

---

# **Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas**

---

**Un reporte de las evaluaciones ecológicas  
y socioeconómicas rápidas**

---

FLACSO - Biblioteca

NB: 13041

333.45  
B52c  
Pj. 3

EcoCiencia es una entidad científica ecuatoriana, privada y sin fines de lucro cuya misión es conservar la diversidad biológica mediante la investigación científica, la recuperación del conocimiento tradicional y la educación ambiental, impulsando formas de vida armoniosas entre el ser humano y la naturaleza. EcoCiencia, a través de su proyecto “Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador” y su “Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador”, pretende promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica mediante un conjunto de actividades de investigación, manejo y difusión de información, capacitación de actores clave y formulación de políticas e instrumentos legales y económicos, con la activa participación del estado, la gente local, la comunidad científica y otros sectores de la sociedad civil.

Sugerimos que se cite este libro así:

Vázquez, M.A., J.F. Freire y L. Suárez (Eds.). 2005. Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.

Sugerimos que cada artículo se cite así:

<<Autor/a/es/as>>. 2005. <<Título del artículo>>. En: Vázquez, M.A., J.F. Freire y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE Seco. Quito.

**Fotografías de portada:** rana (*Dendrobates sylvaticus*) y atardecer por Mauricio Ortega A., árbol y casa por Luis Carrasco, todas archivo EcoCiencia

**Revisión de textos:** Patricio Mena Vásconez/EcoCiencia

**Portada y diagramación:** Patricio Mena Vásconez, basado en los números anteriores de la serie (Antonio Mena)

ISBN 9978-44-765-2

No. de registro de derecho autorral: 023612

**Impreso en el Ecuador por Rispergraf** (Murgeon Oe 2-25 y Jorge Juan, Quito, Ecuador; Telf. 2555198)

La realización de los estudios para este libro han sido auspiciada por el proyecto “Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador” y su publicación por el “Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador”, ambos de del EcoCiencia, ejecutados en colaboración con el Ministerio del Ambiente y con el financiamiento del Gobierno de los Países Bajos, el segundo con el apoyo técnico de la Universidad de Ámsterdam.

Ésta y otras publicaciones pueden ser obtenidas en EcoCiencia. Se aceptan cambios por material afín.

© 2005 por EcoCiencia

**EcoCiencia**  
Salazar E14-34 y Coruña  
Casilla 17-12-257  
Quito, ECUADOR

biodiversidad@ecociencia.org, info@ecociencia.org  
www.ecociencia.org

---

# Contenido

---

Agradecimientos	1
Presentación <i>Galo Medina</i>	3
Los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas: una visión general <i>Miguel Á. Vázquez y Juan F. Freile</i>	5
Los bosques y los recursos florísticos del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>David A. Neill, Juan Carlos Valenzuela y Linder Suin</i>	9
El componente herpetológico de la evaluación ecológica rápida de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Marcelo Díaz</i>	43
Evaluación ecológica rápida de la avifauna en los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Verónica Benítez J.</i>	67
Galería fotográfica	103
Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Diego Tirira S. y Carlos Boada T.</i>	109
Diagnóstico socioeconómico de seis poblaciones cercanas al bosque húmedo tropical en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Karen Andrade Mendoza</i>	129
Inventario botánico de especies silvestres promisorias en los bosques protectores Monte Saíno y El Tagual <i>Mario Larrea y José Fabara Rojas</i>	189
La conservación de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Mario Larrea y Miguel A. Vázquez</i>	205
Una aproximación a la valoración económica de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Diego Burneo y Montserrat Albán</i>	217
Cobertura vegetal y uso del suelo mediante el uso de sistemas de información geográfica y video aéreo de alta resolución en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Xavier Mejía y Fernando Rodríguez</i>	237
Mapa de la zona de estudio (desplegable)	243

---

# UNA APROXIMACIÓN A LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BOSQUES DEL SUROCCIDENTE DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

---

*Diego Burneo\** y *Montserrat Albán*

EcoCiencia. Salazar E 14-34 y Coruña, Casilla 17-12-257. Quito, Ecuador. [economia@ecociencia.org](mailto:economia@ecociencia.org)

\* Dirección actual: Ministerio del Ambiente. Eloy Alfaro y Amazonas. Piso 8. Quito, Ecuador. [dburneo@access.net.ec](mailto:dburneo@access.net.ec)

## Resumen

El bosque de la zona denominada como Punta Galera en la cuenca del río San Francisco posee unas características ecológicas que lo hacen único. Sin embargo, diversas presiones de origen antrópico amenazan su integridad y demandan la toma de decisiones y acciones para su conservación. La valoración económica es una herramienta que permite generar información monetaria sobre las externalidades positivas o negativas de las actividades relacionadas con el ambiente y que permite argumentar sobre el valor y la necesidad de manejar apropiadamente la biodiversidad. En el caso del bosque de Punta Galera, se pudo identificar que las comunidades locales se benefician del bosque en un monto que alcanza los US\$ 197/ha, cuando el potencial beneficio económico total del bosque sería de US\$ 2700/ha. Aunque esta investigación se realizó en el año 2001, la información generada es útil hoy día porque permite evidenciar el aporte económico del bosque y sus servicios frente a posibles estrategias con alto potencial de transformación, como la siembra de eucaliptos y la producción ganadera. Se requiere por lo tanto actividades que promuevan la conservación de los recursos y el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades locales, considerando los potenciales bienes y servicios, entre ellos el aprovechamiento de los bosques, que no tienen un valor de mercado pero que son fundamentales para la reproducción social.

**Palabras clave:** valoración económica, conservación de biodiversidad, bosque húmedo tropical, Esmeraldas, Punta Galera

## Summary

The forests of Punta Galera in the San Francisco River basin, Esmeraldas, Ecuador, possess ecological features that render them unique. However, several anthropic pressures demand certain decisions and actions aimed at their conservation. Economic valuation is a tool that allows the generation of monetary information about the positive and negative externalities of activities related to the environment, which in turn allows the setting of a case for appropriate biodiversity management. In Punta Galera we found that local communities benefit from the forest in an amount that reaches US\$ 197/ha, when its total economic benefit would be US\$ 2,700/ha. Although this research was completed in 2001, the generated data are useful today because they allow establishing the economic contribution of the forest and its services versus possible strategies with a high transformation potential, such as eucalyptus plantation and cattle ranching. All strategies that aim at promoting the conservation of resources and the betterment of the local communities' living conditions should consider potential goods and services, including those coming from forest uses, which lack a market value but are critical to social reproduction.

**Key words:** economic valuation, biodiversity conservation, tropical wet forest, Esmeraldas, Punta Galera

## INTRODUCCIÓN

El bosque de Punta Galera es una zona en la provincia de Esmeraldas que guarda uno de los últimos remanentes de bosque de transición entre el bosque del chocó y el bosque seco, dos de los más importantes ecosistemas de Sudamérica (Vázquez *et al.*, en este libro). Esta zona ha sido sujeta y aún recibe presiones antrópicas que atentan contra su integridad futura por lo que acciones de conservación son urgentes (Vázquez *et al.*, en este libro). Para esto, se requiere de argumentos acerca del aporte económico del bosque a las comunidades locales y otros usuarios, que sustenten decisiones concretas y el desarrollo de estrategias de aprovechamiento y mantenimiento de la biodiversidad.

La valoración es, en este sentido, una herramienta valiosa, cuyos resultados puedan y deban ser usados para influir en la toma de decisiones que favorezca la conservación y el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores locales y la viabilidad de los elementos y procesos de la naturaleza. La biodiversidad está estrechamente vinculada con la economía, puesto que los recursos biológicos, los ecosistemas y su diversidad constituyen la base de las actividades humanas de producción y consumo (Barbier *et al.*, 1995). En este sentido, los recursos biológicos coadyuvan a la actividad económica desde varios frentes:

- Suministran materias primas (alimentos, albergue, medicinas, combustibles, etc.) a la vez que apoyan los servicios ecológicos, como la regulación de la contaminación, el control del clima, la provisión de sumideros para desechos y residuos y el mantenimiento de las funciones esenciales de soporte de vida.
- Mantienen la opción de realizar actividades económicas en el futuro, algunas de las cuales no se conocen todavía; y,
- Brindan disfrute estético y proveen significado cultural a muchos pueblos diferentes.

En esta línea, la economía tiene limitaciones para entender las funciones del ecosistema que, a más de la urgencia por encontrar soluciones, lleva a *sobresimplificar las nociones ecológicas* (biológicas y físicas) relacionadas con la integridad del ecosistema.

Inclusive, esto se traduce en reducir la relación del ser humano con los ecosistemas, una clave para plantear posteriormente las líneas de manejo de un ecosistema (Barbier *et al.*, 1995).

Traducir el valor económico a una estrategia específica de acción implica altos niveles de creatividad y conocimiento del mercado nacional e internacional que demanda el producto o servicio valorado, y de las decisiones respecto al área que han tomado las personas y organizaciones involucradas. En este sentido, se espera que la información de la valoración económica de este estudio aporte para la generación de políticas de conservación. Para esto, es necesario resaltar que la valoración económica es una herramienta y no un objetivo. ¿En qué medida es una herramienta? En la medida en que sus resultados son utilizados y se traducen en acciones concretas de intervención.

Pretendemos aquí presentar una aproximación al valor económico de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque de Punta Galera, ubicado en la cuenca del río San Francisco en el suroccidente de Esmeraldas, y contribuir al diseño de una estrategia de manejo del área, aportando con información económica para la generación de políticas locales y regionales de conservación.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra al sur occidente de la provincia de Esmeraldas, entre Tonchigüe y el Cabo San Francisco y tiene una extensión de 62.132 ha (Mejía, 2001). El 67% del área presenta significativos cambios en el uso del suelo: 1.864 ha en agricultura y 13.073 ha en pastos. Solamente el 23%, es decir 14.492 ha, permanecen con bosque con un nivel de cobertura superior al 70% y 5.974 ha, con una cobertura superior al 50%, se mantiene en bosque secundario. Este estudio de valoración se aplicó a las 20.466 hectáreas de bosque que posee entre el 50 y 100% de cobertura vegetal, el cual representa el 32,92% del total del área de estudio (Anexo 1).

En las 20.466 ha de bosque con 50-100% de cobertura vegetal de los bosques en la cuenca del río San

Francisco se pueden encontrar 67 especies de mamíferos, que representan el 18% del total de mamíferos del Ecuador, 21 de las cuales se encuentran en la lista de especies amenazadas o en peligro de extinción (Tirira *et al.*, 2000). Ejemplos son el tigrillo, el mono aullador, la nutria, el puerco saíno, el gato de monte y el mono machín. Algunos son indicadores del buen estado de conservación del ecosistema (Tirira *et al.*, 2000). También, este bosque contiene especies endémicas de la Región del Chocó, como el murciélago de listas del chocó, el murciélago frutero chico de occidente y el mono machín. Finalmente, Tirira *et al.* (2000) llegan a la conclusión que es un "bosque isla" con abundantes mamíferos grandes y micro mamíferos (voladores y terrestres).

El estudio de recursos florísticos desarrollada por Neil *et al.* (2000), descubre que cinco de las siete especies de árboles más importantes en el bosque son endémicas de la región y lamentablemente, son objeto de una intensa explotación maderera; por lo tanto, este bosque es un reducto para algunas especies maderables endémicas.

Las características de la estabilidad de la población son las siguientes, según las encuestas de mayo 2001:

- El área está sujeta a un rápido proceso de división del suelo. El 50% de las personas encuestadas tienen fincas entre 1 y 5 ha, el 68% de la población tiene hasta 10 ha y fincas de entre 10 y 40 ha están en manos del 25% de la población. Esto indica que el suelo está bajo un proceso de uso intensivo, donde los pequeños agricultores no mantienen bosque asociado a sus cultivos.
- Apenas el 15% de los jefes de familia encuestados provienen de otra zona, siendo su pareja nativa. Esto refleja poca migración al área; por el contrario, se nota que esta área es expulsora de población.
- Solamente el 9% de los encuestados tiene legalizada la tenencia de su tierra.
- Los ingresos familiares se sustentan en las actividades de pesca, que representan el 87% de los ingresos promedios por familia y entre agricultura y ganadería aportan con el 10% de los mismos (Figura 1).

## MÉTODOS

El marco utilizado para la valoración es el análisis coste-beneficio (ACB). En este marco se adopta una perspectiva social, de modo que la valoración va dirigida a establecer el cambio de bienestar de la sociedad que se produce a consecuencia de un determinado cambio en la asignación de recursos, ya sea inducido por una actuación pública o por una privada (Barbier *et al.*, 1995). Este método considera que la medición del cambio de bienestar de un individuo enfrenta dificultades prácticas muy notables, lo que obligará a adoptar diversos supuestos simplificados en la práctica de la valoración y, por tanto, en la metodología utilizada (Barrantes, 1998).

Una cuestión clave en el ACB es deslindar lo que son meras consecuencias redistributivas, que no implican un cambio neto de bienestar para la sociedad, de las consecuencias que suponen pérdidas o ganancias netas para el grupo social. La valoración se limita, en principio, a estas últimas. Las primeras sólo serán tenidas en cuenta si se identifican los colectivos de afectados por la intervención y de la cuantía de las diversas actividades de conservación, y los poderes públicos seleccionan los pesos distributivos que desean asignar a cada colectivo según las prioridades de apoyo social (Azqueta, 1994).

El valor total del ecosistema propuesto en este estudio estará determinado por la expresión:

$$VET = \sum_{i=1}^n X_i$$

Donde:

$VET$	Valor total de los servicios ambientales del bosque
$X_i$	Servicio ambiental $i$
$n$	Número de servicios considerados para la valoración (Figura 2).

Con el objeto de actualizar los cálculos sobre los flujos de ingresos futuros, se utilizó una tasa anual de actualización intertemporal del 10%, para el período analizado. La tasa anual de inflación en dólares, para el precio de los servicios ambientales, no fue considerada puesto que el mismo tratamiento se le dio a los costos de los factores de producción.

### Valores de uso directo

Los valores de uso directo de la biodiversidad muestran la satisfacción de una necesidad, a través del consumo directo, el uso de insumos para actividades productivas o la simple sensación de deleite (Barbier *et al.*, 1995). Las personas que utilizan los bienes y servicios ambientales se ven afectadas por cualquier cambio que ocurra con respecto a su calidad, existencia o accesibilidad. Los valores de uso directo del bosque se cuantifican a través de la demanda de insumos, consumo o producción de bienes y se utilizan las preferencias y demanda anual de las personas con respecto al bosque (Barbier *et al.*, 1995).

Para estimar los valores de uso directo se utilizan varios métodos. El método de precios de mercado estima el valor de bienes y servicios de un ecosistema que son comercializados en mercados locales. Este método puede ser utilizado para valorar los cambios en la cantidad y calidad de un bien o servicio definido, basados en la oferta y demanda de dicho bien a diferentes precios y fue aplicado para calcular el valor de uso directo (Azqueta, 1994).

Para calcular el valor sustentable de madera se consideró una producción constante y sustentable (perpetua). El valor actual neto de la producción futura a perpetuidad se puede aproximar por la fórmula  $VAN = \frac{I_0}{\delta}$ , donde  $\delta$  es la tasa intertemporal de descuento, que en este trabajo se la asumió del 10% anual, e  $I_0$  es el ingreso anual constante por venta de madera, debido a que no se está considerando ningún ajuste en el precio futuro de la madera.

Para el cálculo de manejo sustentable de la actividad forestal se utilizó la tasa del estudio de FAO-INEFAN (1995 cit. por Barrantes, 2001) que estima la tasa de explotación sustentable de madera en bosques tropicales en 1,13 m<sup>3</sup>/ha/año. Con esta tasa se generaría un nivel de aprovechamiento de 23.126 m<sup>3</sup> de madera al año en toda la zona (Tabla 1). Para estimar el precio de venta actual de la madera se utilizó la información recolectada en las visitas a la zona y en la encuesta. En el Anexo 3 se encuentra una lista de las especies con mayor valor comercial.

Para el cálculo del costo de oportunidad se asumió que un proceso de extracción no sustentable duraría aproximadamente 10 años, pues luego de este período no existirá remanente boscoso. Además, debido a las entrevistas con los actores locales se asumió que toda zona deforestada es inmediatamente convertida a la producción agrícola y ganadera, con una tasa de pérdida de productividad al año de aproximadamente 4%. Este es un supuesto que sobrevalora el costo de oportunidad, debido a que se asume que todas las tierras son aptas para agricultura y existen los medios para hacerlas producir. Este supuesto tiene por objeto tener un grado de confianza mayor en la comparación de resultados cuando se realice el análisis del valor del bosque manejado en forma sustentable.

### Valores de uso indirecto

El valor de uso indirecto está regido por las funciones ecosistémicas y aunque no aparecen directamente en la contabilización de productores y consumidores, tiene repercusión sobre su nivel. En este ejercicio, el valor de uso indirecto se calculó principalmente a través del servicio de producción de la calidad y cantidad de agua que aporta el bosque.

Para estimar el valor de la calidad y cantidad de agua se utilizó el método del costo de oportunidad de mantener el bosque para la protección del agua, frente a la posibilidad de emprender una producción no sustentable. A este valor se le aplicó una ponderación relacionada con la importancia que tiene el agua dentro de los servicios ambientales considerados para las comunidades locales.

El servicio ambiental hídrico se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas para captar agua y mantener la oferta y calidad hídrica a la sociedad (Costanza *et al.*, 1998). La presencia de bosques favorece la retención de agua, mientras que el sistema radicular permite una mayor y mejor infiltración, evitando la presencia de picos de agua (Barrantes, 1998).

Utilizando la metodología propuesta por Barrantes (1998), que plantea que para calcular la oferta dis-

ponible (OD) de agua (utilizando solo el flujo del servicio y no el stock del recurso), se debería deducir a la pluviosidad lo que corresponde a la evapotranspiración. El resultado es el agua disponible para el funcionamiento ecológico de los sistemas terrestres y el uso humano.

Expresando esto en fórmulas se puede obtener que la oferta total de agua en la zona sería expresada por la ecuación:

$$OT = \sum_{i=1}^n P_i * A_i$$

Donde:

$OT$  Oferta total hídrica en el área de importancia ( $m^3/año$ ).

$P_i$  Precipitación en la cuenca  $i$  ( $m^3/año$ ).

$n$  Número de cuencas (se asume una cuenca en la zona).

$A_i$  Área de la cuenca  $i$  (ha).

La oferta disponible estaría a su vez representada por la expresión:

$$Od = \sum_{i=1}^n (OT_i - ET_i)$$

Donde,

$Od$  Oferta hídrica disponible en el área de importancia ( $m^3/año$ ).

$ET_i$  Evapotranspiración en el área de importancia hídrica en la cuenca  $i$  ( $m^3/año$ ).

Finalmente, esa oferta disponible se divide en:

$$Od = \sum_{i=1}^n (Es_i + Ra_i)$$

Donde,

$Es_i$  Volumen de escorrentía (superficial y sub-superficial) en el área de importancia de la cuenca  $i$  ( $m^3/año$ ).

$Ra_i$  Volumen de recarga de acuíferos en el área de importancia de la cuenca  $i$  ( $m^3/año$ ).

La técnica del costo de oportunidad (calculado sobre la base de las actividades alternativas de agricul-

tura, ganadería y utilización no sustentable de madera) está limitada a la disponibilidad de información, por lo que su aplicación y análisis debe hacerse con cuidado (Azqueta, 1994). Además, este método nos da una aproximación al mínimo valor y no al máximo, porque para su construcción no se toma en cuenta el flujo de servicios reales del agua a la economía local, razón por la cual siempre se debería tener presente al valor resultante como un mínimo.

Se ponderó también el costo de oportunidad con la importancia relativa del servicio de agua, para lo cual se utilizó el estudio desarrollado por Hardner (1996). En este estudio se aplicó la metodología de disposición al pago de días laborables destinados al trabajo para mejorar la calidad de agua en 8 comunidades semimonetizadas de la rivera del Río Santiago, en Esmeraldas. Se obtuvo un resultado de 1,4 jornales semanales por familia, para obtener agua de buena calidad (28% del ingreso). Este porcentaje se utilizó para aproximar el costo de oportunidad imputable al servicio de protección de calidad y cantidad de agua que perciben las comunidades locales.

Para el cálculo del valor de la belleza escénica se utilizó el método de precios de mercados, donde se analizó las potencialidades del área para la generación de recursos derivados del turismo con información de otras zonas del Ecuador.

En Ecuador, el promedio de ingreso derivado de un turista que visita un área protegida es de US\$ 3,96, pero como no existen datos separados para extranjeros y nacionales, este valor se dividió de acuerdo al porcentaje de visitantes nacionales y extranjeros a las áreas protegidas que presentan información. Esto es 71,6% y 28,4% para extranjeros y nacionales respectivamente, que se usó para los cálculos. Esto genera un ingreso ponderado de US\$ 1,12 por turista nacional y de \$ US 2,83 por turista extranjero.

### Valor de opción

El valor de opción toma en cuenta el uso futuro de cuatro servicios ambientales que este bosque tiene la posibilidad de ofertar: fijación de carbono, belleza escénica, productos no maderables y recursos genéticos.

Para calcular el valor de la belleza escénica se utilizó el método de transferencia de valor medio ajustado. Se aplicó una función de ajuste considerando unas características específicas del bosque de Punta Galera al valor belleza escénica desarrollado para Costa Rica (Barrantes, 1998). No existe información sobre visitación ni sobre gasto por turista en Punta Galera, motivo por el cual se utilizó los promedios nacionales en el cálculo. Sin embargo, dadas las características naturales de la zona, el servicio de belleza escénica presenta un alto potencial para el valor recreacional del bosque.

Adicionalmente, para completar el cálculo se utilizó los datos presentados en el estudio de Deshazo y Monestel (1998), con el fin de calcular multiplicadores del gasto en áreas protegidas por parte de los turistas extranjeros y nacionales. Si bien este estudio estuvo encaminado a la identificación, medición y captura de los beneficios de las áreas protegidas en Costa Rica, por falta de información similar para el caso ecuatoriano, se tomó la información manteniendo presente los potenciales riesgos que esta acción podía traer.

En el estudio de Deshazo y Monestel (1998) se señala que los turistas extranjeros gastan en promedio US\$ 33 por cada uno, si la entrada a las áreas protegidas en promedio cuesta US\$ 6 el multiplicador del gasto para estos turistas es de 5,5 veces el valor de la entrada. Si se hace el mismo análisis con los turistas nacionales, el multiplicador resulta igual a 1,7 (US\$ 17 de gasto promedio dividido a una entrada promedio de US\$ 1). Estos multiplicadores fueron aplicados al gasto promedio en entradas de los turistas extranjeros y nacionales calculado para las áreas protegidas del país (Barrantes, com. pers.).

Para calcular el valor del servicio de fijación de carbono que tendría la reposición de la biomasa producida por el manejo sustentable de las 20.466 ha de bosque, se consideraron los estimados de Hofstede (1999), que calcula que una hectárea de bosque húmedo tropical absorbe en promedio 250 TM de carbono. Para el cálculo de este servicio se asumió que la fijación de carbono es proporcional a los 37 m<sup>3</sup> de madera que serán vendidos en el mercado y que se reponen cada 25 años. Esta reposición

generaría una captura aproximada del 3% de la capacidad de cada hectárea por año (1,13 m<sup>3</sup> / 37 m<sup>3</sup>).

Para el cálculo del potencial de venta de productos no maderables se tomó en cuenta el inventario desarrollado por Larrea y Fabara (en este libro), donde se identificó varias especies de fibras, frutas y medicinales de alto valor comercial. La investigación de Larrea y Fabara, se realizó en 15 parcelas de 100 x 4m del bosque y arrojó como resultado la identificación de 23 especies de productos no maderables, de las cuales 10 tienen mayor valor comercial en la localidad. Sobre estas 10 especies se determinó el precio y el nivel de producción sustentable por hectárea.

Un segundo servicio que se presenta como una estrategia para desarrollar alternativas de financiamiento es el servicio de investigación sobre los recursos genéticos. Este bosque es la continuación del chocó, que lamentablemente solo se ha podido conservar en el Ecuador en una pequeña fracción en la parte sur. En la caracterización del área de estudio se hace una breve referencia a las especies únicas y que están amenazadas y que son interesantes para su investigación.

Adicionalmente, en el área se encuentran los parientes silvestres de productos que actualmente se comercializan en el Ecuador y en otros países. Ejemplo de esto es el aguacate, el cacao, el caucho y la palma real, entre otros (Larrea y Fabara, en este libro). Esto sin duda añade gran valor al área y abre posibilidades de financiamiento para la conservación.

La valoración de recursos genéticos se realizó con información del estudio realizado por Simpson *et al.* (1996b), que a través de una investigación de la disposición al pago y una valoración contingente, obtuvo una disposición a pagar de US\$ 9.431 por especie y US\$ 20.63 por hectárea, para el Ecuador occidental.

### Valor de existencia

Este valor está representado por la importancia que las personas que no visitan o planean visitar el área

le dan a esta por el simple hecho de su existencia. Es una forma de expresar el valor intrínseco del ecosistema y de su fauna y flora representativa (Barbier *et al.*, 1995). Este valor usualmente se lo obtiene por la disposición al pago que las personas muestran para conservar las zonas.

Para valorar las características de las especies que tienen un valor económico muy alto, se requiere realizar una valoración contingente, que busca proveer la disponibilidad de pago de ecuatorianos y extranjeros que visitan el bosque. Sin embargo, no se aplica este estudio para el caso de los bosques de Punta Galera, por la poca disponibilidad de información que permita una comparación mejor, aunque se deja planteada su reflexión para estudios posteriores.

### Encuesta

Se aplicó una encuesta al azar a los jefes de hogar de 73 familias, en las tres comunidades al sur de la Punta y a 33 familias en tres comunidades al norte (Anexo 2). Las 106 familias encuestadas representan el 10% de la totalidad de familias en el área. La encuesta generó información para calcular algunos valores de uso directo, indirecto y opción, y del costo de oportunidad de la actividad productiva no sustentable (explotación maderera, agricultura y ganadería).

La encuesta se conformó de 60 preguntas, divididas en 11 secciones, que representan a cada uno de los productos o servicios que permiten la generación de ingresos: agricultura, ganadería, extracción de madera, caza, pesca, artesanías, productos no maderables e ingresos adicionales; además de tres secciones sobre información general, acceso a servicios y características de ocupación del suelo.

Es importante mencionar algunos problemas que podrían representar sesgos en la información recopilada en las encuestas:

- Las encuestas debían aplicarse de acuerdo al porcentaje de población de pescadores y agricultores. Esto podría modificar los resultados

sobre la composición del ingreso de la familia y de la demanda por el suelo. Lamentablemente, no fue posible conseguir esta información para la elaboración de las muestras.

- La actividad de recolección de larvas del camarón no aparece en las encuestas como una fuente de ingresos representativa. Obviamente, esto se debe al descenso en la producción en las camaroneras vecinas en el año de la encuesta (2001), que disminuyó su demanda de larvas. Este sesgo pudo presentarse en otras actividades económicas, como en la cría de animales de corral, donde se manifestó que la zona había sido recientemente disminuida por una peste.

## RESULTADOS

### Producción sustentable de madera

La actividad maderera es la que ejerce mayor presión sobre el área de bosque. La intensidad de extracción tiene estrecha relación con el nivel de accesibilidad que da la carretera que bordea la punta y con la pendiente de los terrenos (Vázquez *et al.*, en este libro). Existen claros indicios que actualmente este bosque es objeto de una continua extracción maderera.

El valor promedio de venta actual de madera fue de US\$ 24 por m<sup>3</sup> de madera en pie, vendida en la zona. Este valor fue contrastado por el que señala Salazar *et al.* (1998), que establece un precio neto de US\$ 21.99 por m<sup>3</sup>. De todas formas, para los cálculos realizados en este estudio de valoración, se asume el mismo precio de US\$ 24 utilizado para la explotación no sustentable con el objeto de no sesgar el análisis, esto sí considerándolo como un piso para el precio de la madera manejada en forma eficiente.

Del estudio de Neil *et al.* (2000), se estima que en promedio se puede encontrar 484 árboles por hectárea "con una alta proporción a árboles grandes mayores a 80 cm DAP y con un área basal de 38 m<sup>2</sup> por hectárea". Además, se pudo obtener la posibilidad de utilizar, para los cálculos, un número mucho mayor a 15 árboles comercializables por hectárea, pero para continuar con el objetivo de manejar un

nivel conservador, se siguió utilizando el 1,13 m<sup>3</sup> por hectárea sugerido por FAO-INEFAN.

### **Calidad del agua**

La precipitación en la zona se aproxima a los 2500 mm/año en promedio (Cañadas, 1983) y la evapotranspiración del bosque ha sido aproximada sobre la base de la información de los bosques tropicales y semitropicales de la región de Huetar Atlántico, en Costa Rica, donde se encuentra un porcentaje de evapotranspiración promedio de 29% (Barrantes, 1998). Si bien transferir este porcentaje de evapotranspiración no es lo más indicado, es una aproximación aceptable por la imposibilidad de conseguir hasta el momento un porcentaje de evapotranspiración específico para la zona analizada. Sin duda, este análisis podría ser mejorado con la utilización de la información específica.

Si se aplica este porcentaje a la oferta total de 25.000 m<sup>3</sup>, genera una oferta de agua de escorrentía superficial y recarga de acuíferos de aproximadamente 17.750 m<sup>3</sup>/ha/año (Tabla 2).

El valor resultante de la disposición al pago por agua es de US\$ 25/ha/año y de 0,14/m<sup>3</sup>. Este valor se lo puede considerar como bastante conservador si se lo contrasta con valores de otros estudios como por ejemplo el estudio de Adger y sus colaboradores (1995), que supone un valor entre US\$ 50 y 150 /ha por el valor de purificación del agua (Tabla 2).

Además, se determinó que el valor actual neto que se debería compensar por el agua y que permitiría cubrir el costo de oportunidad de las 20 mil hectáreas de bosque que proveen este servicio sería de US\$ 260, lo que equivale a uno un pago anual equivalente a US\$ 27/ha.

### *Fijación de carbono*

El resultado da un nivel de fijación anual de carbono fue de 7,64 TM, con un ingreso potencial de US\$ 38,18/ha/ año (Tabla 3). Dada la situación actual del mercado de carbono, la mayoría de los estudios sobre precios indican un nivel por debajo de los US\$

10/TM. Sin embargo, según estimaciones del Banco Mundial acogidas en Financial Times (2000), para el primer período de aplicación del Protocolo 2005-2010, se estima un nivel de US\$ 5/TM, valor que ha sido adoptado en este análisis. Según este estudio, el precio aumentaría entre US\$ 5 y 15 más por TM para el período posterior al 2010.

Como resultado del ejercicio de valoración realizado, se obtuvo un valor actual neto del servicio de captura de carbono aproximado a los US\$ 7.800.000, lo que equivale a un pago anual por hectárea de aproximadamente US\$ 39.

### *Productos no maderables*

Se determinó que el ingreso potencial por hectárea por la comercialización de estos productos es de US\$ 234. Este valor fue imputado únicamente al bosque primario, por lo que el valor actualizado del flujo perpetuo del servicio gira alrededor de US\$ 34.289.340, llegando a ser el servicio con mayor peso ponderado en la valoración.

### *Belleza escénica*

Al aplicar los multiplicadores se obtuvo ingresos potenciales de US\$ 6,2 y US\$ 4,8 para extranjeros y nacionales respectivamente. Además, aplicando el número de turistas por hectárea (0,31 visitante/ha) se pudo aproximar un valor de ingresos por turismo por hectárea, que alcanza los US\$ 3,4/ha/año.

### *Recursos genéticos*

El valor de este servicio ambiental, para el total del bosque, es de US\$ 70.543,03 para el primer año y el valor actual neto a perpetuidad para este estudio es de US\$ 705.430. El valor es bajo, pero no encontramos una alternativa de cálculo que lo mejore. Este servicio equivale únicamente al 1% del total del bosque y en función del tipo de manejo que se implemente en la zona, podría llegar a incrementar su valor (Tabla 6).

### *Costo de oportunidad*

#### **PRODUCCIÓN MADERERA**

De la información generada por Neil y sus colaboradores (2000) se obtiene una eficiencia de extracción del 3%, es decir, que se puede utilizar 15 individuos por hectárea. Esta tasa fue aplicada al bosque y dio un nivel de extracción de 30.700 individuos por año, que a un precio de US\$ 20 c/u y durante 10 años de explotación se genera un ingreso de US \$ 736.780 al año. Este último representa el costo de oportunidad de la conservación del bosque.

Finalmente, luego de incorporar los ingresos promedios de la venta de la madera, se adiciona el ingreso bruto por concepto de ganadería y agricultura en la zona, que fue de US\$ 137/ha/año.

#### **PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA**

Según las entrevistas, después de la apertura del bosque, la tierra se dedica a la explotación de cultivos de ciclo corto, generalmente arroz y maíz en menor proporción, mezclados con cultivos de largo plazo, como guineo, plátano, café, y árboles frutales. Estos cultivos no representan la actividad principal de la familia y su aporte al ingreso familiar es marginal. Después de que la tierra pierde vocación, generalmente las comunidades siembran pasto para la producción ganadera, que en un 8% aportan al ingreso familiar.

La productividad agrícola y ganadera de acuerdo con la información de las encuestas, arrojan ingresos de US\$ 47 por hectárea destinada a la agricultura y US\$ 172 a la ganadería. Es necesario aclarar que estos retornos por hectárea son bajos por la escasa intensidad en el uso del suelo. Al aplicarle al análisis de la productividad una tasa de 4% por pérdida de productividad del suelo, el resultado fue un valor actual neto de US\$ 16.597.559 por la explotación agrícola y ganadera del bosque en 35 años.

Si se asume que el costo de oportunidad de la producción agropecuaria resultante de la encuesta en la zona es de aproximadamente US\$ 59 y que el costo de oportunidad de la explotación maderera durante

los 10 años de explotación intensiva prevista es de US\$ 30 por hectárea, el costo de oportunidad pertinente a utilizarse en el análisis es de US\$ 89.

#### **DISCUSIÓN**

Cómo se mencionó en la introducción de este estudio, los resultados de una valoración económica no deberían estar centrados exclusivamente en los valores monetarios de los servicios ambientales. Estos resultados deberían ser utilizados para coadyuvar con las estrategias de conservación del área, proveyendo información pertinente para la toma de decisiones, así como para analizar la viabilidad económica de las propuestas, comparadas con el costo de oportunidad por el actual uso del suelo.

A pesar que este ecosistema es capaz de proveer todos los servicios, solamente se analizó seis de ellos, claves por las características del ecosistema y por su relación con las comunidades locales.

La valoración del bosque de Punta Galera se traduce fundamentalmente en los valores de opción, con especial énfasis en los productos no maderables, que representan una alternativa para la conservación (Figura 3).

Después de comparar el valor económico total del bosque con el costo de oportunidad de su mantenimiento es evidente que económicamente existe un claro beneficio para la sociedad derivado de la conservación del bosque, ya que su costo de oportunidad solamente representa el 15,44% del valor total de los servicios ambientales.

#### *Productos no maderables*

La estrategia de valoración de estos recursos se basa en la producción de 10 especies que tienen un mercado local más desarrollado, aunque en el trabajo de inventario se recopiló información de 54 productos con potencial de uso. Este valor tiene que ser considerado como mínimo porque al estar en función del inventario desarrollado por Larrea y Fabara (2001), solamente incorpora información de los productos florísticos. La información deja a un lado la fauna

silvestre, que actualmente presenta un mercado mundial significativo. Por ejemplo, no toma en cuenta artículos de coral, valvas y caparzones, mariposas, camarón de río y otros crustáceos, ranas ornamentales, entre muchos otros.

Dado que el valor actual neto por hectárea, de un manejo sustentable de estos 10 productos no maderables, gira alrededor de US\$ 1.675, comparados con el valor actual neto del uso actual que en el mejor de los casos alcanzaría los US\$ 810, para el período pertinente, el valor anual equivalente es de US\$ 170/ha. Solamente el aprovechamiento de este servicio ambiental supera los rendimientos actuales por el uso del suelo.

#### *Recursos genéticos*

El interés en la investigación de los recursos genéticos se difundió a partir del contrato de acceso entre la empresa Merk y el Instituto Inbio de Costa Rica. Desde la divulgación de esta experiencia se ha creado muchas expectativas sobre la capacidad del servicio para la generación de recursos financieros para la conservación e investigación de biodiversidad. Sin embargo, a más de los proyectos inicialmente desarrollados, este mecanismo no ha aportado un considerable financiamiento para la conservación de la biodiversidad en los últimos años, aunque es necesario considerar el valor de los recursos genéticos sobre su potencial de venta de acceso.

El servicio de recursos genéticos representa el 5% del total y se debe sobre todo a la baja disposición al pago que presenta la industria, solo para conservación. El valor actual neto por hectárea de este servicio llega a ser de aproximadamente US\$ 140. Lo que equivale a un valor anual por hectárea de US\$ 14,5.

El valor resultante en este estudio no representa el pago por el acceso a la investigación, sino que refleja la disposición al pago de las empresas farmacéuticas para conservar el área para la posibilidad futura de desarrollar investigación.

#### *Calidad de agua*

El valor de este servicio está en función de la demanda de agua de las comunidades locales y del costo de oportunidad y el cambio de uso actual de las actividades productivas tradicionales a usos más acordes con la conservación.

Una estrategia en este sentido es incorporar a otros actores para garantizar el soporte del servicio. Por ejemplo, con el incremento de la demanda de agua fruto de la presencia turística en el área, es posible desarrollar canales de financiamiento para garantizar la dotación del servicio. Es impensable plantear un sistema de pago por la dotación de agua por parte de las comunidades locales, por su baja capacidad de pago. Sin embargo, establecer canales de pago a través de la industria de ecoturismo que se desarrolle en el área tiene mayor potencialidad.

#### *Producción sustentable de madera*

Aunque no se plantea esta opción como una estrategia directa para el manejo del bosque, su objetivo es demostrar que la extracción sustentable es más ventajosa que una no sustentable, porque adiciona la posibilidad de obtener recursos de los otros servicios del bosque. El valor anual equivalente de US\$ 27,7 /ha, considerado sobre la base de que en promedio cada familia tiene 50 ha, el ingreso familiar por este concepto, estaría en US\$ 1350 al año, superior a la producción ganadera y agrícola, y por lo tanto una fuente de recursos más prometedora.

Al ser manejada sustentablemente y sobre la base de una organización eficiente para su venta, el precio de la madera podría ser sustancialmente mayor al que actualmente se está comercializando en la zona. En Barrantes (2001) se menciona que el precio de la madera para la pequeña industria y la artesanía en Ecuador está en US\$ 120 para la madera fina en trozas y en US\$ 50 para la madera regular. Al ponderar estos precios por la densidad relativa de madera fina y regular en la zona, se obtuvo un promedio de US\$ 92/m<sup>3</sup>, lo que podría generar un potencial de ingresos por venta organizada de madera de aproximadamente US\$ 2.100.000 al año. Este monto es superior a lo recibido bajo el supuesto de la

deforestación agresiva y con la diferencia que esta es una producción a perpetuidad.

### *Belleza escénica*

A pesar de la baja representatividad de este valor con relación al total (principalmente debido a la falta de información para hacer proyecciones confiables), se espera que a través de estrategias específicas de manejo de ecoturismo en la zona se desarrollen actividades puntuales con la participación de las comunidades y que esta actividad sea mucho más representativa para el desarrollo local.

Con un estudio más detallado de la demanda por ecoturismo sería posible actualizar la información sobre la demanda del servicio. En este caso se ha calculado una demanda de alrededor de 6.400 turistas al año, que es un valor bajo frente al potencial manejo ecoturístico de la zona. Se espera que este valor se incremente significativamente por las características turísticas de la zona y por las inversiones futuras. En el área se debe apuntar un turismo especializado, como el de avistamiento de aves.

Además, es necesario tomar en cuenta que el área marina genera una demanda mayor de turistas que pueden ser aprovechados para el bosque más aún cuando en el país existen pocos lugares para un turismo de naturaleza. Las características del área marina para la generación de turismo se resumen en: suelo con gran pendiente, lo que posibilita el buceo, alta biodiversidad marino costera, presencia de ballenas en ciertas épocas del año y presencia de especies que solamente se encuentran en las Islas Galápagos, como la langosta roja y el coral negro.

La mayoría de estudios analizan ingresos promedios por turistas, como el caso de Galvin (2000), que aplica una valoración contingente de la disposición al pago de la Reserva de Vida Silvestre de Cuyabeno a 180 turistas extranjeros. Los resultados demuestran que en promedio están dispuestos a pagar US\$ 38 (Tabla 5).

Es necesario resaltar que por contar con poca información sobre la disponibilidad de visita de turismo ecológico hicimos una conservadora aproxi-

mación de su potencial. Con información más específica es posible que este servicio incremente en varias veces su valor. Al no existir datos sobre demanda potencial de turismo del área, gasto diario por turistas o beneficios por incremento de trabajos, los resultados obtenidos son aceptables.

### *Fijación de carbono*

La capacidad de absorción de carbono se calculó como función de la extracción sustentable de madera del bosque. Sin embargo, es necesario resaltar que en las áreas ya intervenidas se podrían desarrollar sumideros, lo que daría una buena oportunidad para que el área genere ingresos en función de este servicio, aunque el rubro no fue considerado.

Hay que considerar el estado actual del mercado de carbono, el cual se encuentra en problemas para su implementación. Se espera que en el mediano y largo plazos, las actividades de secuestro y almacenamiento de carbono sean consideradas dentro del Protocolo de Kyoto, posibilitando su venta.

## **CONCLUSIONES**

Cada día se generan nuevas metodologías y nuevas aplicaciones de la valoración económica. Es necesario avanzar sobre todo en los aspectos prácticos para la búsqueda de información, los tipos de encuestas, en su eficiencia y sobre todo en su nivel de análisis y aplicación.

En este estudio de valoración se enfrentó a las presiones tradicionales del bosque, como la explotación ganadera y maderera, con los servicios que provee la biodiversidad. Es claro que los valores de la biodiversidad no se expresan por entero a través de vehículos monetarios. Los valores indicados representan un aporte económico actual no monetario y las potencialidades económicas que se encuentran dentro del bosque de Punta Galera. Por ningún motivo deben ser considerados como el valor absoluto del bosque, simbolizan una aproximación del valor monetario. En este sentido, es necesario resaltar que

el valor del bosque es incuantificable por las numerosas características que hacen único al sitio y por lo tanto, desde la perspectiva económica representan un valor monetario infinito.

Los valores monetarios generados como resultado de este estudio deben ser complementado con otras que ayuden a construir estrategias de conservación y mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades locales. El reto para las próximas acciones es incidir en las decisiones locales con esta información.

## RECOMENDACIONES

Tomando en consideración la poca dependencia actual de las comunidades al bosque y el poco conocimiento local sobre los usos de las especies no maderables, los productos no maderables se transforman en un gran potencial para el mejoramiento del nivel de vida de la zona. El desarrollar mercados y canales de comercialización que integre a las comunidades locales a través de la producción sustentable de productos no maderables se presenta como una alternativa viable que apoya a diversificar las fuentes de ingreso de las familias.

Para desarrollar una estrategia específica de conservación del área fruto de la declaración de bosque protector de la zona, es necesario trabajar en las siguientes áreas:

- Fortalecimiento organizacional a nivel local. La organización está implícita en la valoración de algunos servicios para que se potencialice su uso.
- Desarrollo de planes de negocios cuyas experiencias se puedan replicar en toda la región.
- Además de los beneficios de los servicios analizados, es importante resaltar los beneficios generados por los encadenamientos que pueden generar dichos servicios. Esto se puede ver reflejado en el pago a factores de la producción: capital, mano de obra, comerciantes, etc.
- Es necesario establecer canales de control de la venta ilegal de madera. Estos deben incorporar a las comunidades locales y a las autoridades regionales. Para la construcción

de este proceso se debe clarificar los canales de venta de madera y la ganancia que cada eslabón genera.

- Una posible estrategia para reducir la caza en la zona es el establecimiento de especies emblema. Esta estrategia, generalmente realza el interés de las comunidades por la conservación de la especie y crea un vínculo de protección del hombre al animal amenazado.

## Agradecimientos

Agradecemos a las comunidades de Punta Galera por su colaboración y apoyo en el proceso de generación de información. Además, agradecemos a Carolina Chiriboga, José Fabara y Melisa Moreano por su apoyo en la aplicación de las encuestas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adger, N., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. **Total economic value of forests in Mexico**. En: *AMBIO*, 24(5):286-296.
- Alarcón, R. P. Mena y A. Soldi (Ed.). 1994. **Etnobotánica, valoración económica y comercialización de recursos florísticos silvestres en el alto Napo, Ecuador**. EcoCiencia. Quito.
- Aylward, B. 1993. **The economic value of pharmaceutical prospecting and its role in biodiversity conservation**. International Institute for Environment and Development. Londres.
- Azqueta, D. 1994. **Valoración económica de la calidad ambiental**. Mc Graw-Hill. Madrid.
- Barbier, E. J. Burgess y Folke, C. 1995. **Paradise lost? The ecological economics of biodiversity**. Beijer. Eathscan, London.
- Barrantes, G. 1998. **Estructura de valoración económica ecológica y desarrollo de instrumentos de política económica sobre los recursos hídricos en Costa Rica**. Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE). Banco Interamericano de Desarrollo (BID). San José.
- Barrantes, G. 2001. **El bosque en el Ecuador: una visión transformada para el desarrollo y la conservación**. Comafors, Instituto de políticas para la sostenibilidad, GTZ. Quito.
- Brookshire, D. L., Eubanks y A. Randall. 1992. **Estimating option prices and existence values for wildlife resources**. Environmental Economics. St. Martin's Press. Pp: 112-128. New York.

- Carranza, J., J., Aylward, J., Echeverría, J., Tosi y R. Mejías. 1996. **Valoración de los servicios ambientales de los bosques de Costa Rica**. CCT. ODA-MINAE. San José.
- Costanza, R. R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, M. B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton, y M. Van der Belt. 1998. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. *Ecological Economics*, 25(1).
- Cañadas, L. 1983. **El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador**. MAG-PRONAREG. Quito.
- DeShazo, J.R. y L. Monestel. 1998. **La importancia de las áreas protegidas en el desarrollo del turismo en Costa Rica: evidencia sobre el comportamiento del gasto de los turistas nacionales y extranjeros**. Harvard Institute for International Development. Harvard University. Boston.
- Eade, J. y D. Moran. 1996. **Spatial economic valuation: benefits transfer using geographical information systems**. *Journal of Environmental Management*. 48:97-110.
- Echeverría, J. M. Hanrahan y R. Solórzano. 1995. **Valuation of non-priced amenities provided by the biological resources within the Monteverde cloud forest preserve, Costa Rica**. *Ecological Economics*, 13: 43-52. San José.
- EcoCiencia. 2001. **Diagnóstico socio económico del área cercana al bosque húmedo tropical en la zona sur de La Punta Galera: estero Chipa y río Galera y las poblaciones: Tongorachi, Tongora, Cabo San Francisco, Bunche y El Cabito**. Quito.
- EcoCiencia. 2001. **Diagnóstico socio económico. poblaciones de Galera, estero de Plátano, Quingue y Caimito**. Quito.
- EcoCiencia. 2001. **Diagnóstico del sistema de humedales de la unidad mínima de manejo N°3. Súa-Daule, Cartilla de diagnóstico Ramsar**. Proyecto Inventario Nacional de Humedales. EcoCiencia. Quito.
- ECOLAP, USFQ y Biosfera Ltda. 1999. **Criterios de valoración económica para la vida silvestre**. Universidad San Francisco de Quito. Proyecto GEF. Quito.
- Edwards, S. 1991. **The demand for Galápagos vacations: estimation and application to wilderness preservation**. *Coastal Management*. 19:155-199.
- Ellerman D. H. Jacoby y A. Decaux. 1998. **The effects on developing countries of the Kyoto protocol and CO<sub>2</sub> emissions trading**. Joint Program on the Science and Policy of Global Change. MIT. Boston.
- Ferrucci, F. 2001. **Estudios de mercado para frutas y hortalizas seleccionadas**. IICA, PROCIANDI-NO, SICA. Quito. [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec).
- Financial Times. 2000. **Carrying the cost of carbon: A new budgetary approach is giving oil giant Shell a sense of what global warming will cost it**. (11 September 2000). London. <http://www.unfccc.int/media/archive/ccc.htm>
- Galvin, T. 2000. **The economics of nature tourism in Ecuador's Cuyabeno wildlife reserve: A contingent valuation analysis of willingness to pay**. University of Florida. Gainesville.
- Grimes, A., S. Loomins, P. Jahige, M. Burham, K. Onthank, R. Alarcon, W.P. Cuenca, C.C. Martinez, D. Neil, M. Balick, B. Bennett y R. Mendelsohn. 1994. **Valuing the rain forest: the economic value of non-timber forest production in Ecuador**. *Ambio* 23: 405-410.
- Hardner, J.J. 1996. **Measuring the value of potable water in partially monetized rural communities, Esmeraldas, Ecuador** *Water Resources Bulletin* 32, (6):361-1366. [www.evri.ca](http://www.evri.ca).
- Hofstede, R. 1999. **El páramo como espacio para la fijación de carbono atmosférico**. En: G. Medina y P. Mena (Eds.). *El páramo como espacio de mitigación de carbono atmosférico*. Seire Páramo No 1. GTP/Abya Yala. Quito.
- Larrea, M y Fabara F. 2005. **Inventario botánico de especies silvestres promisorias en los bosques Monte Saíno y El Tagual**. En: Vázquez, M., J. Freile y L. Suárez. (Eds.). 2005. *Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia y MAE. Quito.
- Laarman J. y Perdue, R. 1988. **Tropical tourism as economic activity: OTS in Costa Rica**. FPEI Working Paper Series N°33. San José.
- McNeely, J. 1988. **Economics and biological diversity: Developing and using economic incentives to conserve biological resources**. IUCN. Gland.
- Medina G. y Mena P. 1999. **El Páramo como espacio de mitigación de carbono atmosférico**. GTP, ABYA YALA, UICN. Quito.
- Mejía, X. Y F. Rodríguez. 2005. **Cobertura vegetal y uso del suelo en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas mediante el uso de Sistemas e Información Geográfica y vídeo de alta resolución** En: Vázquez, M., J. Freile y L. Suárez. (Eds.). 2005. *Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte*

- de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.
- Menkaus, S. y D. J. Lober. 1996. **International ecotourism and the valuation of tropical rainforests in Costa Rica**. Journal of Environmental Management 47: 1-10.
- Neil, D. , J. Valenzuela, y L. Suin. 2005. **Los bosques y los recursos florísticos del suroccidente de la provincia de Esmeraldas**. En: Vázquez, M., J. Freile y L. Suárez. (Eds.). 2005. Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.
- Olander, J. 2000. **Las opciones forestales en el mecanismo de desarrollo limpio: Un resumen de los principales temas para los países andinos**. EcoDecisión. Quito.
- Salazar P., D. Southgate, C. Camacho, R. Stewart, R. Barreto y M. Argüello. 1998. **Informe final: Distorsiones en el mercado forestal en el Ecuador**. USAID. MidWest Universities Consortium for International Activities. Quito.
- Sierra, R. 1996. **La deforestación en el noroccidente del Ecuador. 1983-1993**. Quito. EcoCiencia.
- Simpson, D., R. Sedjo y J. Reid. 1996. **Valuing biodiversity: an application to genetic prospecting**. Journal of Political Economy 104(1): 163-185
- Smith, N, J. Williams, J. Plucknett y J. Talbot. 1994. **Tropical forests and their crops**. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. London.
- Tobias, D. y R., Mendelsohn. 1991. **Valuing ecotourism in a tropical rain forest preserve. Travel cost analyses of Monteverde Cloud Forest Preserve**. Ambio 20 (2): 91-93.
- Vogel, J. 1997. **El uso exitoso de instrumentos económicos para fomentar el uso sustentable de la biodiversidad: seis estudios de caso de América Latina y el Caribe**. Informe preliminar autorizado por Biodiversity Support Program a nombre de Comisión Interamericana de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable para Cumbre de las Américas sobre Desarrollo Sustentable, Santa Cruz, Bolivia. Biopolicy Journal. 2(5).
- Vogel, J. (Ed.). 2000. **El cártel de la biodiversidad: transformación de conocimientos tradicionales en secretos comerciales**. CARE, Proyecto SUBIR. Quito.

**Tabla 1.** Tasas de extracción forestal en el Ecuador.

	<b>Valor promedio</b>	<b>Observaciones</b>
Tasa de extracción sustentable	1,13 m <sup>3</sup> / ha	De acuerdo a ITTO – INEFAN en Sierra, 1996.
Precio de venta en pie	US\$ 24 / m <sup>3</sup>	Precio promedio en la zona.
Ingreso anual por la venta sustentable de madera	US\$ 555.038	Ingresos netos por el primer año de explotación. [*]
Valor actual neto de la venta sustentable de madera	US\$ 5'550.379	Actualizado a perpetuidad con una tasa de descuento del 10%.

[\*] Este cálculo resulta de los valores presentados por Barrantes (2001) en el Anexo 1, sobre precios de madera fina (US\$ 120/ m<sup>3</sup>) y madera regular (US\$ 50/m<sup>3</sup>), ponderados por la presencia de cada tipo de madera en el bosque en cuestión. Sobre la base del inventario forestal, Neil y sus colaboradores (en este libro) han calculado que en la zona existe un 60% de madera fina. Esto da un precio final ponderado por m<sup>3</sup> de US\$ 92, si se negociara en forma cooperativa y organizada.

**Tabla 2.** Variables del análisis de calidad del agua en Punta Galera.

<b>Variables</b>	<b>Datos</b>
Precipitación	2500 mm
Evapotranspiración	29%
m <sup>3</sup> /ha/año	10 m <sup>3</sup> /ha
Oferta total	25.000 mm
Escorrentía y acuíferos	17.750 mm
Costo de oportunidad agrícola / ha	59,2 US\$/ha
Costo de oportunidad forestal/ha	30 US\$/ha
Ponderación aplicable al agua	28%
Costo x m <sup>3</sup>	0,0014 US\$/ha
US\$ /ha	24,98 US\$/ha

**Tabla 3.** Variables del análisis de fijación de carbono.

	<b>Valor Promedio</b>	<b>Comentarios</b>
Nivel de absorción por hectárea	250 TM	De acuerdo a Hofstede, 1999.
Retención de carbono del Bosque	5.116.500 TM	Aplicado a las 20.466 ha de bosque primario y secundario
Precio aplicado	US\$ 5/ TM	De acuerdo a Financial Times, 2000.
Servicio de fijación por año	7,64 TM/ha	
VAN de fijación de CO <sub>2</sub>	US\$ 7.807.872	A perpetuidad.

**Tabla 4.** Especies no maderables de mayor valor comercial en la zona de Punta Galera, provincia de Esmeraldas, Ecuador.

Nombre común	IVIP	Adultos	Plántulas	Densidad de adultos / ha	Prod. / adulto	Precio	Unidad	Ingreso bruto (US\$)
Badea	3,30	1	0	1,67	10,00	1,00	unidad	16,67
Caña agria	13,57	6	0	10,00	0,60	1,00	unidad	6,00
Chontilla	3,30		1	1,00	30,00	2,00	gajo	60,00
Limoncillo	9,91	3	0	5,00	1,00	1,00	atado	5,00
Maracuyá de monte	3,30	1	0	1,67	60,00	0,05	unidad	5,00
Mocora (fibra)	20,53	1	9	1,67	5,00	3,00	atado	25,00
Mocora (fruta)				1,70	1,00	4,00	quintal	6,80
Paja toquilla	18,80	12	0	20,00	0,88	4,00	atado	70,00
Piquihua	11,13	4	0	6,67	0,50	5,00	rollo	16,67
Tagua (fruto)	121,70	4	77	6,67	0,50	7,20	quintal	24,00
Tagua (fibra)				6,67	0,10	1,00	atado	0,67

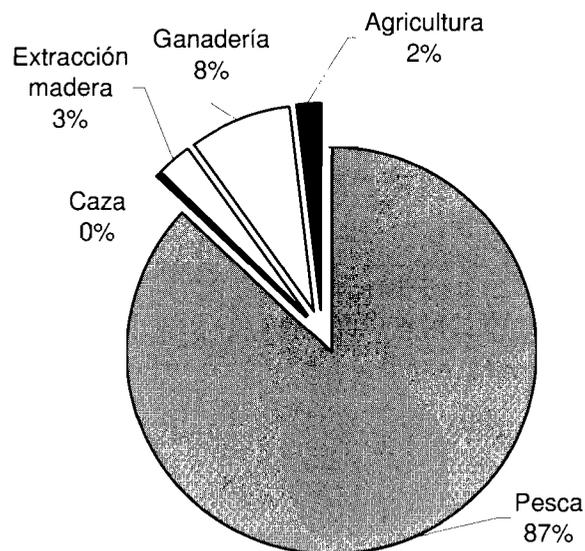
Tomado de: Larrea y Fabara (en este libro) y encuestas de este estudio (2001).

**Tabla 5.** Variables de la belleza escénica del bosque de Punta Galera.

Variables del turismo	Datos	Unidades
Ingreso por turista	3,96	US\$
% nacionales	71,60	%
% extranjeros	28,40	%
Distribución del ingreso al área		
T. Nacionales	1,12	US\$
T. Extranjeros	2,83	US\$
Multiplicador del gasto		
US\$ 33 por turista extranjeros	5,50	
US\$ 1,7 por turista nacional	1,70	
Ingreso potencial al área por turista		
Extranjero	6,20	US\$
Nacional	4,80	US\$
Turistas por hectárea	0,31	
Ingreso por hectárea esperado	3,40	US\$

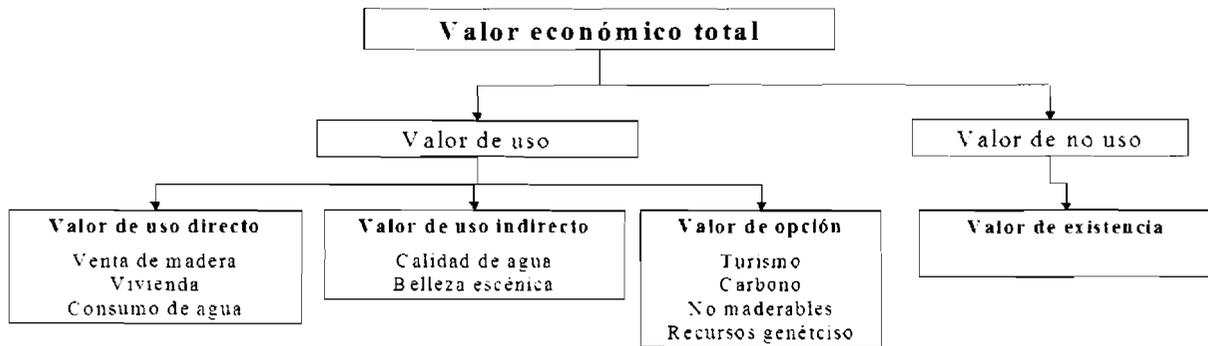
**Tabla 6.** Resumen de la valoración económica total para el bosque de Punta Galera.

<b>Datos generales</b>	<b>Datos</b>	<b>Unidad</b>
Número de hectáreas de bosque primario	14.492,00	ha
Número de hectáreas de bosque secundario	5.974,00	ha
Extensión total del bosque de las tierras de Punta Galera	20.466,00	ha
Precio por hectárea del suelo	150,00	US\$/ha
Precio por madera	24,00	US\$/m <sup>3</sup>
Producción sustentable	1,13	m <sup>3</sup> /año
Precio para preservar recursos genéticos	20,00	US\$/ha/año
Precio de protección de calidad y cantidad de agua	26,00	US\$/ha/año
Precio por fijación de carbono	38,00	US\$/ha/año
Precio de recursos no maderables	235,00	US\$/ha/año
Valor recreacional	3,40	US\$/ha/año
Tasa anual de actualización intertemporal	10,00	%
<b>Valor de los servicios ambientales del bosque</b>		
Valor actual actualizado de madera	6.052.371	US\$
Valor actual actualizado de protección de calidad y cantidad de agua	5.443.182	US\$
Valor actual actualizado de no maderables	34.289.340	US\$
Valor actual actualizado de valor recreacional del bosque	705.430	US\$
Valor actual actualizado de recursos genéticos	2.898.400	US\$
Valor actual actualizado de fijación de carbono	7.707.871	US\$
<b>Total VA de los servicios del bosque</b>	<b>57.196.596</b>	<b>US\$</b>

**Figura 1:** Composición del ingreso promedio por familia en la zona de Punta Galera en el 2001.

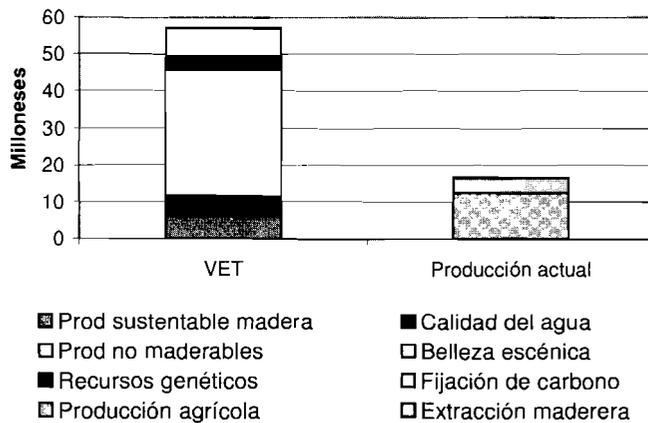
Fuente: Encuestas del equipo de investigación (mayo, 2001)

**Figura 2.** Valor Económico Total



Tomado de Barbier *et al.*, 1995 y aplicado al caso de estudio. El bosque de Punta Galera provee otros servicios ambientales amenazados para los cuáles no se realizó ejercicios de valoración, entre los que se puede mencionar el impacto negativo de la industria camaronera por la contaminación de esteros y ríos y los beneficios indirectos como control de plagas, regulación de microclimas y control de inundaciones, entre otros.

**Figura 3:** Composición de la valoración económica total de los servicios ambientales frente al costo de oportunidad actual del bosque de Punta Galera.



**Anexo 1.** Datos de la cobertura vegetal y uso del suelo de Punta Galera.

<b>Características</b>	<b>Hectárea</b>	<b>% Sobre Total</b>
Sin datos	17.859,51	28.74%
Bosque húmedo tropical sin intervención (100-70% de cobertura arbórea)	14.492,97	23.33%
Bosque húmedo tropical medianamente intervenido (70-50% de cobertura arbórea)	5.974,65	9.62%
Bosque húmedo tropical muy intervenido (50-30% de cobertura arbórea)	3.159,54	5.09%
Pastos y cultivos	1.864,26	3.00%
Pastos	13.073,67	21.04%
Suelo desnudo y/o erosionable (20-0% de cobertura vegetal)	3.908,34	6.29%
Cuerpos de agua	1.799,10	2.90%
<b>TOTAL</b>	<b>62.132,04</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Mejía, 2001

**Anexo 2.** Número de familias de Punta Galera y cantidad de seleccionada para la muestra.

<b>Nombre de la comunidad</b>	<b>Número de familias</b>	<b>Muestra</b>
Estero de Chipa y río Bunche	10	0
Cabo San Francisco	400	35
Tóngora	9	1
Tongorachi	12	0
Bunche	150	17
Partidero de Bunche	3	0
El Cabito	6	0
Quingue	160	20
Estero Plátano	120	12
Caimito	20	0
Galera	87	10
Galerita	18	0
Quitito	30	4
<b>Total Familias</b>	<b>1025</b>	<b>99</b>

Una aproximación a la valoración de los bosques del suroccidente de Esmeraldas

**Anexo 3.** Valor comercial de las especies forestales de Punta Galera (US\$).

Nombre Científico	Nombre Común	Precio por tabla	Precio en pie
<i>Brosimum alicastrum</i>	tillo blanco	1,72	20
<i>Carapa guianensis</i>	tangaré	1,50	20
<i>Castilla elastica</i>	caucho	1,12	10
<i>Clarisia biflora</i>	tilo serrano	1,72	20
<i>Clarisia racemosa</i>	moral	7,00	
<i>Cordia alliodora</i>	laurel	1,88	28
<i>Eugenia sp. (plustelenses)</i>	guayabo	1,88	20
<i>Exarata chocoensis</i>	canalón		8
<i>Ficus maxima</i>	higuerón	1,00	8
<i>Guarea glabra</i>	jaspán		
<i>Ocotea "calade"</i>	calade	1,72	20
<i>Pouteria torta</i>	caimito de mono	2,60	20
<i>Protium ecuadorese</i>	anime	1,72	20
<i>Pseudobambax millei</i>	beldaco	0,80	40
<i>Pseudolmedia rigida</i>	guión		60
<i>Sorocea sarcocarpa</i>	tillo prieto	1,72	20
<i>Triplaris cumingiana</i>	fernán sánchez	1,88	
<i>Virola dixonii</i>	chalviande peludo	1,00	28

Fuente: Neil, 2000 y entrevistas mayo, 2001 se realizaron entrevistas a puntos de venta de madera, Muisne y Tongorachi. Se aplicó una tasa promedio de 2.5 m<sup>3</sup> por un árbol en pie.

**Anexo 4.** Valor actual neto de la valoración del bosque de Punta Galera.

	Madera	RRGG	Protección de agua	Fijación de carbono	Belleza escénica	No maderables
Total (35 años)	13.875.948	7.246.000	13.638.542	19.532.584	1.763.575	85.431.547
VAN	6.052.371	2.898.400	5.443.182	7.807.871	705.430	34.289.340
<b>VAN TOTAL</b>						<b>57.196.596</b>