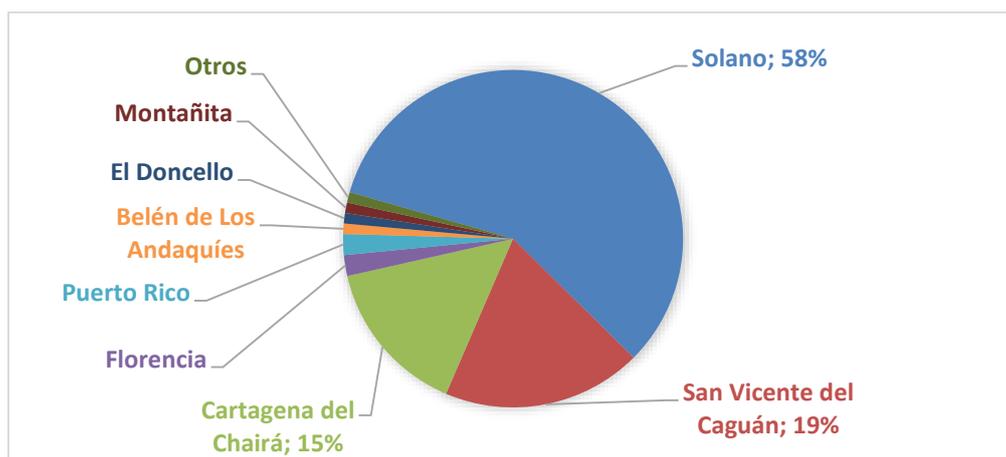
Al 2010, en el departamento de Caquetá los bosques naturales almacenan 834 millones de toneladas de carbono⁷. Dicha cifra representa una participación del 11,5% del carbono contenido en los bosques, en el ámbito nacional, y del 16% de la región amazónica colombiana. Cabe resaltar que, en Colombia los bosques naturales almacenan cerca de 7.232 millones de toneladas de Carbono (Phillips et al. 2011).

Por municipios, Solano participa con el 58% del carbono acumulado en los bosques naturales del departamento; le sigue San Vicente del Caguán con el 19% y Cartagena del Chairá con el 15% (Gráfico No 20).

GRÁFICO N° 20

PARTICIPACIÓN DEL CARBONO ACUMULADO EN BOSQUES NATURALES DEL DEPARTAMENTO, POR MUNICIPIOS

⁷ La medición se basa en las estimaciones nacionales realizadas por el IDEAM (2011), que utiliza un nivel de detalle intermedio (Tier 2, según el IPCC), para las zonas de vida de Holdridge con una incertidumbre en las estimaciones de 12,8%.



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Una vez identificada la cantidad de toneladas de carbono acumuladas al año 2010, se estimaron las emisiones de CO₂ equivalentes. Para ello, se multiplicó la cantidad de carbono con el coeficiente del peso molecular CO₂ (44) para el peso molecular del carbono (12), es decir, 44/12, equivalente aproximadamente a 3,7 toneladas de CO₂ por tonelada de carbono acumulado.

Valoración de emisiones de CO₂ evitadas

La valoración económica se realizó de acuerdo con la tasa de deforestación del Departamento, en las áreas no declaradas, áreas protegidas o resguardos indígenas del territorio, es decir, sin contar las áreas de los parques nacionales y de resguardos indígenas.

CUADRO N° 12
TASA DE DEFORESTACIÓN 2005-2010, SEGÚN AFECTACIÓN LEGAL DEL TERRITORIO. CAQUETÁ

Afectac.legal	Tipo de bosque	Área bosque 2005 (ha)	Carbono Total 2005 (ton)	Área Bosque 2010 (ha)	Carbono total 2010 (ton)	C02 equivalente (tn)	Tasa def. Anual10 /05
Sin afectación	Bosques de montaña	490.148	49.935.638	432.042	43.373.172	159.034.965	-2,5%
	Bosques de tierras bajas	3.420.084	451.334.735	3.250.305	428.990.552	1.572.965.356	-1,0%
Resguardo	Bosques de montaña	7.637	549.582	7.396	529.154	1.940.232	-0,6%
	Bosques de tierras bajas	530.986	70.139.632	517.473	68.355.170	250.635.624	-0,5%
Resguardo-SPNN	Bosques de montaña	357	32.652	257	23.503	86.177	-6,6%
	Bosques de tierras bajas	130	17.120	124	16.419	60.202	-0,8%
SPNN	Bosques de montaña	139.532	14.754.876	116.649	12.201.242	44.737.889	-3,6%
	Bosques de tierras bajas	2.148.177	283.774.142	2.126.521	280.913.458	1.030.016.014	-0,2%
TOTAL		6.737.051	870.538.377	6.450.768	834.402.670	3.059.476.458	-0,9%

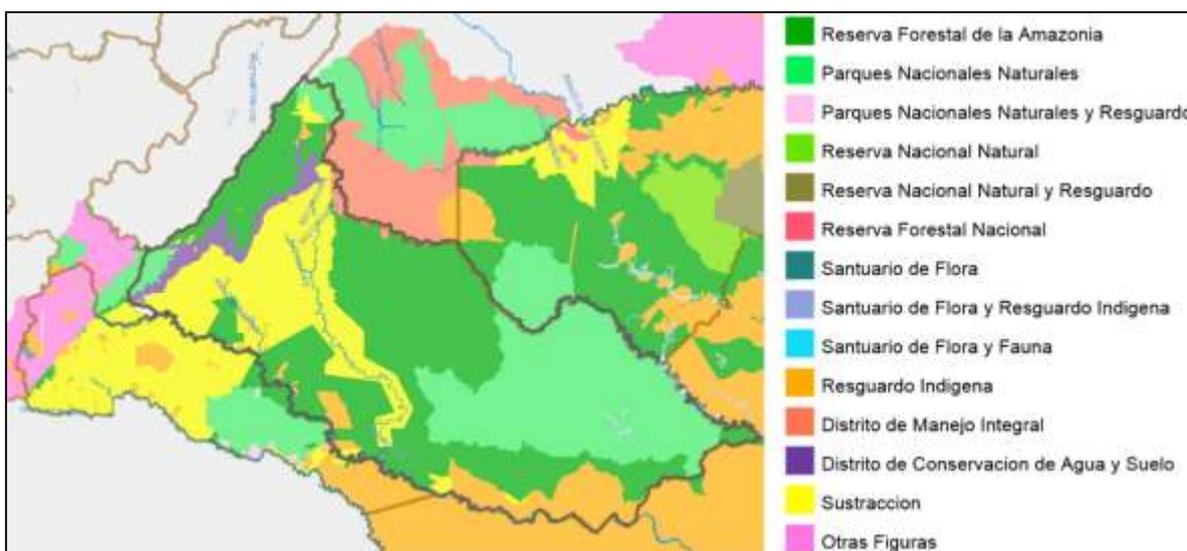
Elaboración: Proyecto UP-ICAA con base en IDEAM (2011).

Se analizaron tres escenarios: el primero de carácter pesimista, en el cual se disminuye en un 25% la tasa de deforestación; el segundo, moderado, en el cual la tasa de deforestación cae en un 50%, y un tercer escenario, de índole optimista, de alcanzar cero deforestación en veinte años. Cabe resaltar que el Programa Visión Amazonía, que lidera el Ministerio de Ambiente, tiene entre sus objetivos alcanzar dicha meta.

Escenario 1 (Pesimista): Reducción de la tasa de deforestación en 25% en tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas.

El escenario 1 utiliza el supuesto de una disminución del 25% de la actual deforestación en las tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas, con lo cual al año 2034 se habrá evitado la deforestación de un 6% del bosque.

FIGURA N° 8
MAPA DE AFECTACIÓN LEGAL DEL TERRITORIO



Fuente: Instituto Sinchi (2013) Sistema de Información Ambiental para Colombia.

El análisis se aplicó en varios contextos de precios internacionales, a partir del cálculo del valor presente de los flujos futuros, y considerando un período de 20 años. A un precio de \$2 de tonelada de carbono por hectárea, y utilizando una tasa de descuento del 4%, se obtiene un valor presente de US\$103 millones para el total del período 2014-2034. En conclusión, se puede inferir que el carbono acumulado representa un **Z**

CUADRO N° 13

VALOR PRESENTE POR EMISIONES DE CO2 EVITADAS. DEPARTAMENTO CAQUETÁ (2014 - 2034). ESCENARIO PESIMISTA

TD / US\$ por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	\$103	\$257	\$513
10%	\$65	\$162	\$323
12%	\$57	\$142	\$284

Comparación de escenarios de precios, según tasas de descuento. Millones de US\$
Reducción de la tasa de deforestación en 25%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

En promedio anual representa un valor entre US\$7,1 millones a \$12,8 millones, dependiendo de la tasa de descuento y a un precio internacional del carbono de US\$5

por tonelada. Lo anterior, es equivalente a una participación entre el 0,6% y 1,1% del PIB departamental, a un precio de US\$5. Dichos resultados indican la potencialidad de la región para aplicar en esquemas de pagos por servicios ambientales, que se constituye en una alternativa complementaria de ingresos para las comunidades locales. Con esta medida, al año 2034 se habrá evitado la deforestación del 5,5% de los bosques analizados.

CUADRO N° 14

EQUIVALENCIA DEL PROMEDIO ANUAL DEL VALOR PRESENTE COMO % PIB DEPARTAMENTAL. ESCENARIO PESIMISTA

TD / US\$ por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	0,5%	1,2%	2,5%
10%	0,3%	0,8%	1,5%
12%	0,3%	0,7%	1,4%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Escenario 2 (Moderado): Reducción de la tasa de deforestación en 50% en tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas

El escenario 2 utiliza el supuesto de una disminución del 50% de la actual deforestación en las tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas, con lo cual al año 2034 se habrá evitado la deforestación de un 11% del bosque.

El análisis se aplicó en varios contextos de precios internacionales, a partir del cálculo del valor presente de los flujos futuros, y considerando un período de 20 años. A un precio de US\$2 por tonelada de carbono por hectárea, y utilizando una tasa de descuento del 4%, se obtiene un valor presente de US\$200 millones para el total del período 2014-2034. En conclusión, se puede inferir que el carbono acumulado representa un valor económico que oscila entre los US\$111 y US\$998 millones, dependiendo de la tasa de descuento utilizada y de la variabilidad de los precios internacionales del CO₂.

CUADRO N° 15

VALOR PRESENTE POR EMISIONES DE CO2 EVITADAS. DEPARTAMENTO CAQUETÁ. ESCENARIO CONSERVADOR (2014 - 2034)

TD / US\$ por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	\$200	\$499	\$998
10%	\$127	\$316	\$633
12%	\$111	\$278	\$557

Comparación de escenarios de precios, según tasas de descuento. Millones de US\$
Reducción de la tasa de deforestación en 50% Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

En promedio anual representa un valor entre US\$13,9 millones a US\$25 millones, dependiendo de la tasa de descuento y a un precio internacional del carbono de US\$5 por tonelada. Lo anterior representa una participación entre el 1,2% y 2,2% del PIB departamental, a un precio de US\$5. Dichos resultados indican la potencialidad de la región para aplicar esquemas de pagos por servicios ambientales, que se constituye en una alternativa complementaria de ingresos para las comunidades locales.

CUADRO N° 16

EQUIVALENCIA DEL PROMEDIO ANUAL DEL VALOR PRESENTE COMO % PIB DEPARTAMENTAL. ESCENARIO CONSERVADOR.

TD / US\$ por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	0,9%	2,2%	4,5%
10%	0,6%	1,4%	2,8%
12%	0,5%	1,2%	2,5%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Escenario 3 (Optimista): Deforestación cero a 2034 en tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas

El escenario 3 analiza la situación deseada por el Programa Visión Amazonía: alcanzar una deforestación cero en los próximos veinte años. Se utiliza el supuesto de tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas, con lo cual al año 2034 se habrá evitado la deforestación de un 14,3% del bosque.

El análisis se aplicó en varios contextos de precios internacionales, a partir del cálculo del valor presente de los flujos futuros, y considerando un período de 20 años. A un precio de US\$2 por tonelada de carbono por hectárea, y utilizando una tasa de descuento del 4%, se obtiene un valor presente de US\$245 millones para el total del período 2014-2034. En conclusión, se puede inferir que el carbono acumulado representa un valor económico que oscila entre los US\$114 y US\$1.224 millones, dependiendo de la tasa de descuento utilizada y de la variabilidad de los precios internacionales del CO₂.

CUADRO N° 17

VALOR PRESENTE POR EMISIONES DE CO2 EVITADAS. DEPARTAMENTO CAQUETÁ (2014 - 2034). ESCENARIO OPTIMISTA

TD / US\$ por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	\$245	\$612	\$1.224
10%	\$136	\$340	\$680
12%	\$114	\$286	\$572

Comparación de escenarios de precios, según tasas de descuento. Millones de US\$

Reducción de la tasa de deforestación en 50%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

En promedio anual, representa un valor entre US\$14,3 millones a US\$30,6 millones, dependiendo de la tasa de descuento y a un precio internacional del carbono de US\$5 por tonelada. Lo anterior representa una participación entre el 1,5% y 2,7% del PIB departamental, a un precio de US\$5. Dichos resultados indican la potencialidad de la

región para aplicar esquemas de pagos por servicios ambientales, que se constituye en una alternativa complementaria de ingresos para las comunidades locales.

CUADRO N° 18

EQUIVALENCIA DEL PROMEDIO ANUAL DEL VALOR PRESENTE COMO % PIB DEPARTAMENTAL. ESCENARIO OPTIMISTA

TD / US\$	US\$2	US\$5	US\$10
4%	1,1%	2,7%	5,5%
10%	0,6%	1,5%	3,0%
12%	0,5%	1,3%	2,6%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Comparación entre escenarios

Para las tierras diferentes a áreas protegidas o resguardos indígenas, cada hectárea de bosque almacena en promedio 100 toneladas de carbono que corresponden a 368 toneladas de emisiones equivalentes de CO₂ que se dejan de emitir si se evita la deforestación.

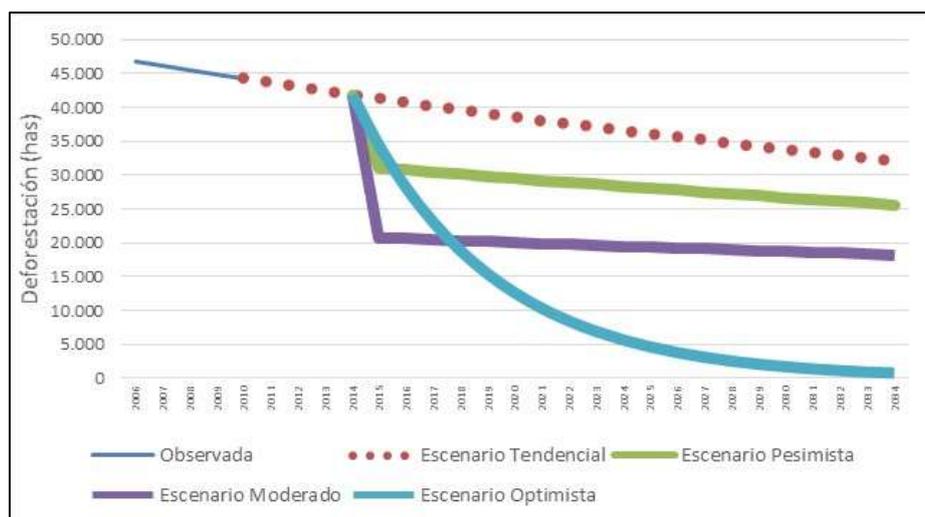
El

21 permite observar las trayectorias de los diversos escenarios analizados. El escenario optimista pretende alcanzar cero deforestación en el año 2034, mientras que el escenario moderado, lograría alcanzar un nivel de 17 mil has deforestadas y en el pesimista, un valor de 31 mil hectáreas al final del período. Lo anterior en comparación con las 41 mil ha estimadas a 2014, con base en lo observado en los años 2005-2010. Cabe recordar que estas estimaciones corresponden a las tierras no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas⁸.

GRÁFICO N° 21

DEFORESTACIÓN PROYECTADA, SEGÚN ESCENARIOS DE ANÁLISIS

⁸ La deforestación del Departamento, incluyendo áreas protegidas y resguardos indígenas, registró un promedio de 57.257 hectáreas durante el período 2005-2010, con base en el análisis de los Mapas de Bosque / No Bosque elaborados por el IDEAM.



Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

A continuación se presenta un cuadro comparativo con el fin de analizar los resultados de los diferentes escenarios.

CUADRO N° 19

COMPARACIÓN DE RESULTADOS, VALORES PROMEDIO ANUALES

Escenario	Pesimista	Moderado	Optimista
Meta	Disminución de 25% en tasa de deforestación	Disminución de 50% en tasa de deforestación	Cero Deforestación en 2034
Deforestación evitada (ha)	10.212	19.783	26.280
Almacenamiento de carbono (ton)	1.025.212	1.986.060	2.638.313
CO2 equivalente (ton)	3.759.110	7.282.219	9.673.814
Tasa Descuento 10% y Precio Tonelada de Carbono US\$5			
Valor Presente anual (US\$)	8.083.152	15.817.447	16.997.232
% PIB Departamental	0,7%	1,4%	1,5%
Valor Presente por ha (US\$)	791,5	799,5	646,8
Tasa Descuento 4% y Precio Tonelada de Carbono US\$10			
Valor Presente anual (US\$)	12.828.479	24.960.331	61.201.836
% PIB Departamental	2,3%	4,5%	5,5%
Valor Presente por ha (US\$)	2.512,4	2.523,4	2.328,8

Cálculos: Proyecto UP-ICAA

En el escenario optimista (cero deforestación) se evita la deforestación de un promedio anual de 26.280 ha de bosque durante el período 2014-2034, mientras que en el escenario moderado (disminución del 50% de la tasa de deforestación proyectada), se

lograría evitar cerca de 20.000 ha anuales y en el pesimista, 10.000 has en promedio. De esta manera las emisiones evitadas de CO₂ alcanzarían un rango entre 3,7 millones y 9,6 millones de toneladas anuales.

Si la tasa de descuento es del 10% y 5% el precio de la tonelada de carbono, el valor presente anual promedio fluctúa entre US\$8,1 millones y \$16,9 millones, equivalentes a una participación entre el 0,7% y 1,5% del PIB departamental. Por su parte, si la tasa de descuento es del 4% y el precio de la tonelada de carbono es de \$10 US\$, se obtendría un valor presente promedio anual entre US\$12 millones y US\$61 millones, con una participación entre el 2,3% y 5,5% del PIB departamental.

Con el supuesto de una tasa de descuento es del 10% y un precio de US\$10 la tonelada de carbono, los valores estimados oscilan alrededor de los US\$2.500 por hectárea/año. El valor presente anual por hectárea está en el orden entre US\$646 y US\$791, si la tasa de descuento es del 10% y el precio de US\$5 la tonelada de carbono. En este caso, el menor valor se encuentra en el escenario optimista, pues los mayores esfuerzos de disminución de la deforestación ocurren al final del período de análisis.

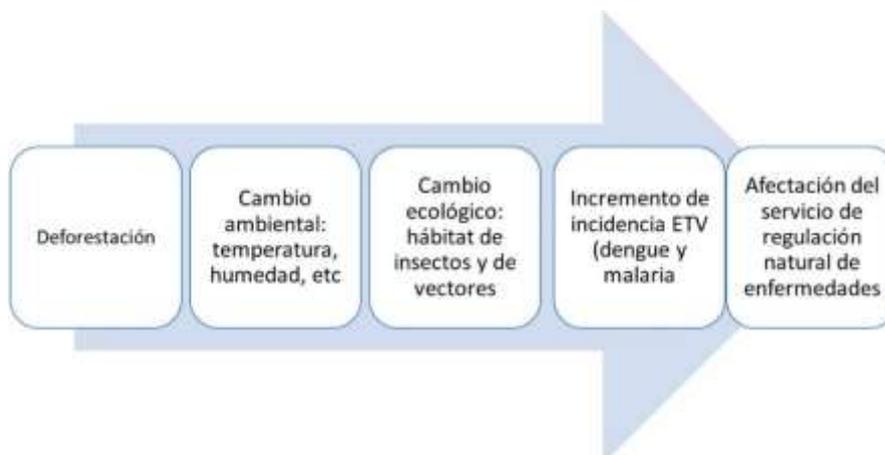
Finalmente, cabe recordar que estos resultados sólo consideraron las áreas no declaradas áreas protegidas o resguardos indígenas. Sin embargo, estas áreas presentan, en algunos tipos de bosque, mayores tasas de deforestación que aquellas que tienen otras figuras de afectación legal del territorio, como ocurre con las tasas de deforestación en los ecosistemas de montaña presentes en las jurisdicciones de las dos figuras de afectación del territorio.

4.2.- Servicio ecosistémico de control de enfermedades (malaria y dengue)

a.- Definición y caracterización del SE

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques naturales –pocas veces documentado- es la regulación natural de enfermedades. La deforestación altera el equilibrio ecológico e incrementa el hábitat de reproducción preferido por las larvas de los vectores causantes de enfermedades como el dengue o la malaria. Dichas larvas prefieren una combinación de luz y sombra, así como de temperatura, agua y vegetación, que generalmente se encuentra en los márgenes del bosque que dentro del bosque intacto (Vittor et al 2009; Singer et al 2001, Yasouka et al 2007). En otras palabras, el servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades permite que la cobertura boscosa actúe como una “barrera natural” contra la malaria. Cambios en las coberturas forestales, conllevan variaciones en los equilibrios ecológicos, lo cual aumenta el predominio y la abundancia relativa de los insectos y de los vectores dominantes de la malaria y, por ende, incrementa los riesgos de transmisión de enfermedades (Patz y Confalonieri, 2005).

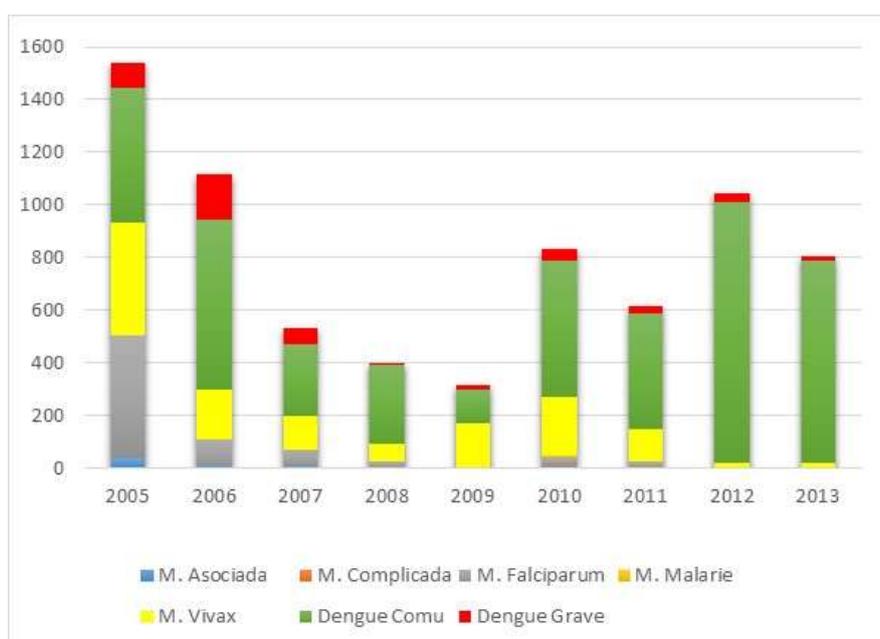
FIGURA N° 9
RELACIÓN DEFORESTACIÓN E INCREMENTO DE INCIDENCIA DE ETV



Elaboración propia, con base en Yasouka et al 2007

El dengue y la malaria son dos de las enfermedades más comunes en el departamento, que muestran un crecimiento en la morbilidad regional. Ellas forman parte del grupo de enfermedades transmitidas por vectores (ETV), causadas por insectos que tienen el potencial de transferirlas a los seres humanos. Sobresale el índice parasitario anual IPA del dengue, con 1,15 por cada mil habitantes y de la malaria vivax, con 0,2 por cada mil habitantes registrada durante el período 2007-2012 (Minsalud, SIVIGILA). El 57,28% de la población del departamento, tiene alta probabilidad de infección por dengue y 42.7% de la población reside en zonas de transmisión de malaria (Secretaría de Salud de Caquetá 2012).

FIGURA N° 10
CASOS DE DENGUE Y MALARIA EN CAQUETÁ, 2007-2012



Fuente: Minsalud, SIVIGILA

Durante el 2005 se registró el mayor número de casos de dengue y malaria (1538) y se observó una tendencia decreciente hasta 2009 cuando alcanzó su nivel mínimo (314 eventos). En la presente década el número de casos de dengue y malaria oscila alrededor de 820 eventos, con una elevada incidencia en dengue común.

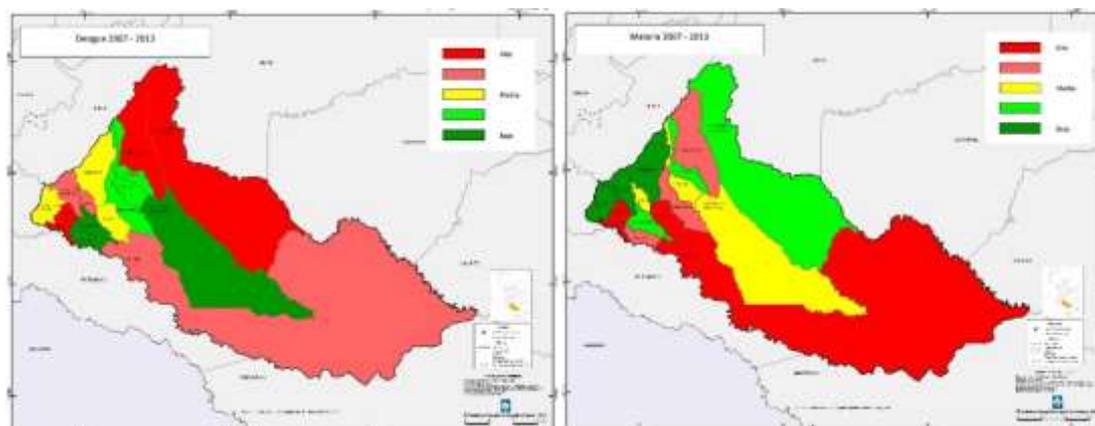
La incidencia y la distribución de la malaria se encuentran relacionadas con las variaciones en el entorno natural, tanto en su incidencia como en su distribución, y generalmente forman parte de los eventos monitoreados por los sistemas de alerta temprana SAT dentro de los sistemas de vigilancia nacionales, como el SIVIGILA en el caso de Colombia.

La incidencia y la distribución de la malaria se encuentran relacionadas con las variaciones en el entorno natural, tanto en su incidencia como en su distribución, y generalmente forman parte de los eventos monitoreados por los sistemas de alerta temprana SAT dentro de los sistemas de vigilancia nacionales, como el SIVIGILA en el caso de Colombia.

El Índice Parasitario Anual IPA, es decir, la incidencia por cada mil habitantes, presenta diferencias importantes entre municipios. Albania y Curillo presentan niveles altos de malaria (1,0 y 0,88 casos por mil habitantes) y dengue (5,46 y 3,99). En esta última afección, Puerto Rico (1,98) y San Vicente del Caguán (1,93) también registran niveles relativamente altos, mientras que en Solano (0,79) y Milán (0,69) se muestran valores altos de malaria por cada mil habitantes.

FIGURA N° 11

GRADO DE INCIDENCIA DE MALARIA Y DENGUE POR MIL HABITANTES 2007-2013, SEGÚN MUNICIPIOS



Elaboración propia con base en datos de malaria y dengue: Minsalud, SIVIGILA, información poblacional: del DANE y Mapa de División Político-administrativa del IGAC.

El aumento en la incidencia de las ETV, se debe entre otros factores, a los cambios en el uso del suelo por la explotación y degradación de los bosques, el incremento de la minería, la insuficiente educación a las comunidades locales y los escasos recursos para programas preventivos (Larsen, 2004, Organización Panamericana de la Salud, OPS 2002, Gobernación del Caquetá 2012).

El incremento de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) está correlacionado con los cambios en el ambiente (Ricotta 2014, Stefani 2013; Poveda 1997, 2000, 2001, 2009; Mantilla, Oliveros y Barnston 2009).

Vittor et al. (2009) encontraron para la Amazonía Peruana, a lo largo de la carretera Iquitos – Nauta, que las áreas con presencia de larvas Anopheles Darlingi –vector dominante de la malaria- registraban un 24,1% de cobertura boscosa, mientras que los lugares sin dichas larvas, presentaban un 41% de coberturas boscosas.

Adicionalmente, en las superficies deforestadas se hallaron tasas de picaduras por Anopheles Darlingi 278 veces superiores a áreas con baja deforestación. Hahn et al (2014), por su parte, señalaron un elevado riesgo de malaria en los estados productores de madera de la Amazonía brasilera –donde se genera el 90% de la deforestación-, en comparación a las áreas con deforestación menor al 7% del territorio.

Dado que a nivel departamental y municipal no existe información suficientemente desagregada para desarrollar modelos econométricos, se aplicó la metodología de transferencia de beneficios, también conocida como transferencia de resultados o de valores. Este procedimiento es pertinente si los sitios de intervención y los problemas son similares (OECD, 1995). En particular, se usa una transferencia de puntos estimados, que utiliza las mediciones estimadas en el estudio original realizado en un contexto “i” para estimar las medidas que se requieren en un sitio de política que presenta un contexto similar “j”. Es decir, a partir de los resultados de otros estudios, se infieren los parámetros de interés en un nuevo contexto.

Olson et al. (2010) estimaron que un incremento del 4,3% en la deforestación está asociada con un aumento del 48% la incidencia de malaria vivax, en el municipio de Mânzio Lima (Estado de Acre, Brasil), a partir de la información registrada para los meses de agosto de 1997 y 2000.

Garg (2014), sobre la base de un diseño de panel sobre cobertura boscosa en las islas Sumatra, Kalitmantn, Sulawesi y Papúa (Indonesia) infiere que mil hectáreas deforestadas incrementan la probabilidad de brote de malaria entre el 2,0% y el 4,6%, así como una probabilidad de contraer malaria del 19%, a causa de la deforestación, así como un incremento de probabilidad de brote de malaria entre el 2,0% y el 4,6%, por mil hectáreas deforestadas.

CUADRO N° 20

TRANSFERENCIA DE VALORES FIJOS

Autor	Olson et al.	Garg	Pattanayak et al.	Loreto (a)	Caquetá (a)
Año	2010	2014	2009	2014	2014
Lugar	Mânzio Lima (Brasil)	Sumatra, Kalitmantan, Sulawesi y Papúa (Indonesia)	Amazonia (Brasil)	Loreto (Perú)	Caquetá (Colombia)
Parámetros de interés	Aumento de 4.3% en la deforestación se asocia con un aumento de 48% de incidencia de malaria.	Probabilidad promedio de 19% de contraer malaria, debido a deforestación. Mil hectáreas deforestadas incrementan la probabilidad entre el 2,0% y el 4,6% el número de casos de brote de malaria	La reducción en la deforestación de un millón de hectáreas disminuye en las áreas rurales la incidencia de malaria en 2,7 por mil habitantes y la incidencia de dengue en 0,1 por mil habitantes.		

Autor	Olson et al.	Garg	Pattanayak et al.	Loreto (a)	Caquetá (a)
Extensión geográfica (km ²)	4.672	1.344.062	8.514.876	368.851	90.058
Habitantes	13.116	64.141.100	22.495.460	1.018.160	471.541
Densidad poblacional (Hab / Km ²)	2,80	47,72	2,64	2,76	4,61
Metodología	Se usó encuestas con información de datos personales, tipo de malaria contraída, aplicación de tratamiento, lo que permitió establecer relaciones estadísticas que vinculaban la deforestación con la mayor incidencia de malaria.	Se usó datos de panel e información satelital sobre cobertura boscosa para encontrar una relación entre el nivel de deforestación y el aumento en la probabilidad de la incidencia de malaria. La encuesta usada por el autor cuenta con información sobre incidencia de malaria	Se contó con datos de 484 microrregiones, resultantes de la agregación de 1 a 12 unidades territoriales internamente homogéneas y heterogéneas entre sí. Se buscó interrelacionar la deforestación y la incidencia de malaria y dengue	Transferencia de beneficios	Transferencia de beneficios

Fuente: Olson et al. (2010); Garg (2014); Pattanayak et al (2009).

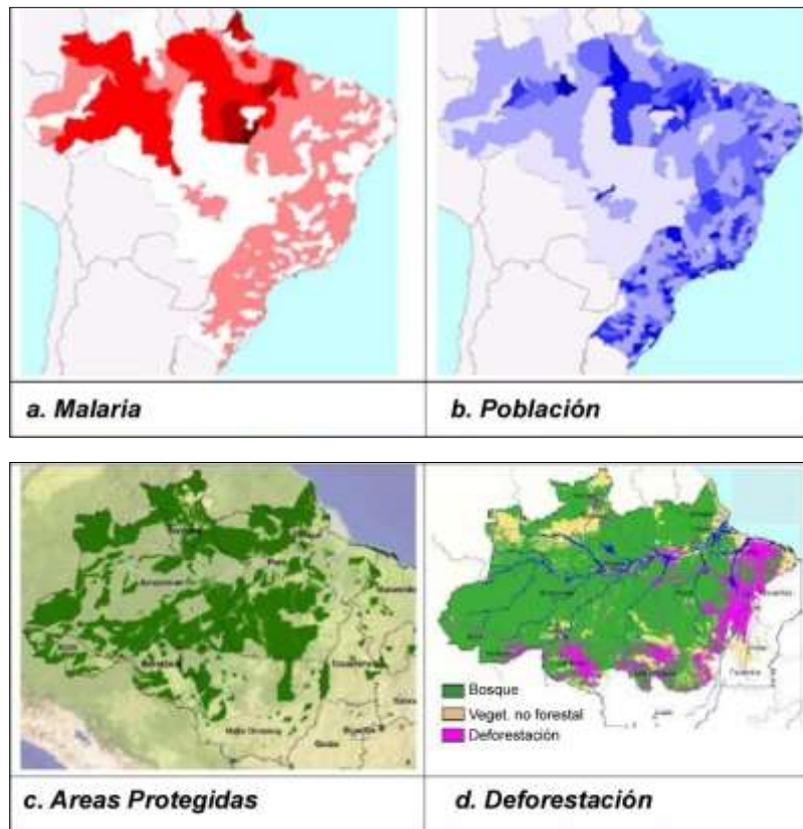
(a) Transferencia de beneficios se aplicó en las regiones de análisis del presente proyecto: Loreto (Perú), Amazonas y Caquetá (Colombia).

Pattanayak et al (2009) encuentran una evidencia empírica entre deforestación y malaria en la Amazonia brasilera, para un conjunto de datos de 484 microrregiones, resultantes de la agregación de 1 a 12 unidades territoriales internamente homogéneas y heterogéneas entre sí (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**N° 12). Ellos analizaron la incidencia de malaria, la deforestación, el crecimiento poblacional y la superficie de áreas protegidas y encontraron que a mayor deforestación, mayores son las tasas de incidencia de malaria. Los modelos econométricos dan como resultados que la reducción de un millón de hectáreas en deforestación disminuye las tasas de malaria en 2,7 por mil y las de dengue en 0,1 por mil en áreas rurales.

Si no se conserva el bosque, se incrementa la incidencia de dengue y malaria. Esta relación dosis respuesta será utilizada en la presente valoración, dado que no existe en el Departamento información georreferenciada de localización de los casos de malaria, los cuales generalmente están reportados en los lugares donde se atienden los pacientes, más que el sitio de los cuales proceden.

FIGURA N° 12

MALARIA, POBLACIÓN, ÁREAS PROTEGIDAS Y DEFORESTACIÓN EN BRASIL



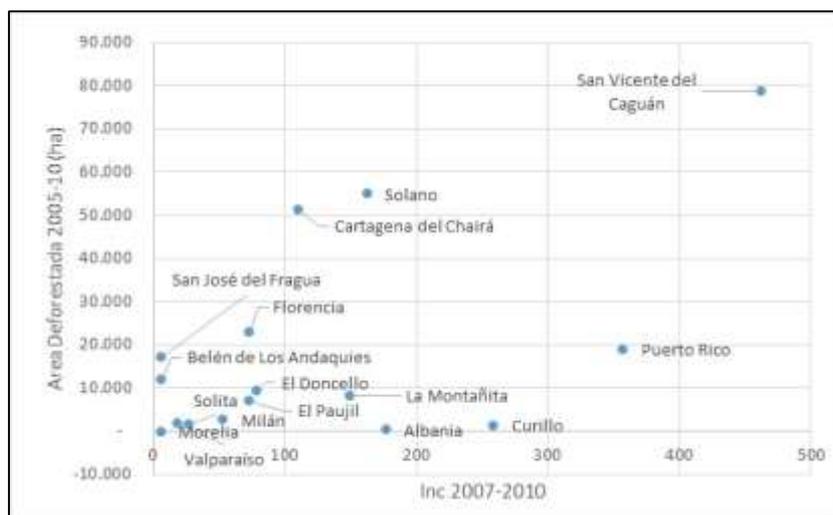
Nota: las áreas más oscuras indican: (a) mayor incidencia de malaria, (b) mayor población y (c) mayor superficie de áreas protegidas. Fuente: Pattanayak et al 2009.

Este último estudio en particular, aporta parámetros pertinentes para ser adaptados al Departamento de Caquetá. Dado que los resultados de la Amazonía Brasileña pueden ser considerados similares a Caquetá (Colombia), pues forman parte de la misma cuenca y comparten la calidad de bosques húmedos tropicales; la densidad de población es relativamente igual (2,64 habitantes por kilómetro cuadrado para Brasil y 2,76 para Colombia); y en ambas regiones existen altas tasas de deforestación. En el caso del Caquetá, de continuar la tendencia actual se perderá más de un millón de hectáreas de bosque en los próximos 20 años.

Adicionalmente, puede observarse una asociación entre el número de casos de dengue y malaria durante el período 2007-2010 y el área deforestada 2005-2010. En San Vicente del Caguán se registró la mayor deforestación (78.579 ha) y el mayor número de casos de dengue y malaria (462). Solano y Cartagena del Chairá mostraron altas áreas de pérdida de bosque y, a su vez, un número considerable de casos de dichas enfermedades. En Puerto Rico se registraron elevados casos de las mencionadas afecciones, y es uno de los municipios donde existe alta presión por la ampliación de la frontera agrícola. Curillo y Albania son municipios que, si bien presentaron bajas tasas de deforestación en el período 2005-2010, su porcentaje de bosque es bajo, particularmente en Albania donde sólo permanece el 2,1% de su territorio en coberturas forestales.

FIGURA N° 13

ÁREA DEFORESTADA 2005-2010 E INCIDENCIA DE DENGUE Y MALARIA, POR MUNICIPIOS



Cálculos: Proyecto UP-ICAA con base en el número de eventos dengue y malaria 2007-2010 del Ministerio de Salud – Sivigila y hectáreas deforestadas para el período 2005-2010 con base en información del IDEAM.

Los municipios del Caquetá, principalmente aquellos que tienen la mayor parte del territorio en el piedemonte amazónico presentan los menores porcentajes en bosque: Albania, sólo el 2,1%; Morelia (5,0%) y Valparaíso (7,5%).

CUADRO N° 21

EVENTOS DE DENGUE Y MALARIA 2007-2013 Y DEFORESTACIÓN 2005-2010

Municipio	Deforestación 2005-2010	% en Bosque a 2010	Eventos Malaria		Eventos Dengue		Malaria y Dengue	
			2007-2010	2007-2013	2007-2010	2007-2013	2007-2010	2007-2013
Albania	123	2,1%	6	45	171	245	177	290
Belén de los Andaquíes	11.797	40,9%	3	5	3	69	6	74
Cartagena del Chairá	51.218	74,9%	61	64	49	117	110	181
Curillo	1.175	21,6%	66	70	193	318	259	388
El Doncello	9.274	31,1%	24	24	55	108	79	132
El Paujil	7.048	23,0%	48	48	25	79	73	127
Florencia	22.838	46,5%	73	86	0	796	73	882
La Montañita	8.156	16,6%	94	96	56	94	150	190
Milán	2.436	18,2%	52	56	1	61	53	117

Municipio	Deforestación 2005-2010	% en Bosque a 2010	Eventos Malaria		Eventos Dengue		Malaria Dengue	
			2007- 2010	2007- 2013	2007- 2010	2007- 2013	2007- 2010	2007- 2013
Morelia	-204	5,0%	6	8	0	46	6	54
Puerto Rico	18.886	43,8%	42	116	315	456	357	572
San José del Fragua	17.153	46,2%	4	5	2	75	6	80
San Vicente del Caguán	78.579	68,1%	69	78	393	831	462	909
Solano	54.819	88,7%	114	117	49	115	163	232
Solita	1.354	21,1%	21	38	6	29	27	67
Valparaíso	1.631	7,5%	6	7	13	45	19	52
Sin información	-		41	53	19	147	60	200
Total general	286.283	0,0%	730	916	1350	3631	2080	4547

Fuente: Número de eventos dengue y malaria: Ministerio de Salud Sivigila

Deforestación: IDEAM

b.- Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico

La deforestación como factor que incrementa la incidencia de dengue y malaria, está causada principalmente por los actores que realizan actividades ilegales: la minería y la extracción de madera sin el cumplimiento de los requisitos ambientales, así como el cambio del uso del suelo en la zona de reserva forestal, incluyendo los cultivos para fines ilícitos. Adicionalmente, –y como se señaló anteriormente- la deforestación está presionada por la ganadería extensiva, que se ha consolidado sobre tierras de vocación forestal. La baja productividad de los suelos y su consecuente agotamiento, así como la concentración de la propiedad, ha conllevado a la necesidad de ampliación de la frontera agrícola con dirección hacia la altillanura y llanura amazónica, con graves impactos sobre la pérdida de ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos asociados (Gobernación del Caquetá 2012, Sinchi 2010).

Asimismo, dado los altos niveles de necesidades básicas insatisfechas, los campesinos precisan la tala de árboles como una actividad para generar los ingresos suficientes para asegurar las condiciones mínimas de bienestar. Los análisis planteadas en relación con la deforestación para el servicio de almacenamiento de carbono, se aplican asimismo en el presente servicio ecosistémico, por lo cual se avanza de manera inmediata en la valoración económica del servicio.

c.- Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico

Metodología. Se utilizó la técnica de valoración de costos evitados asociados a la reducción en los tratamientos de salud, ya que permite estimar el ahorro en tratamientos por la disminución de eventos de malaria y dengue en este caso en particular.

Costos evitados por reducción de tratamientos en salud. Esta técnica de valoración económica ha sido empleada y recomendada en estudios previos como Rodríguez A. 1999, Castillo J.J. 2010, EPA 2004, Miller B & Hurley 2002, y Mendieta J.C. 2010, entre otros. Para ello, se aplicó para el Departamento el resultado de Pattanayak et al. (2009) donde la pérdida de un millón de hectáreas de bosque natural incrementa las tasas de malaria en 2,7 por mil habitantes y las de dengue en 0,1 por mil habitantes en áreas rurales. Se utiliza el trabajo de Pattanayak porque realiza estimaciones tanto para

malaria y dengüe. Se proyectó la población rural para el período 2014-2034. Así mismo, se proyectó el número de eventos para cada tipo de dengue y malaria para dicho período, y para su valoración monetaria se multiplicó la anterior cantidad por los costos de tratamiento. Sobre el particular, se retomaron los cálculos realizados para Colombia y relacionados con el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades, el transporte para desplazarse al servicio de salud y el costo económico de las incapacidades o el tiempo del cuidador, si el enfermo es menor de edad, por la pérdida de productividad laboral, estimada mediante el PIB departamental per cápita diario (Cuadro N° 23).

CUADRO N° 22

COSTOS DE TRATAMIENTO ASOCIADOS AL DENGUE Y LA MALARIA

Variable	Dengue	Dengue grave	Malaria asociada (mixta)	Malaria complicada	Malaria falciparum	Malaria malarie	Malaria vivax
Costo Tratamiento	336.500	1.552.540	62.240	1.755.681	46.864	46.864	15.376
Días de incapacidad	8	12	7	10	7	7	7
Costo de incapacidades (a)	101.310	151.965	88.646	126.637	88.646	88.646	88.646
Costo de transporte	30.000	400.000	30.000	400.000	30.000	30.000	30.000
Costo total por caso	467.810	2.104.505	180.886	2.282.318	165.510	165.510	134.022

Valores monetarios en pesos colombianos.

(a) PIB per cápita diario con base en cuentas departamentales del DANE

Cálculos: Proyecto UP-ICAA con base en CEPAL (2013); Manual Tarifario de Salud para Colombia (Decreto 2426 de 2006 y normas que lo modifican) y consultas a profesionales de la salud.

Una vez identificados los costos evitados en cada año, se estimó el valor actual o el valor presente de los flujos futuros, como si todos ocurrieran en el año 2014. Para ello se requiere utilizar distintas tasas de descuento, de manera tal que permitan incorporar las preferencias de la sociedad en relación con la disponibilidad presente o futura de los recursos monetarios.

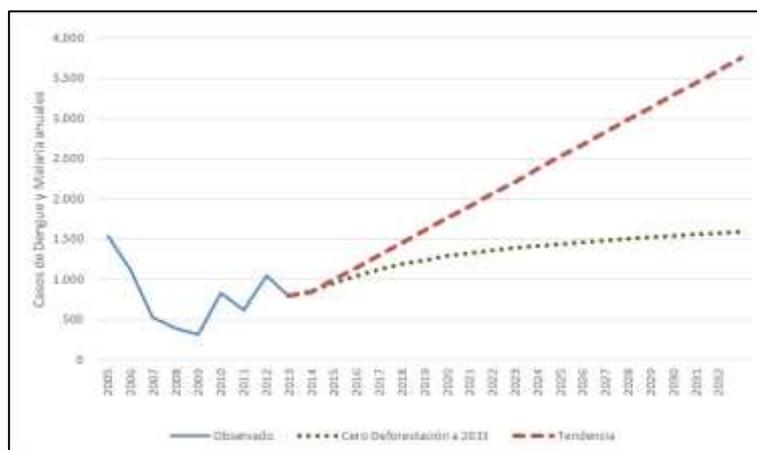
En la valoración económica se emplearon tres tasas de descuento:

- 4.0%: tasa de crecimiento esperada de largo plazo en el país, es decir, la rentabilidad mínima esperada de largo plazo.
- 10%: la tasa utilizada por organismos internacionales, como el Banco Mundial, para proyectos sociales.
- 12%: la tasa establecida por el DNP como la Tasa Social de Descuento (TSD) para Colombia.

Escenarios analizados

Se analizaron dos escenarios: en el primero se continúa la tendencia actual de la deforestación, que conllevará a perder más de un millón de hectáreas al año 2034; y el segundo, retoma la meta de alcanzar cero deforestación en veinte años, con una trayectoria gradual que implicará la pérdida del orden de 246 mil hectáreas al año 2034.

FIGURA N° 14
ESTIMACIÓN DE CASOS DE DENGUE Y MALARIA, SEGÚN ESCENARIOS. 2014-2034



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Si continúa la actual tasa de deforestación, para el período 2014-2034 se estima un total de 45.393 casos de dengue y malaria, mientras que en el escenario de Cero Deforestación a 2034, se disminuirá este resultado a 26.932 casos, con lo cual se obtendrá un beneficio de 19.007 casos, de los cuales corresponden en casi su totalidad a eventos de malaria evitados.

CUADRO N° 23
COSTOS EVITADOS EN SALUD DE LA META CERO DEFORESTACIÓN EN 2034, EN EL PERÍODO 2014-2034

Variable		Escenario Tendencial	Escenario Cero Deforestación a 2034	Costos evitados
Hectáreas deforestadas a 2034		1.005.979	246.412	759.567
Eventos	Dengue	12.474	12.334	140
	Dengue Grave	1.263	1.262	1
	Malaria	32.202	13.336	18.866
	Total	45.939	26.932	19.007
Valor Presente (US\$) de costos de tratamiento, según TD	4%	9.198.554	3.765.179	5.433.375
	10%	5.030.900	2.284.634	2.746.265
	12%	4.229.858	1.985.250	2.244.608
Participación en el PIB, según TD	4%	0,82%	0,34%	0,49%
	10%	0,45%	0,20%	0,25%
	12%	0,38%	0,18%	0,20%
Participación en SGPS, según TD	4%	33,67%	13,78%	19,89%
	10%	18,41%	8,36%	10,05%
	12%	15,48%	7,27%	8,22%

TD: Tasa de Descuento

SGPS Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud.

Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Los beneficios totales por costos de tratamiento evitados, en un escenario de disminución de la deforestación durante el periodo 2014-2034, se estiman entre US\$2.244.608, utilizando una tasa de descuento de 12%, y \$5.433.375 a una tasa de descuento de 4%. Dichos beneficios representan una participación del orden del 0,2 y 0,5% del PIB departamental, y una equivalencia del 8% al 20% de los aportes del Sistema General de Participaciones de la Nación destinados a la salud del Departamento.

Los anteriores resultados corresponden a los valores mínimos de los beneficios económicos por costos evitados en salud, pues la proyección se realizó sobre la base de los casos disponibles en el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) del Ministerio de Salud, con información reportada por las secretarías departamentales de salud. Sin embargo, dichas cifras generalmente están subestimadas, ya que parte de la población se automedica o habita en lugares lejanos de los centros de salud. Adicionalmente, existen otros impactos indirectos de la deforestación, como el incremento en el número de muertes por dengue y malaria. Si bien no es un efecto directo de la deforestación, las condiciones socioeconómicas y de acceso adecuado a los servicios de salud, el aumento de la incidencia en dengue y malaria, eleva la cantidad de muertes por dichas enfermedades, las cuales afectan principalmente al quinquenio entre 20-24 años.

4.4.- Evaluación conjunta de los SE valorados

La aproximación al valor de los servicios ecosistémicos priorizados y para los cuales se identificó información disponible permitió obtener los siguientes beneficios económicos anuales, utilizando tasas de descuento de 12%:

CUADRO N° 24
RESUMEN DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORIZADOS

Ecosistema	Servicio valorado	Método de valoración	Período	Beneficios Mínimo	Beneficios Máximo	Indicador Promedio Anual
Bosques de montaña Bosques de tierras bajas	Acumulación de carbono y mitigación de cambio climático	Precio de mercado	2014-2034	US\$ 8,1 millones/año	US\$ 16,9 millones por año	0,7% - 1,5% del PIB Deptal, para una tasa de descuento de del 10% y un precio de US\$5 la tonelada de carbono
Bosques de tierras bajas	Regulación natural de enfermedades	Costos evitados en salud	2014-2034	US\$ 110 mil por año	US\$ 270 mil por año	8% - 20% de los recursos de SGPS para el departamento

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

(a) SGPS Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud

Por su parte, el valor del servicio de regulación natural de enfermedades, que influye en la disminución en los costos de tratamiento por dengue y malaria, si se cumple la meta de cero deforestación, al año 2034, se estima en un rango entre US\$2.244.608 y US\$5.433.375 para el período 2014-2034. Estos beneficios representan entre el 8% y 20% de los recursos del Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud.

5.- Conclusiones

La deforestación es un factor que afecta tanto la regulación natural de enfermedades, incrementando la incidencia de dengue y malaria, como el servicio de almacenamiento de carbono, aumentando las emisiones de GEI. Dicho proceso de deforestación está asociado con la expansión de actividades ilegales que promueven la minería extractivista, la extracción de madera, el cambio del uso del suelo, los cultivos para fines ilícitos, entre otros (Gobernación del Caquetá 2012, Sinchi 2010, MADS-PNUD 2014).

Adicionalmente, para las acciones de competencia de las entidades de nivel territorial, se requiere promover estrategias para la conservación del bosque natural, dirigidas a los resguardos indígenas y los campesinos, actores centrales de la preservación de los ecosistemas naturales, ya que la tala de bosques se convierte en una alternativa de ingresos frente a las condiciones de pobreza y miseria a nivel rural. En tal sentido, se priorizó como acción la implementación de instrumentos voluntarios para la conservación, y en particular esquemas de pagos por servicios ambientales, con aportes de actores tanto del sector público como privado.

El liderazgo de las acciones para la incorporación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional residen en la Gobernación del Caquetá y Corpoamazonía, la autoridad ambiental del sur de la Amazonía colombiana.

Por una parte, el Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno de Oportunidades" prioriza tres dimensiones para construir la visión integral del desarrollo del departamento: el ambiente, el territorio y las poblaciones; las cuales están guiadas por tres ejes principales, entre el cual se encuentra el fortalecimiento de la **Bio-región Amazónica** del Caquetá. Entre los lineamientos ambientales se destaca la construcción de una política integral de gestión ecológica del territorio, en equilibrio con lo económico y con un compromiso de mantenimiento y **reconstrucción de la capacidad productiva de los ecosistemas**, de la **provisión de servicios ambientales** para la sociedad y la base de la adaptación ante el cambio climático. Todo ello para avanzar en el desarrollo de la región con criterios de sostenibilidad y respeto por la naturaleza y el ambiente. El Plan de Desarrollo fue aprobado por la Asamblea Departamental del Caquetá, a través de la Ordenanza 015 del 28 de mayo de 2012.

Por otra parte, el Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 "Amazonia, un compromiso ambiental para incluir", de Corpoamazonía, contiene un subprograma de **Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas**, que incluyen el **fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos sostenibles y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región**. Dicho plan fue aprobado por el Consejo Directivo de la Corporación mediante Acuerdo 08 del 16 noviembre de 2012.

En el ámbito nacional, se reducirá la deforestación de 120.000 hectáreas en 2013 a 90.000 ha en 2018, en cuyo cumplimiento desempeña un papel importante el Departamento de Caquetá, en la medida que es uno de los departamentos con mayores tasas de deforestación. En particular, se establece la meta de 7 municipios de la región Amazónica con puntos críticos de deforestación controlados, en los departamentos de Caquetá y Putumayo. Así mismo se formularán e implementarán nueve programas de reducción de la deforestación, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y la degradación ambiental. Caquetá se constituye en un departamento clave para el desarrollo de un programa de tal naturaleza.

El alcance del Proyecto UP-ICAA abarca la identificación y priorización de los servicios ecosistémicos del departamento; la valoración económica de los servicios ecosistémicos, con base en la información disponible; y la propuesta de un Plan de

Acción para incorporar dichos servicios en la planificación del desarrollo regional. En tal sentido, se espera que dicho Plan sea implementado por las entidades territoriales.

Para la Gobernación de Caquetá, los insumos de información y análisis que aporta el Proyecto UP-ICAA son importantes para la implementación de esquemas de PSA con los recursos establecidos por el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, así como al proceso de empalme con la nueva administración departamental, que inicia el próximo año.

Para el Municipio de Florencia, el Proyecto UP-ICAA contribuye con información para la actualización de Plan de Ordenamiento Territorial y para el diseño del próximo Plan de Desarrollo Municipal.

Corpoamazonía resalta la posibilidad de utilización de los resultados del Proyecto UP-ICAA en la implementación del Plan de Investigaciones y Transferencia de Conocimiento y Tecnología 2014-2034. De igual forma, considera importante la implementación y adaptación de un mecanismo voluntario de Pago por Servicios Ambientales, estilo BanCO2 a nivel regional, para lo cual ya ha realizado reuniones con Cornare al respecto. Se resalta la necesidad de una estrategia de comunicación y de divulgación del esquema PSA tipo BanCO2, tanto a nivel nacional y local, con el fin de lograr la vinculación del sector empresarial y la sociedad civil del resto del país y de otros países.

En el ámbito nacional, los insumos de información del Proyecto pueden ser utilizados en el marco del Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales y del Programa Visión Amazonía 2020, liderado por el Ministerio de Ambiente, en coordinación con el IDEAM, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y Parques Nacionales Naturales de Colombia. Entre otros objetivos, el programa busca la gestión con donantes nacionales e internacionales con el fin de contribuir a un modelo de desarrollo sostenible y bajo en emisiones de carbono para la región de la Amazonía, con una meta de cero deforestación en 2020.

En el largo plazo, se espera que el Esquema de PSA reúna tanto actores públicos como privados, así como las diversas fuentes de recursos bajo un mismo objetivo: la conservación de los ecosistemas naturales y el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos. Los principales actores en el desarrollo de un mecanismo integrado de PSA en Caquetá son la Gobernación, las Alcaldías Municipales, Corpoamazonía, las empresas privadas, la sociedad civil, las ONGs, el gobierno nacional y las entidades de cooperación internacional.

Referencias

- Adamson-Badilla, M., & Castillo, F. (s/f). Using Contingent Valuation to Estimate Prices for Non-Market Amenities provided by Protected Areas. San José de Costa Rica.
- Arango H y Fandiño M.C. (2013). ¿Es el Decreto 0953 funcional para la implementación de Esquemas de Pago por Servicios Ambientales PSA en Colombia? Serie documentos de Trabajo: elementos de política. Proyecto Incentivos a la Conservación. Fondo Patrimonio Natural. No. 10. Octubre.
- Athanas, A. V. (2001). Guidelines for Financing Protected Areas in East Asia. Gland: IUCN.
- Azqueta, D. (2002). Introducción a la economía ambiental. Madrid-España: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Azqueta, D. (2011). Introducción a la Economía Ambiental.
- Baker, J. (2000). Evaluating the impact of development projects on poverty : a handbook for practitioners. Washington, D.C.: The World Bank.
- Barbier, E. (1993). Valuing tropical wetland benefits: economic methodologies and applications. *Geographical Journal* , (59): 22-32.
- Barbier, E. (1994). Valuing environmental functions: tropical wetlands. *Land Economics* , 70 (2): 155 - 173.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Economic Valuation of Wetlands*. . Cambridge, UK: IUCN.
- Barrantes, R., Cuba, E., Cuenca, R., Francke, P., Garavito, C., Leon, J., y otros. (2008). La investigación económica y social en el Perú: 2004 - 2007. Balance y prioridades para el futuro. Diagnóstico y Propuesta CIES. Lima: CIES.
- Bishop, J. (1999). Valuing forests: a review of methods and applications in developing countries. London: Environmental Economics Program, International Institute for Environment and Development (IIED).
- Blundell, R., & Costa Dias, M. (2000). Evaluation Methods for Non-Experimental Data. *Fiscal Studies* , 21(4):427 - 468.
- Bockstael, N., & McConnell, K. (2010). Environmental and resource valuation with revealed preferences: a theoretical guide to empirical models. Dordrecht: Springer.
- Bockstael, N., & McConnell, K.E. (1983). Welfare measurement in the household production function framework. *American Economic Review* , 73 (4): 806 - 814.
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2006). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Washington: Resources for the Future.
- Brower R. (2000) Environmental value transfer: state of the art and future prospects. *Ecological Economics*: 137-152.
- Bryson, A., Dorsett, R., & Purdon, S. (2002). The use of propensity score matching in the evaluation of active labour market policies. London: Policy Studies Institute and National Centre for Social Research.
- Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordoñez, M.F., Vergara, L.K., Pacheco, A.M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. (2011). Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 106 p.
- Caliendo, M., & Kopeining, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys* , 22(1): 31 - 72.

- Cancino, V. (2000). Valoración Económica de Recursos Naturales y su Aplicación a las Áreas Silvestres Protegidas. Obtenido de http://agronomia.uc.cl/index.php?searchword=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica&ordering=&searchphrase=all&Itemid=72&option=com_search&lang=es
- Cardona, M.C., Alarcón, J.C., Anzola, A. & Cajamarca, J. (2001). Metodología para la estimación de la biomasa aérea y contenido de carbono en bosques. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM.
- CEPAL. (2013) Efecto del cambio climático en el costo de los eventos de interés en salud pública en Colombia: estudio de caso sobre malaria y dengue. CEPAL - Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 148. ISSN 1564-4189
- Chase, L., Lee, D., Schulze, W., & Anderson, D. (1998). Ecotourism Demand and Differential Pricing of National Park Access in Costa Rica. University of Wisconsin Press.
- Chee, Y. E. (2004). An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological Conservation* 120 , 459-565.
- Chomitz, K., & Kumari, K. (1996). The Domestic benefits of tropical forests: a critical review emphasizing hydrological functions. Washington: Policy Research Working Paper.
- Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, H. y Kenter, J.O. (2012) An Evaluation of Monetary and Non-monetary Techniques for Assessing the Importance of Biodiversity and Ecosystem Services to People in countries with developing economies. *Ecological Economics*, 83, 69-80
- Congreso de la República. (1997). Ley N° 26834 "Ley de Áreas Naturales Protegidas".
- Corpoamazonía. (2008). Plan de Acción en Biodiversidad del Sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027. Corpoamazonía, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN. Arévalo L.M. Ruiz S. y Tabares E. (eds). Bogotá.
- Corpoamazonía. (2012) Plan Ambiental Institucional 2012-2015.
- Crossley, R., Lent, T., Propper de Callejon, D., & Sethare, C. (1997). Innovative financing for sustainable forestry.
- Crossley, R., T., L., & Sethare, P. d. (1997). Innovative financing for sustainable forestry. FAO.
- Culhane, P. J. (1981). Public Lands Politics. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Daily, G.C. (1997) Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press.
- DANE Departamento Administrativo de Estadística Nacional. (2011). Censos y Demografía. Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020. [Disponible en: www.dane.gov.co].
- DANE Departamento Administrativo de Estadística Nacional. (2013). ICER Índices de Coyuntura Económica Regional. Bogotá: DANE Dirección de Cuentas Nacionales. Departamentos de Caquetá y Amazonas.
- DANE y CGR. (2013) Documento Exploratorio de la Cuenta de Ecosistemas. Cálculo Piloto de la Cuenta de Ecosistemas Nacional.
- De Groot, R. S., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Gowdy, J., Haines-Young, R., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R., Blihnaut, J., Brondízio, E., Costanza, R., Jax, K., Kadekodi, Gopal K., May, P.H., McNeely, J., Shmelev, S. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations. (pp. 3-40). Brussels: European Commission.

- de la Maza, J., Cadena, R., & Pigueron, C. (2003). Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas en América Latina y el Caribe. México: PNUMA.
- Dixon, J. S. (1991). Economics of Protected Areas. *AMBIO* , 68-74.
- Dixon, J., & Pagiola, S. (1998). Análisis Económico y Evaluación Ambiental. Washington D.C.: World Bank. Environment Department.
- Dixon, J., Scura, R., Carpenter, E., & Sherman, P. (1994). Economic Analysis of Environmental Impacts. London: Earthscan.
- DNP Departamento Nacional de Planeación. (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un Nuevo País".
- Dominati, E., Mackay, A., Green, S., & Patterson, M. (2011). The value of soil services for nutrient management. New Zeland: AgResearch.
- Drumm, A. (2008). The Threshold of Sustainability for Protected Areas.
- Eagles, P., McColl, S., & Haynes, C. (2002). Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management. Switzerland and Cambridge: World Comission of Protected Areas.
- Ecological Society of America. (1997). Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems.
- Ellis, G. M. (1987). Valuing environment as input. *Journal of Environmental Management*, 25. , 149-156.
- Elmqvist, T., Tuvendal, M., Krishnaswamy, J. & Hylander, K. (2011). Managing Trade-offs in Ecosystem Services. Ecosystem Services Economics Division of Environmental Policy Implementation. (pp. 17): The United Nations Environment Programme.
- Emerton, L. B. (2006). Sustainable Financing . Ginebra.
- Environmental Protection Agency EPA. (2004). Value of Statical Life Analysis and Environmental Policy: A White Paper. National Center for Environmental Economics.
- Escobedo, L. (2010). Bosques tropicales y salud pública: aportes desde la geografía al análisis de la incidencia de la Malaria en la selva de Loreto. Lima: Grade.
- Fabricius, C., Koch, E., Magome, H., & Turner, S. (2004). Rights, resources and rural development: community-based natural resource management in Southern Africa .
- Ferraro, P. (2008). Protected areas and human well-being. *Economics and conservation in the tropics: a strategic dialogue*.
- Ferraro, P., & Pattanayak, S. (2006). Money for Nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *Plos Biol* , 4(4) e105 : 0482 - 0488.
- Flores, M., Rivero, G., León, F., & Chan, G. (2008). Financial Planning for National Systems of Protected Areas: Guidelines and Early Lessons. Virginia: The Nature Conservancy.
- Forest Trends, El Grupo Katoomba y PNUMA. (2008). Paso a paso: un manual para diseñar transacciones de servicios ecosistémicos. Forest Trends y Grupo Katoomba.
- Freeman III, A.M. (2003). The Measurement of Environmental and Resource Values. Washington: RFF Press Book.
- Freeman III, M. (1993). The measurment of envinromental and resource values, Theory and Methods. Washington: Resources for the Future.
- Garg, T. (2014). Public Health Effects of Ecosystem Degradation: Evidence from deforestation in Indonesia", Agricultural and Applied Economics Association. Presented at: 2014 Annual Meeting, July 27-29, 2014, Minneapolis, Minnesota.

- Garrod, G. D. (1997). The non-use benefits of enhancing forest biodiversity: A contingent ranking study. *Ecological Economics* 21(1) , 45.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2010). *La Evaluación de Impacto en la Práctica*. Washington DC: The World Bank.
- Gibbs, H.K., Brown, B., Niles, J.O. & Foley, J.A. 2007. Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality. *Environ. Res. Lett.* 2: 045023
- GIZ. (2012) Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Elaborado por Kosmus, M., Renner, I., Ulrich, S. Eschborn y Quito: GIZ.
- Glave, M., & Pizarro, R. (2002). *Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú*. Lima: INRENA.
- Gobernación de Caquetá. (2012). Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno de Oportunidades".
- Goelton M.S. (2008) Climate change and macroeconomics policy. Bank Indonesia Annual Report International Seminar on Macroeconomic Impact of Climate Change: Opportunities and Challenges. Bali, August 1-2.
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69, Issue 6 , 1209 - 1218.
- Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative international financial mechanisms for biodiversity conservation. WWF-MPO.
- Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative International financial mechanisms for biodiversity conservation with a special focus on the international financing of developing countries protected areas. WWF-MPO.
- Hahn, M. B., Gangnon, R. E., Barcellos, C., Asner, G. P., & Patz, J. A. (2014). Influence of Deforestation, Logging, and Fire on Malaria in the Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, 9(1), e85725.
- Haines-Young, R., Potschin, M. & Kienast, F. (2012). Indicators of ecosystem service potential at European scales: Mapping marginal changes and trade-offs. *Ecological Indicators*, 21, 39-53.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of commons. *Science* (162), 1243-1248.
- Hawkins, K. (2003). *Economic valuation of ecosystem services*. Minnesota: University of Minnesota.
- Heal, G., Barbier, E., Boyle, K., Covich, A., Gloss, S., Hershner, C., y otros. (2005). *Valuing Ecosystems services: Toward better environmental decision-making*. National Research Council, Washington, D.C.
- Heidi Wittmer, A. B. (2010). TEEB - la economía de los ecosistemas y la biodiversidad: Porque no podemos arriesgarnos a considerar la naturaleza como algo garantizado. *Ambienta* .
- Hein, L. (2011). Economic Benefits generated by Protected Areas: the case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society* , 16(2)13.
- Hulme, D., & Murphree, M. (2001). *African wildlife and livelihoods: the promise and performance of community conservation*. Oxford.
- IAvH Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). *Valoración Integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos*. Bogotá.
- Ibañez, A.M. (2003). *Benefits and Costs of Environmental Policy in Colombia: A review of Valuation Studies*. Bogotá.

IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2011). Boletín Forestal 2008-2010. Bogotá: SNIF.

IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2009). Análisis y estimaciones de Carbono-Tier 1. Informe de resultados. Proyecto “Capacidad Institucional Técnica Científica para apoyar Proyectos REDD: Reducción de Emisiones por Deforestación en Colombia”. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fundación Moore, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Fundación Natura. Bogotá D.C., Colombia. 18 pp.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. (escala 1:500.000). Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (IAvH), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés. (Invemar), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (Sinchi) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann. (IIAP). 276 p. + 37 hojas cartográficas.

INEI. (1994). III Censo Nacional Agropecuario. Recuperado el 2013, de <http://www.inei.gov.pe/BancoCuadros/bancocuadro.asp?p=3>

INRENA. (2002). Mapa Base del Parque Nacional del Río Abiseo. . Lima: MINAG.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (2007). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Bogotá

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (2009). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Cambio 2002-2007. Bogotá.

IUCN. (2004). How Much is an ecosystem worth: assessing the economic value of conservation. Washington: IUCN.

Jackson, S., & Gaston, K. (2008). Incorporating Private Lands in Conservation Planning: Protected Areas in Britain .

Jalan, J., & Ravallion, M. (2003). Estimating the benefit incidence of an antipoverty program by Propensity Score Matching. *Journal of Econometrics* , 112: 153 - 173.

Kahn, J. (1995). *The Economic Approach to Environmental and Natural Resources*. Orlando: The Dryden Press.

Kaval, P. (2010). A summary of ecosystem service economic valuation methods and recommendations for future studies. Hailton, New Zealand: University of Waikako.

Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). *Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices*. Washington DC: The World Bank.

Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). *Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices*. Washington DC: The World Bank.

Kosmus, M., Renner, I., Ulrich, S. (2012) Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo: Un enfoque sistemático en pasos para profesionales en TEEB. 83 pp. Quito, GIZ.

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review* 57 , 777-786.

Kugler, L., Brunton, C., Firman, J., Matambo, S., Maxwell, K., Northrop, T., y otros. (2003). *Young Conservationists and the future of protected areas worldwide*. Yale School of Forestry & Environmental Studies.

- Kwabena Twerefou, D. (2012). An economic valuation of the Kakum National Park: An individual travel cost approach. *African Journal of Environmental Science and Technology* , 6 (4): 199 - 207.
- Larsen, B. (2004). *Cost of Environmental Damage: A Socioeconomic and Environmental Health Risk Assessment*. Bogota: MAVDT.
- Laterra P., E. Esteban, J.M. Paruel. (2003). *Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*.
- Lavin, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Buenos Aires: Thomson Learning.
- León, F. (2007). *El Aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Natural*. Lima: INRENA - MINAG.
- Lexus. (1998). *Gran Enciclopedia del Perú* . Barcelona: Lexus.
- Lockwood, M., Worboys, G., & Kothari, A. (2006). *Managing protected areas. A Global guide*. London.
- Lowry, W. R. (1993). *Land of the Fee: Entrance Fees and the National Park Service* . Washington: *Political Research Quarterly*, Vol.46, No.4.
- MA, M. E. (2003). *Ecosystems and human well-being*. Washington, D.C.
- MADS – PNUD Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá, D.C, Colombia.
- MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos*. (PNGIBSE). República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, p.133
- Mantilla, G, H. Oliveros y A. Barnston. (2009). The role of ENSO in understanding changes in Colombia's annual malaria burden by region, 1960-2006. *Malaria Journal* 2009, 8:6.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M., & Montes, C. (2013). Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators*. doi:10.1016/j.ecolind.2013.03.003
- MAVDT e IDEAM. (2005). *Atlas de Reservas Forestales. Ley 2 de 1959. Escala 1:500.000*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
- MAVDT -Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Metodologías para la Valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales*.
- MCIT Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). *Plan de Desarrollo Turístico del Departamento*.
- Mendieta J.C. (2005). *Manual de Valoración Económica de bienes no mercadeables Documento CEDE*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Mendieta J.C. (2010). *Valoración económica ambiental en la zona carbonífera del cesar que comprende los municipios de becerril, Agustín Codazzi, Chiriguaná, El Paso y la Jagua de Ibirico*. Bogotá: Universidad de los Andes
- Mendoza J., N. Ortiz y M.P. Pardo. (2008). Retos para la conservación de la Amazonia Colombiana ante el cambio global. En: *Revista Colombia Amazónica*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

- Mengarelli, M., Thelen, K., & Vergara, M. I. (2010). Sostenibilidad Financiera para Áreas Protegidas en América Latina. FAO.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington D.C.: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington D.C.: Island Press.
- MINAG - SERNANP. (2007). Plan Maestro Parque Nacional Rio Abiseo. Lima: MINAG.
- MINAM. (2012). D.S. 006-2012 MINAM Categorización de la Zona Reservada Güeppi como Parque Nacional Güeppi - Sekime. Recuperado el 2013, de SERNANP: www.sernanp.gob.pe
- MINAM-MINAG. (2011). El Perú de los Bosques. Lima: MINAM.
- Ministerio de Agricultura. (2009). Plan Estratégico Sectorial Regional 2009-2015. Tarapoto.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Universidad de Antioquia. (2013). Guía de práctica clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años SGSS – 2013 Guía No. 8 GPC-EDA. Bogotá.
- Ministerio del Ambiente. (2011). Mecanismos de Financiamiento para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad. Lima.
- MinSalud y OPS. Ministerio de Salud y Protección Social y Organización Panamericana de la Salud. (2013). Estrategia de Gestión Integrada para la Promoción, prevención y control de enfermedades por vectores en Colombia, 2012-2021. Versión preliminar.
- Moore, R., Williams, T., Rodriguez, E., & Cymmerman, H. . (2011). Quantifying the value of non-timber ecosystem services from Georgia's private forests. Georgia: Mimeo.
- Moreno-Sánchez, R.P. (2012) Incentivos económicos para la conservación: un marco conceptual. Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, con el apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina ICAA.
- Morey, A. (s.a.). San Martín: Agua, Bosques y Desarrollo. Tarapoto.
- Mulanovich, A. (2009). Proyecto REDD para la Concesión de Conservación Los Amigos. Lima.
- Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. (2010). Plan de Desarrollo Concertado de la Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. Juanjui: Mimeo.
- Nelson, E. M. (2009). Modelling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology* .
- Nepstad, D.; Bezerra. T., Tepper, D., McCann, K., Stickler, C., McGrath, D., Barrera, M., Lowery, S., Armijo, E., Higgins, M., Monschke, J., Gomez, R., Velez, S., Tejada, M., Tejada, M., Killeen, T., Schwalbe, K., and A. Ruedas. 2013. Addressing Agricultural Drivers of Deforestation In Colombia: Increasing Land-Based Production While Reducing Deforestation, Forest Degradation, Greenhouse Gas Emissions and Rural Poverty. Commonwealth Office and Department of Energy Climate Change, Forests and Climate Change Programme.
- NRC - National Research Council. (2004). Valuing ecosystem services: toward better environmental decision - making. Washington D.C.: NRC.

Ochoa, D., A. Rojas y N. Ortiz. (2011). Retos para un desarrollo sostenible. Transformaciones en la Amazonía Colombiana. Con el apoyo de USAID, ICAA, WWF, Fundación Gaia-Amazonas, Biceca, Fundación Moore y Patrimonio Natural. Bogotá: Fundación Alisos. ISBN 978-958-57080-0-6 Publicación disponible en: <http://es.scribd.com/doc/109027810/Amazonia-Colombiana>

Olson, S. H., Gangnon, R., Silveira, G. A., & Patz, J. A. (2010). Deforestation and Malaria in Mâncio Lima County, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 16(7), 1108–1115. doi:10.3201/eid1607.091785

Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la biodiversidad biológica.

Ortega-P., S.C., A. García-Guerrero, C-A. Ruíz, J. Sabogal. & J.D. Vargas. (eds.). (2010). Deforestación Evitada. Una Guía REDD + Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Conservación Internacional Colombia; Fondo Mundial para la Naturaleza. (WWF); The Nature Conservancy; Corporación Ecoveresa; Fundación Natura; Agencia de Cooperación Americana. (USAID); Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas y Fondo para la Acción Ambiental. Bogotá. 72p.

Ortiz N. y Pasquis R. (2012). Importancia estratégica de la Amazonía de la Comunidad Andina y retos regionales para la gestión sostenible de la biodiversidad. En: *Revista Integración*. N°9. Secretaría General de la Comunidad Andina. <http://www.comunidadandina.org/Upload/20121022162610revista9.pdf>

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. University Press, Cambridge.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (2004). *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*. Washington: World Bank: Environment Department Paper N°101.

Parker, B. e. (2013). Hyperendemic malaria transmission in areas of occupation - related travel in the Peruvian Amazon. *Malaria Journal*.

Pattanayak, S. K. (2001). Worth of watersheds: a producer surplus approach for valuing drought mitigation in Eastern Indonesia. *Environment and Development Economics* 6(01) , 123-146.

Pattanayak, S. K., M. T. Ross, B. M. Depro, S. C. Bauch, C. Timmins, K. Jones, and K. Alger. (2009). Climate change and conservation in Brazil: CGE evaluation of health and wealth impacts. *B.E. Journal of Economic Analysis & Policy* 9. (2): Article 6.

Pattanayak, Subhrendu K., and Kelly J. Wendland. 2007. Nature's care: diarrhea, watershed protection, and biodiversity conservation in Flores, Indonesia. *Biodiversity Conservation* 16. (10): 2801–19.

Patz JA, and Confalonieri UEC. (Convening Lead Authors), Amerasinghe F, Chua KB, Daszak P, Hyatt AD, Molyneux D, Thomson M, Yameogo L, Malecela-Lazaro M, Vasconcelos P, Rubio-Palis Y. Health: Ecosystem Regulation of Infectious Diseases. In: *Millennium Ecosystem Assessment*. (Eds). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*. Findings of the Condition and Trends Working Group Millennium Ecosystem Assessment Series. Island Press. (2005).

Pearce, D. (1991). *Economic valuation and the natural world*. Washington D.C.: World Bank.

Pearce, D., & Turner, K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Phillips J.F., Duque A.J., Cabrera K.R., Yepes A.P., Navarrete D.A., García, M.C., Álvarez, E., Cabrera E., Cárdenas, D., Galindo G., Ordóñez, M.F., Rodríguez M.L., Vargas D.M. (2011). Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 16 p.

Phillips, A. (. (1998). Economic Values of Protected Areas: Guidelines for Protected Area Managers. IUCN The World Conservation Union.

PNUMA, OTCA y CIUP. (2009). Geoamazonía: Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (PNUMA), la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (OTCA) y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. (CIUP)

Poveda G et al. (2000). Climate and ENSO variability associated with vector-borne diseases in Colombia. In: El Niño and the Southern Oscillation, Multi-scale Variability and Global and Regional Impacts. 1st Edition. Edited by: Diaz HF and Markgarf V. Cambridge University Press: 183-204.

Poveda G et al. (2001) Coupling between annual and ENSO timescales in the malaria-climate association in Colombia, Environmental Health Perspectives, 109: 489-493.

Poveda, G. y W. Rojas. (1997), Evidencias de la asociación entre brotes epidémicos de malaria en Colombia y el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur, Revista de la Academia Colombiana de Ciencia, 21:421-429.

Proexport. (2012) Plan de Negocio de Turismo de Naturaleza para Colombia. Bogotá.

Proexport. (2013) La Revista de Oportunidades. Amazonía y Orinoquía. Oportunidades de negocio para la región en inversión, exportaciones y turismo. Bogotá.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2009). Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía, GEO Amazonía. Lima: PNUMA.

Pudasaini, A. (1983). The effects of education in agriculture: evidence from Nepal. American Journal of Agricultural Economics , 65 (3): 509 - 515.

Ravallion, M. (1999). The mystery of the vanishing benefits: Ms. Speedy Analyst's introduction to evaluation. Mimeo.

REMURPE. (2012). Agenda Local de Competividad de la Cadena de Valor del Cacao. Tarapoto.

Riccotta E., S. Frese, C. Choobwe, T. Louis and C. J. Shiff. (2014). Evaluating local vegetation cover as a risk factor for malaria transmission: a new analytical approach using ImageJ. In: Malaria Journal 2014, 13:94.

Rincón A., M. Echeverry, A.M. Piñeros, C. Tapia, A. David, P. Arias y A.P. Zuluaga. (2014). Valoración de integral de los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Robert Costanza, R. d. (1997). The value of the world's ecosystem. Nature , 387, 253-260.

Rodriguez, A. (1999) Estimación de Modelos de Producción en Salud: Caso de Valoración Económica de los Efectos de la Contaminación del Aire sobre la Salud en los habitantes de Bogotá

Rubino, M. C. (2000). Biodiversity Finance. Royal Institute of International Affairs.

Ruiz, S.L.; Sánchez, E.; Tabares, E.; Prieto, A.; Arias, J.C.; Gómez, R.; Castellanos, D.; García P.; Rodríguez L. (eds.). (2007). Diversidad biológica y cultural del sur de la

Amazonia colombiana - Diagnóstico. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. (Corpoamazonía); Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (IAVH); Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. (Sinchi) y Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Territorial Amazonia-Orinoquia. Bogotá.

Rutagarama, E., & Martin, A. (2006). Partnerships for Protected Area Conservation in Rwanda .

Saavedra, S. (2009). Estimación de una tasa social de descuento ambiental para Colombia. Memoria de Grado. Bogotá: Universidad de los Andes.

Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (2010). Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal: CBD.

SERNANP. (2009). Plan Director de las ANP (Estrategia Nacional). Recuperado el 08 de marzo de 2013, de www.sernanp.gob.pe

SERNANP. (2009). Plan Director de las ANP (Estrategia Nacional). Lima: SERNANP.

SERNANP. (2009). Plan Financiero del SINANPE. Lima: SERNANP.

SERNANP. (2010). Plan Operativo Institucional. Lima: Oficina de Comunicación.

SERNANP. (2012). Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de <http://www.sernanp.gob.pe>

Singer BH, De Castro MC. (2001) Agricultural colonization and malaria on the Amazon frontier. *Ann NY Acad Sci* 954: 184–222.

SIVIGILA, Sistema de Información Nacional de Vigilancia en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud de Colombia, Ministerio de la Protección Social, Colombia. <http://www.ins.gov.co>

Stefani A et al. (2013). Land cover, land use and malaria in the Amazon: a systematic literature review of studies using remotely sensed data. In: *Malaria Journal* 2013, 12:192

Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.

TEEB. (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza.

TEEB. (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza.

TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. London: Earthscan.

TEEB. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Guidance Manual For TEEB Country Studies*. Version 1.0.

Tietenberg, T. (2009). *Environmental and Natural Resource Economics*. Nueva York: Harper Collins Publishers.

U.S. Congress, S. S. (1986). *Entrance Fees and Resource Protection for Units of the National Park System*. Washington DC.

UNEP. (2008). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad*. Bruselas.

UNEP. (2008a). *Payments for Ecosystem services Getting stated: A Primer*. Nairobi: UNEP.

UNEP. (2010). *Guidance Manual for the valuation of regulating services*. Nairobi: UNEP.

- UNEP. (2012). Global Environment Outlook GEO 5. Malta: UNEP.
- UNODC. (s/f). El modelo de desarrollo alternativo en la región San Martín: un estudio de caso de Desarrollo Económico Local. Lima: USAID.
- Uriarte M., C.B. Yackulic, Y. Lim y J. Arce 2011. Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis. In: *Landscape Ecol* 26:1151-1164.
- Uribe, E. (2003). Introducción a la valoración ambiental, y estudios de caso. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE: Ediciones Uniandes.
- Vera Hernández, M. (2003). Evaluar intervenciones sanitarias sin experimentos. *Gaceta Sanitaria* , 17(3): 238 - 248.
- Vittor AY, Pan W, Gilman RH, Tielsch J, Glass G, et al. (2009) Linking deforestation to malaria in the Amazon: characterization of the breeding habitat of the principal malaria vector, *Anopheles darlingi*. *Am J Trop Med Hyg* 81: 5–12.
- West, P., Igoe, J., & Brockington, D. (2006). *Parks and Peoples: The Social Impact of Protected Areas*.
- Wilkie, D., Morelli, G. , Demmer, J. , Starkey, M., Telfer, P. , & Steil, M. (2006). Parks and people: assessing the human welfare effects of establishing protected areas for biodiversity conservation. *Conservation Biology* , 20 (1): 247-249.
- Wood, D., Glasson, J., Grisen, J., & Hopkins, D. (2006). *Economic Evaluation of tourism for natural areas*. Queensland: Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism.
- WRI World Resources Institute. (2013). *Weaving Ecosystem Services Into Impact Assessment*: Washington D.C.
- WWF, IAvH y UPNNN. (2007). *Escenarios de conservación en el piedemonte andino-amazónico*. Bogotá: WWF, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Yasuoka J, Levins R. (2007) Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology. *Am J Trop Med Hyg* 76: 450–460.

Anexos

Anexo 1: Lista de siglas

CAR	Corporaciones autónomas regionales
CDB	Convenio sobre Biodiversidad Biológica
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare.
CORPOAMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía
DANE	Departamento Administrativo Nacional de estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
ETV	Enfermedades transmitidas por vectores
GEI	Gases Efecto Invernadero
IAvH	Instituto Alexander von Humboldt
ICAA	Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina
IPA	Índice Parasitario Anual
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
ONG	Organización No Gubernamental
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PNN	Parque Nacional Natural
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
POMCA	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SE	servicio ecosistémico
SEPEC	Servicio Estadístico Pesquero Colombiano
SIAT	Sistema de información ambiental territorial de la Amazonia colombiana
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINCHI	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SIVIGILA	Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública

SPNN	Sistema de Parques Nacionales Naturales
TEEB en inglés)	Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas
UAESPNN Naturales	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales
UP-ICAA	Proyecto Universidad del Pacífico - Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (por su sigla en inglés)