

CAPÍTULO IX

ECONOMÍA Y BIODIVERSIDAD EN ECUADOR¹

“El valor económico de la biodiversidad se refiere al aporte de los ecosistemas, las especies y la información genética para el desarrollo. La diversidad biológica constituye un importante recurso natural para las generaciones actuales y futuras. Muchas actividades productivas como la agricultura, la pesca, la industria maderera, la acuicultura y el turismo se basan, en gran medida, en los recursos que ofrece la naturaleza” (Suárez et. al.,1997).

El Ecuador atraviesa una de las peores crisis económicas de su historia, caracterizada por fuertes desequilibrios internos, una preocupante fragilidad estructural de la economía, escasas reservas monetarias internacionales, intenso sobre-endeudamiento, un proceso especulativo y un incremento de la pobreza preocupante. Todos estos factores, potenciados por las recientes crisis de tipo político, natural y social que ha vivido el país en los últimos años, han incidido negativamente en la capacidad del país para recibir créditos y flujos de capitales externos para inversión, y por tanto, esto ha revertido en una sobreutilización de los recursos naturales.

Para remontar este sombrío panorama, es necesario buscar soluciones innovadoras de corto, mediano y largo plazo, las cuales deberían estar basadas, en gran medida, en el manejo racional de la biodiversidad del Ecuador. Es imprescindible orientar la captación de recursos externos por parte del Ecuador, poniendo especial atención en aquellas fuentes de financiamiento de tipo “no reembolsable” o con un costo fiscal mínimo, así como en el desarrollo de mecanismos que permitan la venta de productos y servicios relacionados con la biodiversidad, tales como ecoturismo, artesanías de productos naturales, productos no maderables, desarrollo de agroforestería que utilice tecnologías amigables con el ambiente, manejo de plantaciones forestales con sello verde o venta de los diferentes servicios ambientales asociados con la protección de la biodiversidad, tanto al nivel interno como externo.

Para que este proceso pueda desarrollarse en forma eficiente, es necesario continuar con un sinnúmero de actividades y políticas de estado relacionadas con la protección y buen uso de los recursos naturales, muchas de las cuales ya están vigentes o se están desarrollando en el Ecuador. En este contexto, es esencial emprender un proceso de valoración económico-ambiental de los recursos naturales que permita señalar las potencialidades reales que tiene el Ecuador al ser una de las naciones más biodiversas del mundo.

Tal vez este proceso de valoración económico-ambiental ha sido uno de los campos menos desarrollados en el país por lo que requiere una atención adicional así como gran imaginación, en especial si lo que se pretende es puntualizar las ventajas de un proceso de desarrollo sustentable frente a lo que significa un proceso de desarrollismo puro en el que los potenciales daños que se generan al ambiente no son considerados.

En este contexto, el análisis y desarrollo de la política macroeconómica juega un papel fundamental en el manejo eficiente de los recursos naturales. Por un lado, la política monetaria afecta a la tasa

¹ Este capítulo fue una contribución del economista Diego Burneo, consultor de EcoCiencia.

de interés y por tanto, altera las decisiones intertemporales de los agentes económicos, mediante la disminución o el incremento del consumo presente. En consecuencia puede afectar la tasa óptima de utilización y agotamiento de los recursos biológicos y el estado de la calidad ambiental. Si bien es cierto que con el proceso de dolarización de la economía que está implementando el país, la política monetaria interna reduce significativamente su área de influencia, de todas maneras se seguirá dependiendo de la política de tasas de interés, encaje y de la política monetaria que lleve a cabo los Estados Unidos.

Por su lado la política cambiaria, si bien prácticamente desaparece con la dolarización, el tipo de cambio real de equilibrio sigue manteniendo una influencia sobre el ambiente. Cualquier deslizamiento del tipo de cambio real fuera del equilibrio, podría generar una asignación ineficiente de recursos. De ahí la necesidad de que en su cálculo se incluyan dentro de las variables fundamentales, algunas que tengan relación a los costos ocasionados por el deterioro del medio ambiente y el agotamiento de los recursos biológicos. En este caso, la dolarización nos hace dependientes de la política cambiaria de nuestros vecinos y de nuestros principales socios comerciales, así como de las políticas macroeconómicas, tanto internas como externas que tengan relación con el control de la inflación, con lo que el nivel de competitividad pasa a ser determinado en gran parte por el exterior.

Finalmente, dependiendo de qué tipo de política fiscal se implemente por parte del gobierno, se puede proteger los recursos biológicos o se puede facilitar su depredación. Todo depende de la clase de análisis de costo-beneficio socioeconómico y ambiental que se realice y la consecuente política impositiva y de subsidios que se decida aplicar. Estas decisiones de política dependen directamente de la internalización o no de las variables ambientales que están asociadas a las actividades productivas, del presupuesto que el gobierno disponga para la protección del ambiente y de la importancia relativa que se le de a un desarrollo sustentable a largo plazo.

Lo cierto es que la estabilidad macroeconómica es una condición necesaria, aunque no suficiente para garantizar un desarrollo sustentable. Por tanto, hay que cuidar que políticas estabilizadoras, tales como el control de la inflación, el manejo de la tasa real de cambio, la reducción del déficit fiscal, el servicio y amortización de la deuda externa e interna y el manejo de tasas de interés, siempre estén coordinadas con una política social y ambiental coherente que permita la utilización racional de los recursos naturales. Parece ser que con el proceso de dolarización y reordenamiento económico, el país está dando pasos importantes para el logro de este objetivo.

9.1. El potencial económico de la biodiversidad en el Ecuador

Es vital considerar la sustentabilidad del desarrollo dentro de un amplio contexto, que va más allá del concepto de utilización del capital natural. Para alcanzar el desarrollo sustentable necesariamente se debe involucrar un equilibrio dinámico en el uso de todas las formas de capital, esto es, no solo del capital humano, natural, físico y financiero, sino también del capital institucional y cultural (Freeman III, 1979).

El potencial económico del desarrollo sustentable es inmenso para países como el Ecuador, considerado como uno de los países más biológicamente diversos del mundo. Sus efectos integrales en la recuperación de zonas productivas, eliminación de la pobreza, ampliación de fuentes de divisas, desarrollo de tecnologías y procesos productivos amigables con el ambiente, generación de

empleo, flujo de capitales internacionales, apoyo a la investigación y educación, serían de un valor muy elevado.

Justamente para poder realizar un análisis comparativo con la situación actual y facilitar este proceso de incorporación de actividades amigables con el ambiente a la economía nacional, es necesario solucionar uno de los cuellos de botella más importantes, esto es, la imposibilidad actual de obtener valores económicos precisos para todos los bienes y servicios relacionados con la biodiversidad del Ecuador, especialmente por la falta de estudios especializados en este campo.

Pese a la muy escasa información sobre el valor económico de los bienes y servicios y en general, de los recursos humanos, naturales y técnicos relacionados directamente a la biodiversidad, es importante el intentar un ejercicio, aun cuando sea preliminar, para señalar la potencialidad económica que representa el desarrollo sustentable, realizando comparaciones con la situación actual cuando la información así lo permita.

9.2. Mecanismos de obtención de recursos para la protección y uso sustentable de la biodiversidad

El reconocimiento de la estrecha interrelación existente entre *servicios ambientales*², *desarrollo económico* y *bienestar de la población* es, quizás, el aspecto más importante para desarrollar la valoración de los servicios ambientales.

El Ecuador, sobre la base de su biodiversidad y de la designación de la mayoría de sus ecosistemas como de prioridad mundial para la conservación, tiene a su alcance un enorme potencial de recursos disponibles que han sido poco utilizados.

9.2.1. Recursos provenientes de la cooperación y fondos internacionales

El manejo de la cooperación internacional implica aprovechar la oferta de importantes montos de recursos por parte de organismos internacionales, gobiernos amigos, organizaciones no-gubernamentales (ONGs) y empresas; recursos canalizados a través de convenios de cooperación bilateral y multilateral, siendo estas líneas de financiamiento generalmente de carácter no reembolsable o con condiciones blandas de financiamiento.

A nivel de América Latina, los países que más se benefician de la cooperación internacional son Chile, Brasil y México, mientras que economías de menor desarrollo y con mayores necesidades, como es el caso ecuatoriano, son las que menos aprovechan las alternativas y oportunidades de financiamiento no reembolsable o de bajo costo que caracterizan a la cooperación internacional.

De acuerdo a información proporcionada por la Agencia Ecuatoriana de Cooperación Externa (AGECE), a noviembre de 1999, los proyectos que vienen ejecutándose desde 1996 y que tienen

² Se utilizará el término “servicios ambientales” para referirse a los diferentes servicios y productos relacionados con la biodiversidad.

alguna relación con el manejo y protección del ambiente, han recibido un ofrecimiento de financiamiento de alrededor de US\$84 millones.³

La necesidad de poner mayor empeño en este tema, puede verse ejemplificada en el hecho de que la cooperación no reembolsable recibida por el Ecuador en 1997 fue de 96.4 millones de dólares, mientras que Chile en promedio habría captado alrededor de 400 millones de dólares en dicho año, pese a que Chile presenta un ingreso nacional per cápita 5 veces mayor al ecuatoriano. En Ecuador, varias son las causas que podrían explicar la escasa utilización de recursos externos, entre ellas: la falta de capacidad técnica en la formulación de proyectos, la inadecuada ejecución de los mismos, la discontinuidad o cambio de orientación en la gestión administrativa, resultados poco satisfactorios de los proyectos frente a los desembolsos efectuados anteriormente, el incumplimiento en el pago de la contraparte local, al igual que una escasa difusión y una canalización deficiente de las ofertas de financiamiento.

Las principales fuentes de donaciones y préstamos son los bancos internacionales como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo; organizaciones internacionales como el GEF⁴ las organizaciones no gubernamentales internacionales, como The World Conservation Union, World Wildlife Fund, Conservation International, The Nature Conservancy, entre otras; o iniciativas bilaterales por parte de gobiernos de países desarrollados, como los de Alemania, Japón, Holanda, Canadá, USA, Inglaterra, Suiza, Finlandia, España, entre otros, y la Unión Europea; o algunas agencias especializadas del sistema de las Naciones Unidas, como el PNUD, la FAO o la UNESCO.

Se evidencia por tanto la necesidad de un fortalecimiento institucional que de respuesta a una utilización eficiente de estas alternativas de financiamiento.

9.2.2. Fondos fiduciarios para el desarrollo y fondos de capital de riesgo (Venture Capital)

En los países de América Latina, los fondos fiduciarios representan una importante fuente de financiamiento de los sistemas de áreas protegidas y proyectos de protección de la biodiversidad, generalmente nacen sobre la base de donaciones nacionales o internacionales. Ecuador ha establecido por ejemplo el Fondo Ambiental Nacional (FAN), en Honduras durante los últimos años, aproximadamente el 75% del presupuesto dedicado a las áreas protegidas procede del Fondo Hondureño para la Protección del Medio Ambiente, Bolivia estableció un Fondo Fiduciario para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en 1993, con un capital inicial de un millón de dólares de la Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo, Belize y Jamaica también han instalado fondos fiduciarios para sostener sus sistemas de unidades de conservación.

Por su parte los flujos privados de capital, al contrario que los de cooperación internacional, se han venido incrementando en forma significativa y la tendencia es que lo sigan haciendo. Los mismos

³ Para corroborar estas cifras, puede ser consultada la base de datos de cooperación internacional que mantiene la AGECE en el Ministerio de Finanzas.

⁴ El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). Maneja recursos que están destinados a financiar proyectos cuyo objetivo sea disminuir los efectos o corregir los problemas medioambientales globales, principalmente: cambio climático, reducción de la capa de ozono de la atmósfera, pérdida de la biodiversidad y polución de las aguas internacionales.

llegaron a USD 256.000 millones en 1997, sobrepasando los USD 247.000 millones del año 96, según datos del Banco Mundial (World Bank,1998).

Esto evidencia la importancia que representan estos flujos de recursos si son dirigidos hacia proyectos sustentables, por lo que se hace imperativo desarrollar mecanismos que permitan, tanto al sector privado como al público, asociarse o captar recursos provenientes de estas fuentes de financiamiento.

Es factible identificar numerosos fondos nacionales e internacionales dedicados al desarrollo de proyectos que guardan relación con la protección y manejo del medio ambiente, que han sido creados con el objetivo de facilitar el financiamiento de iniciativas conservacionistas innovadoras. Una alternativa para la captación de este tipo de recursos, son los llamados Fondos de Capital de Riesgo “*Venture Capital Funds*”, que tienen como objetivo potenciar ideas y empresas de gran futuro. Existen casi en todas las ramas de la actividad humana, desde ambiente hasta producción de alta tecnología. La ventaja de estos fondos radica en que no se trata de préstamos a los proyectos, sino de capital de riesgo compartido⁵.

9.3. Conversión de Deuda Externa

La conversión de deuda, es un mecanismo que estuvo vigente desde 1984. De 1984 a 1987 las operaciones de conversión se realizaron para financiar proyectos de compensación de pasivos de la banca privada ecuatoriana con el Banco Central. A partir de 1988 el Ecuador instrumenta operaciones de conversión para proyectos sociales y ambientales mediante las regulaciones de la entonces Junta Monetaria, que eran de tipo general (hasta 5 millones de dólares) o de aplicación especial (mayores a US\$ 5 millones), de las cuales los primeros beneficiados fueron Fundación Natura y la Conferencia Episcopal Ecuatoriana.

Hasta 1992, el mecanismo de conversión de deuda en el Ecuador fue para deuda refinanciada por el país con la banca acreedora internacional. Luego de esto, gracias a la inclusión en la Minuta con el Club de París, el Ecuador realizó operaciones de conversión de deuda oficial bilateral con los países miembros de ese organismo.

⁵ Como ejemplos de estos fondos se puede mencionar: EcoEnterprises Fund creado recientemente para proyectos a ser financiados en América Latina, incluido Ecuador, Apartado Postal 230-1225 Plazo Mayor, San José, Costa Rica. (506) 296-5000, (506) 220-2551 relacionado con The Nature Conservancy, Environmental Priority Business Advisory Services, Inc (EPBAS, Inc.) que fue fundado en 1997 como una firma consultora internacional que maneja venture capital para proyectos ambientales en Latinoamérica y el Caribe. Se especializa en manejar capitales de riesgo para medianas y grandes empresas, tanto en la zona urbana como rural. EPBAS, Inc. at P.O. Box 4857, Washington, D.C., 20008, USA. Phone: (703) 598-7506; Fax: (703) 319-9126. E-mail: jcalegre@epbas.com Environmental Enterprises Assistance Fund (EEAF) es una organización sin fines de lucro que opera como un venture capital fund. Provee capital de riesgo de largo plazo para negocios ambientales en países en desarrollo. En México, EEAF invirtió en acciones en una joint venture mexicana-francesa que trabaja en la zona de amortiguamiento de la reserva de biosfera en la costa oeste de Baja California, para vender ostras a México, Canadá, Estados Unidos y Asia. En Costa Rica, EEAF proveyó un crédito para la adquisición de tierras adicionales para una compañía maderera que utiliza métodos sustentables y que fabrica puertas con certificación verde. EEAF invierte en negocios relacionados a la agricultura, forestación, acuicultura, turismo, energía renovable, eliminación de contaminación y reciclaje. Financia entre \$200.000 hasta \$1 millón que puede ser crédito o acciones. Environmental Enterprises Assistance Fund ; 1655 N. Fort Myer Drive, Suite 520; Arlington, VA 22209; Tel: 703-522-5928 Fax: 703-522-6450, Email: eeaf@igc.org. Otro venture capital es BHP América Latina, Costa Rica bhplatin@sol.racsa.co.cr dedicado a la promoción de inversiones empresariales y ambientales, contacto Juan Pablo Buchert (506) 293-8538, (506) 293-8536 fax.

El canje de deuda por naturaleza (CDN) es un mecanismo de financiamiento de proyectos ambientales que fue acogido con mucho entusiasmo en los medios conservacionistas cuando surgieron las primeras experiencias aplicadas.

Consiste en la compra (con un descuento) de una porción de la deuda comercial de un país en vías de desarrollo, por parte de algún interesado, generalmente una ONG internacional, para pagar un porcentaje del valor nominal de la deuda en moneda local o en dólares. También es aplicable a la condonación de la deuda bilateral.

La condición impuesta estipula que el Gobierno, en lugar de pagar a la ONG acreedora del tramo de deuda, paga a otra entidad nacional (otra ONG) para financiar algún proyecto específico de conservación. El recurso nacional queda depositado en forma de fondo de fideicomiso o transformado en nuevos bonos.

Este mecanismo está basado en la convicción de que los problemas ambientales y sociales, están íntimamente relacionados con la deuda de los países en vías de desarrollo y que la disminución del peso de la deuda es una condición necesaria para que estos países puedan emprender en políticas que propendan al desarrollo sustentable.

Recuadro 9.1

Conversión de Deuda en Ecuador

A partir de 1988, el Ecuador instrumenta operaciones de conversión de deuda por proyectos sociales y ambientales mediante la expedición de regulaciones de la Junta Monetaria, de aplicación general o especial, que definen al mecanismo en todos sus aspectos: tipo de deuda que puede entrar en el mecanismo, tipo de proyectos que pueden ser financiados, precio de reconocimiento de la deuda (precio de las conversiones), forma de pago por parte del Banco Central del Ecuador del valor de conversión, requisitos que deben cumplir los proyectos a fin de que sean calificados como elegibles al mecanismo, instituciones encargadas de la calificación de los proyectos y de la aprobación de las operaciones, auditoría del funcionamiento de los proyectos, entre las de mayor importancia.

En un principio, las autoridades monetarias concedieron autorizaciones individuales de conversión de deuda externa para obras de carácter social, mediante resoluciones aisladas de Junta Monetaria. Los primeros beneficiarios fueron Fundación Natura, la Conferencia Episcopal Ecuatoriana y la Fundación General Ecuatoriana. Con la experiencia de estas tres entidades, la Junta Monetaria dicta dos regulaciones sucesivas, que tienen como objetivo ampliar el mecanismo hacia otros sectores y son las que se denominarán en adelante, de aplicación general.

Hasta 1992, el mecanismo de conversión de deuda en el Ecuador había sido exclusivo para la deuda refinanciada por el país con la banca acreedora internacional y que había sido registrada en el Banco Central (Acuerdo de Consolidación). Desde entonces y gracias a su inclusión en la Minuta del Quinto Convenio de Refinanciamiento con el Club de París, el país también ha realizado operaciones de conversión de la deuda oficial bilateral que mantiene con los países miembros de ese organismo (Fierro Renoy, 1994).

Al 31 de diciembre de 1993, el monto total de conversión de deuda externa por proyectos sociales y protección ambiental ascendió a 102 millones de dólares. El mayor monto de operaciones se realizó mediante resoluciones especiales, abarcando el 65.4% del total de la deuda convertida en valor nominal o el 73.9% del total del valor de conversión. Esto se debió principalmente a que los montos de conversión por proyecto eran mucho mayores a los 5 millones de dólares que establecían las Regulaciones de aplicación general; y luego, a que los precios a los cuales se

realizaron las conversiones fueron superiores al 50% (en los casos de Resoluciones especiales hay conversiones que se realizaron al 70% o 100% del valor nominal de la donación).

En Ecuador, la Junta Monetaria autorizó a la Fundación Natura a canjear hasta US\$ 10 millones de deuda por bonos de estabilización monetaria en moneda local. El Gobierno reconoció el 100% del valor nominal (Fierro-Renoy,1994).

Este tipo de operaciones de conversión permite incrementar el capital original de la donación, por lo cual el plan de inversiones del proyecto también se beneficia. Este hecho hace que los cooperantes internacionales prefieran asignar recursos financieros en los países que promuevan este tipo de programas, pues se logra mayor provecho financiero para el proyecto.

El 20 de Enero de 1992, el Ecuador suscribió la Minuta del Quinto Acuerdo con el Club de París. En marzo de 1992 el país realizó su primera conversión, la misma que fue por el 100% del monto adeudado a Bélgica (6.8 millones de dólares) para proyectos de desarrollo campesino. En diciembre de 1993 se concretó una operación del 100% del saldo adeudado a Suiza (34.9 millones de francos) y 26.2 millones de la banca comercial suiza comprados por el gobierno suizo.

En 1997, el país emitió Eurobonos por US\$ 350 millones a cinco años plazo y por US\$ 150 millones a siete años plazo. Tanto los Eurobonos como los bonos Brady son factibles de recompra por parte del Estado o cualquier entidad nacional o extranjera, en el mercado financiero secundario, generando una alta probabilidad para desarrollar proyectos de conversión de deuda.

Al momento, el contexto es favorable para retomar este tipo de operaciones; la posibilidad de que el país se beneficie de esta fuente alternativa de financiamiento de proyectos de interés nacional, depende exclusivamente de la decisión y oportunidad con las que sepa actuar el país en el cumplimiento de los convenios y de los resultados del proceso de renegociación de la deuda.

Los proyectos que deberían ser considerados para este tipo de financiamiento serían aquellos en los que las inversiones requeridas y su capital de operación, puedan ser compatibles con el flujo de recursos que les representaría el servicio de la nueva deuda emitida por el gobierno.

Los proyectos que actualmente encuentran mayor apoyo internacional, son los ecológicos, pues coadyuvan al logro de los requerimientos ambientales que los mismos países desarrollados deben cumplir en compensación a sus niveles de contaminación. Además pueden significar (en el caso de empresas privadas) importantes créditos tributarios, exoneraciones a ciertos tributos y una interesante publicidad al nivel mundial para sus productos. Todo esto, unido a las características de la biodiversidad de nuestro país, genera un importante potencial para las negociaciones de canje de deuda de este tipo.

9.4. Alternativas de obtención de recursos sobre la base de los servicios ambientales

En los últimos años, la escasez de recursos naturales y la creciente demanda por servicios ambientales ha aumentado el interés de la sociedad nacional e internacional por identificar y valorar las funciones y los servicios que producen los ecosistemas, con el fin de fortalecer las decisiones de política económica y ambiental de los países.

Estudios desarrollados por Costanza *et al.* (1998), para identificar los servicios de los ecosistemas y su funcionamiento a escala mundial, indican que los servicios ambientales son críticos para el funcionamiento del sistema de vida del planeta, pues contribuyen directa e indirectamente al bienestar humano y por lo tanto, representan parte del *valor económico total* (VET) del planeta⁶. En este estudio se estima que el valor de los servicios ambientales (fuera del mercado) tiene un valor promedio cercano a los US\$33 millones de millones por año, lo cual se podría comparar con un producto planetario bruto, cercano a los US\$18 millones de millones por año, lo que indica que si estos valores de los servicios ambientales fueran incluidos o contabilizados en el PIB mundial, éste debería ser sustancialmente mayor.

Todo el trabajo empírico que se ha venido realizando hasta el momento, tanto en valoración ambiental, como en las diferentes metodologías que podrían ser utilizadas para el efecto, no han permitido llegar a un consenso sobre los mecanismos y los valores que pueden ser imputables a los diferentes servicios ambientales y sobre las condiciones en que estos valores podrían ser generalizados para ciertos hábitats. Por tanto, en este estudio se utilizarán algunas de estas valoraciones, sin emitir criterios sobre cuáles son las más precisas o han utilizado los mejores métodos de valoración, pues ese es un campo que escapa a los límites de la presente investigación y que seguirá siendo motivo de extensas discusiones en el futuro por parte de los especialistas.

Las fallas del mercado al internalizar los beneficios de la conservación, o en su defecto, los costos de la degradación ambiental, hacen de los métodos actuales de costeo mecanismos ineficientes, con costos de oportunidad subestimados por parte de los propietarios de la tierra, los cuales son aplicados a la producción tradicional. Esa situación crea la equivocada percepción de que la conservación representa un alto costo y un sacrificio de oportunidades económicas expresadas en los usos tradicionales de la tierra. Esta distorsión, a su vez, implica un particular reto para el Ecuador que presenta una creciente población y una acelerada demanda por tierra. Bajo esa presión, la inhabilidad de generar beneficios directos de la conservación, así como el carecer de mecanismos eficientes y oportunos de valoración económico-ambiental, fácilmente puede derivar en que las áreas protegidas, de las cuales la sociedad obtiene una serie de beneficios ambientales y económicos intangibles en el sistema económico tradicional, sean alteradas y cambiadas a otros usos para satisfacer intereses locales y de corto plazo. Desde el punto de vista práctico, el costo de controlar y mantener el capital ambiental, podría ser un buen aproximado al valor de los flujos de servicios derivados del mismo.

9.4.1. Mecanismo de desarrollo limpio y secuestro de carbono

De la actividad humana ha resultado la emisión de más de 300.000 millones de toneladas de carbono durante el siglo pasado y si la actividad productiva continúa como hasta ahora, se estima que se emitirá un billón⁷ adicional en los próximos cincuenta años. Esta tendencia permite prever grandes pérdidas económicas causadas por el cambio climático si no se toman correctivos urgentes (Totten , 1999).

Los mercados están respondiendo ante los riesgos y costos ocasionados por el incremento en la frecuencia y severidad de los incidentes relacionados al clima, hecho que se ve reflejado en el

⁶ VET = VUD + VUI + VO + VE donde: VET = Valor económico total; VUD = Valor de uso directo; VUI = Valor de uso indirecto; VO = Valor de opción; y, VE = Valor de existencia

⁷ Billón entendido como un millón de millones.

incremento importante de empresas y ciudades que se encuentran adoptando metas de reducción substancial de emisiones.

TABLA 9.1. CAMBIOS EN LOS VALORES PROMEDIO DE TEMPERATURAS Y PRECIPITACIÓN EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL ECUADOR.

ESTACION	VALOR DEL CAMBIO DE TEMPERATURA (porcentajes)			
	Temp. Prom.	Temp. Mín.	Temp. Máx.	Precipitación
Quito	1.5	2.4	1.3	-1.3
Tulcan	1.6	0.9	1.9	9.0
Ibarra	1.6	1.2	1.1	-1.8
Cotopaxi	1.5	0.8	0.0	-15.0
Ambato	0.5	2.8	2.3	-8.0
Baños	1.0	2.3	0.0	18.0
Riobamba	1.5	1.7	1.3	25.0
Loja	0.7	1.3	1.3	24.0
Portoviejo	0.5	0.8	1.0	-36.0
Ancon	0.1			-50.0
Guayaquil	1.0	2.0	1.3	-37.0
Milagro	0.8	0.6	-0.2	-46.0
Babahoyo	0.6	0.2	0.2	-2.0
Machala	0.8			-24.0

Fuente: Estudio del Cambio Climático en el Ecuador 1998

Actualmente la concentración de emisiones de CO₂ es tan grande que esta situación fue analizada por el GIECC y sus resultados proyectaron que las emisiones de GHG podrían producir un aumento de 1° a 3,5° centígrados en las temperaturas medias mundiales para el año 2100, lo que equivale a una elevación superior a las variaciones totales de temperatura registradas en el mundo en los últimos 10.000 años (PROFAFOR-FACE, 1999).

Esta situación puede verificarse en forma preocupante para el caso ecuatoriano en la Tabla 9.1. Estas mediciones indican incrementos promedios en los niveles de temperaturas mínimas de 1,4°C y de 1°C en las máximas, anotando que estas variaciones de temperatura se pueden asociar a una reducción promedio de 9,3% en las precipitaciones

El servicio ambiental que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, por medio del cual el dióxido de carbono (CO₂) que se recoge del aire es fijado como biomasa orgánica. De tal forma, la acumulación excesiva de dióxido de carbono se reduce y por lo tanto disminuye el efecto invernadero, cuyas consecuencias económicas y humanas podrían ser incalculables (Castro y Arias, 1998).

Un punto muy importante a considerarse es que la deforestación de los bosques tropicales, especialmente en la Amazonía, contribuye significativamente a la emisión de CO₂; para el Ecuador las cifras de emisión de gases de diferente origen se presentan en la Tabla 9.2. El informe del GIECC señala que en la última década, las emisiones de GHG alcanzaron un total de 7.1 ± 1.1 giga toneladas (Gt) por año. Las emisiones netas de estos gases producidas por cambios en el uso de la tierra y la actividad forestal irracional se estiman en 1.6 ± Gt por año (PROFAFOR-FACE, 1999)

Los gobiernos están tomando acción al nivel nacional, regional e internacional. Hasta marzo de 1999, 84 países habían ratificado el Protocolo de Kioto y muchos países ya han implementado fuertes impuestos a la emisión de carbono a la atmósfera. Dinamarca por ejemplo, implementó un

sistema de restricción a la contaminación y un sistema para transar certificados de contaminación. Algunos estados de los Estados Unidos han hecho lo propio y el Congreso Estadounidense está analizando una legislación para forzar a las corporaciones a tomar acciones tempranas para la reducción de sus emisiones de carbono.

TABLA 9.2. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ECUADOR.

CATEGORIA DE FUENTES	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ECUADOR AÑO 1990 (Toneladas)				
	CO2	CH4	N2O	Nox	CO
Energía(quema de combustibles + emisiones fugitivas).....	18,877.8	41.1	0.5	85.9	615.6
Procesos Industriales.....	1,150.0				
Agricultura.....		398.4	0.1	2.7	62.9
Cambio de uso de la tierra y silvicultura.....	13,195.0	60.7	0.4	15.1	530.9
Desperdicios.....		64.0			
Total	33,222.8	564.2	0.98	103.7	1,209.4

Fuente: Estudio del Cambio Climático en el Ecuador 1998

Todas las alarmantes cifras calculadas para valorar los desastres directos causados por el sobrecalentamiento global, se pueden ver potenciadas cuando se analizan otros efectos adicionales del efecto invernadero, no considerados en estos análisis, tales como la migración de las personas afectadas y la consecuente colonización y deforestación de los bosques, la pérdida irrecuperable de especies tanto animales como vegetales, con lo que se pondría aun en más riesgo la capacidad de los ecosistemas de proveer sus servicios a la humanidad.

Los bosques ofrecen opciones de reducción de emisión de carbono que son económicamente eficientes. El carbono puede ser almacenado al proteger los bosques naturales de la tala, al utilizar sistemas de tala eficientes con reducido impacto sobre los bosques, al permitir el manejo sustentable de los bosques o al transformar tierras degradadas en plantaciones, sembrando árboles en pastizales y realizando agroforestería en las fincas.

Recuadro 9.2 Protocolo de Kioto

En el Protocolo se prevé tres mecanismos de implementación cooperativa que los países industrializados signatarios del protocolo pueden usar para complementar sus acciones domésticas relacionadas a los compromisos adquiridos para reducción de la emisión de gases que causan el Efecto Invernadero (GHG):

Implementación Conjunta (Joint Implementation) Es un enfoque basado en proyectos que faculta a países industrializados a financiar programas de reducción de GHG en otros países, para recibir a cambio Unidades de Reducción de Emisiones (emissions reduction units -ERU) respaldadas por las emisiones no realizadas por el otro país (Artículo 6 del Protocolo).

Mecanismo de Desarrollo Limpio (Clean Development Mechanism – CDM) Permite a países desarrollados acumular Certificados de Reducción de Emisiones (certify emission reduction units – CERs) en retorno al financiamiento de proyectos que incluyan actividades de reducción de carbono en países en vías de desarrollo y que coadyuven al desarrollo sustentable de dichas naciones (Artículo 12).

Negociación de Emisiones Internacionales (International Emission Trading –IET) Faculta a los países industrializados signatarios del Protocolo de Kioto a negociar la reducción de emisiones de GHG para complementar los compromisos adquiridos, por lo que los países que reduzcan sus emisiones más allá de la cuota acordada en el Protocolo podrán vender a los países que han emitido en exceso de la cuota (Artículo 17) (Totten, 1999).

La cantidad de carbono que un bosque fija depende del tipo de bosque. El almacenamiento de carbono varía entre 300 TM de carbono y más de mil TM por hectárea. Solo se fija carbono en bosques que están creciendo. En promedio, un bosque maduro tiene fijadas 600 TM de carbono por hectárea. En general después de 50 años se llega a un 75% de la biomasa total de un bosque, lo que quiere decir un promedio de 10 TM por hectárea por año (Medina y Mena, 1999).

En los páramos, por el clima y las condiciones del suelo, con hasta 2 metros de suelo orgánico, se encuentra una gran cantidad de carbono almacenado que equivaldría a unas 1.700 toneladas de carbono por hectárea. Así, si se considera el servicio de almacenamiento de carbono, el páramo podría ser aún más importante que el bosque tropical (Medina y Mena, 1999).

Empresas intensivas en el uso de combustibles fósiles, que se encuentren en transición hacia tecnologías más afines con el ambiente, pero que tienen grandes necesidades de reducciones en el corto plazo, podrían encontrar importantes beneficios en financiar proyectos de protección y preservación de bosques con beneficios inmediatos. Alternativamente, aquellas compañías que buscan reducciones futuras de emisiones de carbono pueden optar por plantaciones forestales que ofrecerán beneficios a mediano plazo, utilizando mecanismos de Implementación Conjunta.

Recuadro 9.3 **Potencial Económico de la Captura de Carbono para Ecuador**

Para dar cuenta del potencial de fijación de carbono en el Ecuador se necesita de estadísticas básicas. Es fundamental contar con una línea base sobre cuál es la emisión de carbono que está siendo producida actualmente en el país. Esto requerirá no sólo un inventario de los procesos industriales y sus correspondientes emisiones, sino también un inventario de los bosques en pie y de los otros hábitats que presten el servicio de fijación.

Sin contar con esta línea de base, los compradores de CO₂ ni siquiera sabrían si están adquiriendo algo y no sería posible realizar una negociación. Por tal razón, una organización internacional debe asumir el establecimiento de reglas y la certificación y asegurar la comparación de datos en los países que competirán en la reforestación y el retiro de procesos industriales nocivos, bajo la Implementación Conjunta.

López (1996) sobre la base de información forestal existente en el país, realiza una estimación bastante gruesa, pero que nos puede dar una buena idea de las dimensiones del potencial en esta línea. Señala que si alguna vez hubo 26 millones de hectáreas de bosques en el Ecuador, probablemente menos de un millón están actualmente urbanizadas, en donde no se podría sembrar árboles. De los 25 millones de hectáreas potenciales de bosques deberían restarse aproximadamente 12 millones que actualmente están en pie, ya que la compra y venta de CO₂ debería aplicarse únicamente a la fijación de carbono nuevo (costos incrementales). Queda entonces un saldo de 13 millones de hectáreas que podrían ser reforestadas para fijar el carbono. Señala que a un estimado de US\$200 por ha como mínimo multiplicado por el potencial de tierra, el Ecuador podría fijar no menos de 2.6 billones de dólares (lógicamente de esto se deberían descontar los costos, además de que se asume que todo el territorio se transformaría en bosque) (López, 1996).

Si tan solo se hablara de la posibilidad de reforestar 1 millón de hectáreas, de los 13 millones mencionados esto daría un negocio potencial al Ecuador que se acercaría a 200 millones de dólares como mínimo, solo en captura de carbono.

Por otro lado Costanza *et. al.* (1998) hacen referencia a un cálculo presentado por Kramer *et.al.* (1992) que proponen un valor de los bosques amazónicos para la regulación climática de \$141 por ha/año, esto equivaldría a aproximadamente 141 millones anuales, por 1 millón de hectáreas reforestadas.

Pese a que son estimaciones extremadamente gruesas, dan pauta de los potenciales ingresos que podría manejar el Ecuador si se organiza en forma debida en este tema y se fomenta una política de reforestación masiva en el país.

Ellerman *et. al.* (1998), determinan que si se permite el libre comercio de los permisos de contaminación con los países que no son miembros del Anexo I del Protocolo de Kioto, el precio de equilibrio de mercado *-clearing market price-* sería de US\$24 por tonelada métrica de carbono emitida a la atmósfera. Así, el costo total de reducción de la emisión de carbono para cumplir con el Protocolo de Kioto se reduciría de US\$120 billones, en caso de autarquía, a US\$ 11 billones en comercio globalizado. Con ese precio de equilibrio, el 71% del compromiso de Kioto por los países del Anexo I, sería cumplido sobre la base de la importación de los permisos⁸.

Por su parte Haugen (en Trexler y Haugen, 1995), asumiendo supuestos bastante realistas sobre calendarios para la implementación de proyectos forestales para diferentes países, señala que

⁸ En este mismo documento, se analizan 2 casos adicionales dentro de los requerimientos del Protocolo de Kioto. El primero hace referencia a un escenario de autarquía donde los países no pueden transar "derechos de contaminación" entre ellos y el segundo caso analiza la posibilidad de transar permisos de contaminación solo entre los países miembros del Anexo I del protocolo. En el primer caso, el costo total de la captura de carbono ascendería a 120 billones de dólares americanos. En el segundo caso se tiene un precio de mercado de equilibrio *-clearing market price-* de US\$ 127/Ton.

dentro de los 20 países tropicales más significativos, Ecuador podría capturar, sobre la base de nuevas plantaciones y de proyectos de reducción de la deforestación, un mínimo de 320 millones de toneladas de CO₂ y un máximo de 640 millones, en el período de 1990-2050. Esto quiere decir que si aún las posibilidades del Ecuador fueran tan bajas como señala el estudio, se podrían generar entre US\$ 106 millones y US\$ 213 millones anuales, tan solo por captura de carbono, utilizando un precio promedio de mercado de US\$20 por TM.

Para los Proyectos de Implementación Conjunta puede existir un financiamiento directo, en cuyo caso el donante corre con toda la inversión, pero puede usufructuar de todo el servicio de captación de carbono. Tal es el caso del programa de PROFAFOR – FACE que en el Ecuador ya tienen reforestadas miles de hectáreas en la Sierra y están empezando con esta labor en la Costa.

Un financiamiento indirecto se obtiene cuando el proyecto vende los derechos de contaminación en una bolsa de carbono que trabajaría en forma similar a una bolsa de valores. Para asegurar que cada tonelada vendida será en realidad fijada, se tiene que manejar una reserva como seguro, esta podría ser en el futuro una fuente de ingresos interesante para el país, en especial para los proyectos de conservación ambiental.

9.4.2. Oferta y calidad del agua

La asociación natural de este recurso no se circunscribe exclusivamente a los bosques, ecosistemas como los páramos también tienen una importancia capital para el Ecuador debido a que proveen de agua a ciudades como Quito y Cuenca. Este recurso puede verse afectado en dos sentidos, tanto en su calidad como en su cantidad; de cualquier forma un deterioro de este recurso tiene implicaciones muy graves que pueden tener una connotación local o nacional reflejada en problemas de erosión, sedimentación (especialmente para las represas hidroeléctricas), escorrentías, inundaciones y sequías que reflejan la alteración del clima local.

Como parte de las funciones de producción, almacenamiento y regulación de agua realizada por los bosques y otros ecosistemas, éstos proveen un flujo de recursos hídricos a la sociedad, que puede verse interrumpido por acciones humanas realizadas al nivel de uso del suelo, en las zonas de influencia y en las laderas de las cuencas de importancia hídrica. Pese a que prácticamente no existen valoraciones de este recurso en el Ecuador, basta hacerse algunas preguntas para entender el valor económico del mismo: ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por que una determinada fuente de provisión de agua para una ciudad no desaparezca o se contamine?, ¿cuánto le costaría al país y sus habitantes en términos de impuestos, que la vida útil de un proyecto hidroeléctrico se reduzca a la mitad por el incremento desmedido de la sedimentación ocasionada por la destrucción de los bosques aledaños?.

De todas maneras, la permanencia de la oferta de agua no tendría valor si no existiesen usuarios dispuestos a pagar por ella. Chomitz y Kumari (1995) del Banco Mundial, realizaron un estudio de los beneficios domésticos que proveen los bosques tropicales, enfatizando en los beneficios derivados de los recursos hídricos, en el que se menciona que para el caso del Ecuador se podría derivar un valor aproximado a los US\$ 5 por hectárea por año utilizando una metodología de disponibilidad a pagar para evitar la erosión de la tierra.

Al igual que para otros países, para Ecuador el servicio de protección de agua tiene gran utilidad puesto que el dinamismo de la economía depende en buena medida de la producción de energía

hidroeléctrica y ésta a su vez, tiene un potencial que está en función de la tasa de sedimentación que sufran las represas. Por otro lado, al ser el agua un recurso vital, su calidad y disponibilidad resultan indispensables para el bienestar de la sociedad. Desde el punto de vista industrial, este servicio representa un insumo de la producción. Para el caso ecuatoriano se han iniciado algunos intentos para determinar mecanismos de pago por el servicio ambiental de protección y oferta de agua, tal es el caso de la experiencia del FONAG en Quito y de ETAPA en Cuenca.

Kumari (1995) presenta un estudio sobre los efectos en la producción ocasionados por el servicio de regulación de agua generado por parte de los bosques tropicales en Malasia proponiendo un valor de US\$ 25 por hectárea por año. Por su parte, Kishor y Constantino (1994), presentan valores por hectárea para los distintos componentes del servicio ambiental de protección de aguas

Recuadro 9.4

El programa FONAG de la Empresa Municipal de Agua Potable de Quito (EMMAP-Q), ha creado un fideicomiso encaminado a la protección de las cuencas y fuentes de agua, con un fondo semilla de 500 millones de sucres (aproximadamente US\$40.000). A a partir del mes de enero del año 2000 existirá una aportación del 1% de los ingresos de la EMMAP-Q en lo referente a agua potable (no incluye alcantarillado), que implicará un incremento de aproximadamente US\$ 10.000 mensuales al fondo. Se espera que los rendimientos financieros de este fondo, permitan financiar proyectos de protección especialmente de las laderas de las cuencas de importancia hídrica. También se tiene planificado implementar una ordenanza municipal, para el pago de una tarifa al consumo de agua potable y de uso industrial.

Fuente: Entrevista con el Ing. Carlos Landín, Director de Ambiente de la EMMAP-Q. Encargado del programa FONAG

Recuadro 9.5

La Dirección de Gestión Ambiental de la Empresa de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado, (ETAPA) de la ciudad de Cuenca, mantiene desde hace 2 años una tasa implícita para protección de las fuentes de agua. Esta tasa (6.58% de los ingresos brutos de agua y alcantarillado) cubriría en el año 2000 un 80% de los requerimientos para cubrir los gastos de protección de áreas protegidas generadoras de agua (aproximadamente 4.000 millones de sucres o USD 1'600.000).

Actualmente, ETAPA está intentando explicitar la tasa del 6.58% para que aparezca en la planilla de cobro y poder iniciar un proceso de concientización de los habitantes de la ciudad de Cuenca.

Fuente: Entrevista con el Ing. Pablo LLoret, Director de Gestión Ambiental de ETAPA.

en Costa Rica (suministro de agua para consumo urbano, productividad hidroeléctrica, protección de tierras agrícolas y control de inundaciones) que oscilan entre US\$16,50 y US\$ 35,60 por hectárea por año. Si bien estos valores no pueden ser transferidos directamente para el caso ecuatoriano, si nos permiten tener idea de la importancia económica implícita en este servicio ambiental y el alto costo de oportunidad que representa la utilización no sustentable de este recurso para el desarrollo del país.

Uno de los problemas económicos que enfrenta Ecuador es la degradación de infraestructura física y social a causa de crecidas de agua que bajan torrencialmente en zonas de laderas y que provocan inundaciones en los valles. La inundación se genera porque la presencia de torrentes de agua supera la capacidad de los cauces naturales para drenarla hacia los océanos. Estos desastres se dan en parte, como resultado de la deforestación y la eliminación de la biodiversidad asociada con la retención de aguas proveniente de las lluvias, la cual, bajo cobertura boscosa es retenida y drenada lentamente a las partes más bajas de la cuenca. En ese sentido, la presencia de bosques en cuencas adyacentes a poblados provee un servicio ambiental en el que su desaparición podría compararse con el valor de los costos de destrucción de la infraestructura física y social provocada por este tipo de desastre natural.

A pesar de que no existe hasta el momento casi ninguna retribución económica que recompense a aquellos actores sociales que en beneficio de la sociedad mantienen la cobertura boscosa en áreas frágiles, este enfoque demuestra que este servicio ambiental además de reconocerse, debe estar contemplado en el paquete de incentivos económicos que el Gobierno debe instaurar en el sector ambiental.

9.4.3. Belleza escénica

El servicio por belleza escénica podría cargarse como un componente adicional de la tarifa de entrada a aquellos centros turísticos y áreas donde se compruebe que la belleza escénica es el punto de atracción. En tal sentido, estudios técnicos deberían identificar el componente monetario que el sector turístico estaría dispuesto a pagar para la permanencia de la belleza escénica en el área correspondiente.

Edwards (1991) realizó un estudio sobre la demanda de turismo en Galápagos relacionada con la protección de la vida silvestre, llegando a una valoración de entre US\$ 549 y US\$ 662 por hectárea por año y Groot (1992) aplicó un análisis de costos de reemplazo de los servicios en Galápagos, para llegar a un resultado que bordeaba los US\$ 52 por hectárea por año.

DeShazo (1998) plantea una interrelación interesante entre el sector privado y el público, aprovechando los servicios de belleza escénica que aporta la biodiversidad. Dice que las relaciones entre ambos suelen ser beneficiosas, ya que en esta situación se cuenta con potencial para mejorar las experiencias recreativas de los visitantes y para fortalecer el manejo de los recursos de la biodiversidad. La empresa privada por tanto, debería compensar a los parques nacionales mediante una retribución económica por el servicio ambiental que otorga la biodiversidad.

Los servicios de belleza escénica no solo representan el valor de las tarifas de entrada a los parques nacionales, sino que deberían extenderse hacia todas aquellas tarifas turísticas donde los visitantes, sean nacionales o extranjeros, se vean atraídos por este servicio ambiental (Castro y Arias, 1998).

El turismo siempre ha sido considerado como una actividad que permite generar rentas tanto para las áreas protegidas como para las comunidades que viven dentro o en su entorno. De hecho, el turismo ha aumentado considerablemente en las últimas décadas y cada vez más, las personas están interesadas en conocer las bellezas naturales de otras regiones del mundo.

Recuadro 9.6 Ecoturismo

Para el caso ecuatoriano, el CETUR indica que los ingresos generados por turismo en general mantienen un crecimiento constante para el período 1993 - 1997 (230 millones en 1993 y 290 millones en 1997), hecho que ratifica la bondad de esta industria (Estadísticas CETUR, 1998).

CETUR señala que un turista gasta aproximadamente US\$ 2500 en 5 días de estadía promedio en Galápagos (incluye el pasaje aéreo) y que en 1994, la actividad turística en el Parque Nacional Galápagos generó aproximadamente US\$ 32,6 millones anuales.

Fuente: Ecoturismo en el Ecuador – Trayectorias y desafíos PROBONA y UICN. Quito 1995

El INEFAN por su parte, presenta en el Registro de Visitantes a las Areas Naturales del Ecuador una tendencia creciente de concurrencia de visitantes hacia las áreas naturales del país.

VISITANTES A LAS AREAS NATURALES DEL ECUADOR					
Año	Nacionales	%	Extranjeros	%	Total Visitantes
1990	186,528	74.9%	62,579	25.1%	249,107
1991	172,477	74.3%	59,717	25.7%	232,194
1992	191,594	67.8%	91,095	32.2%	282,689
1993	119,795	62.1%	73,258	37.9%	193,053
1994	144,789	61.6%	90,160	38.4%	234,949
1995	190,528	67.7%	90,869	32.3%	281,397
1996	183,875	62.5%	110,290	37.5%	294,165
1997	182,548	62.2%	111,170	37.8%	293,718
1998	176,706	59.6% *	119,939	40.4% *	296,645

Fuente: Sección de Administración de Areas Naturales -INEFAN-

* Porcentajes estimados con tasas promedio de participación histórica. Elaboración propia

Siempre se barajan cifras substanciosas con relación a esta actividad y se la considera como una gran oportunidad para el financiamiento de las áreas protegidas, cuidando que se convierta en "aliada" de la conservación. En Costa Rica, país que ha desarrollado fuertemente este campo, se estima que solo el Ecoturismo representa para el país entrada de divisas de entre 700 a 800 millones de dólares al año⁹, esta cifra si bien no es transferible al Ecuador, permite ver como un país más pequeño y menos biodiverso que el Ecuador ha logrado incursionar en esta actividad con éxito, sin existir ningún impedimento de fondo para que Ecuador no pueda igualar o superar dichas cifras.

9.5. Alternativas de obtención de recursos sobre la base del manejo sustentable de la biodiversidad

En otros países, son reconocidos los avances en las existencias de capital de biodiversidad, desarrollados bajo diversos programas de investigación. Un ejemplo es el reciente reconocimiento por parte del sector privado de los beneficios económicos asociados con la polinización obtenida en plantaciones comerciales, o el uso de especies silvestres para ser reproducidas en condiciones de cautiverio con fines netamente comerciales, como el caso de los mariposarios y otros criaderos de atracción turística.

⁹ Entrevista con el Profesor Alvaro Umaña del INCAE durante el seminario "Financiamiento del Desarrollo Sustentable" dictado en Alajuela-Costa Rica.

Asignar un precio monetario a la pérdida de la biodiversidad no es un trabajo fácil. En una de las mejores evaluaciones llevadas a cabo por Simpson, Sedjo y Reid (1996) se concluye que en ninguna otra parte en el mundo, la industria farmacéutica estaría dispuesta a pagar más por la conservación del hábitat, que en algunas zonas del Ecuador. En particular los tres investigadores calculan un pago promedio mayor a los \$20 dólares por hectárea por año para evitar la deforestación.

Recuadro 9.7

Un ejemplo de valoración de productos no maderables

El estudio realizado por Bennett et. al. (1994) en la estación científica Jatun Sacha, calculó el valor de los productos no maderables de tres cuadrantes de vegetación de bosque primario de 1 ha cada uno, localizados en la mencionada estación científica. Para obtener los valores, Bennett *et.al.* realizaron una encuesta socioeconómica con indígenas Quichua de las comunidades aledañas y en los mercados más cercanos y se estimaron valores de 8 a 12 especies, dependiendo del cuadrante. Los productos negociados variaron desde frutas y medicinas, hasta resinas y cortezas. Los valores netos que se estimaron fueron de US\$162.23/ha/año para el primer cuadrante, US\$146.69/ha/año para el segundo cuadrante y US\$64.63/ha/año para el tercero. Si bien los valores anuales obtenidos por hectárea a una tasa de descuento de 5% son muy superiores a otros usos del bosque, como la explotación de la madera (se asume una rotación de 40 años), la ganadería o la agricultura, el estudio no presenta las ganancias anuales por familia, por lo que es difícil determinar que la extracción de las especies de la vida silvestre representa una alternativa para cada familia.

Uno de los problemas de la valoración económica de la biodiversidad, es la falta de información, aún en lo referente a valores fáciles de obtener como son los relacionados con la comercialización (ECOLAP/USFQ Biosfera Ltda., 1999).

Al momento, la mayor cantidad de información disponible se la tiene por especie, pero existen algunos cálculos como los de Adger Neil (1994) quien estima un valor de US\$ 12,80 a US\$ 32,00 por ha/año para la biodiversidad de los bosques de México, o trabajos más puntuales como los señalados en el Recuadro 9.8 para el caso ecuatoriano.

Con parámetros como los de Adger Neil (1994) y sugiriendo que el índice de biodiversidad de los países de la cuenca amazónica, en especial los de la cuenca alta como es el caso del Ecuador, es mayor, los valores por biodiversidad deberían incrementarse considerablemente.

Recuadro 9.8

Manejo y Uso de la Palma Mocora

En un estudio realizado por Borgtoft Pedersen (1994) sobre el manejo y uso de las fibras de la palma Mocora (*Astrocaryum standleyanum*) se estimó un valor de entre US\$82/ha y US\$165/ha en cuatro cuadrantes de agroforestería en la provincia de Manabí. Siguiendo con el patrón de valoración de los bienes y servicios ambientales, el valor obtenido representaría el valor de uso directo, que es establecido por el mercado.

Estas palmas en pie dan sombra al café, cacao y chirimoya de la región. Este beneficio podría estimarse como uno de los valores de uso indirecto que sumado con los valores que esta palma podría dar para la mantención del suelo y evitar la erosión, se obtendría un valor económico aún mayor. Una de las formas de establecer este valor sería a través del *método de reemplazo del costo*. La diferencia de costos de las chacras que tienen esta palma con chacras de condiciones similares sin palmas, podría ser una buena aproximación (ECOLAP/USFQ Biosfera Ltda., 1999).

Por otra parte, tanto la producción agrícola como la ganadera se ve limitada por la presencia de plagas. Se han identificado en el mundo aproximadamente 70.000 especies de pestes, que atacan

cultivos agrícolas y que han destruido más del 40% de toda la producción potencial de alimentos, a pesar de que anualmente se aplican cerca de 3 millones de toneladas de pesticidas alrededor del planeta. Cerca del 99% de las plagas que atacan los cultivos se pueden controlar mediante enemigos naturales y la presencia de resistencia genética de las plantas huéspedes (Castro y Barrantes, 1999). Cada insecto considerado plaga puede tener entre 10 y 15 enemigos naturales que pueden controlarlo. Los beneficios económicos de los enemigos naturales son calculados para Estados Unidos al menos en US\$12 mil millones por año y para todo el planeta en US\$100 mil millones (Pimentel, 1997).

La biodiversidad puede producir innumerables beneficios por su riqueza como fuente de materia prima e ingredientes para la producción química, industrial y de medicamentos, lo cual atrae fuertes inversiones de empresas farmacéuticas, entre otros resultados.

Recuadro 9.9
Producción Agropecuaria Sustentable
Centro Fátima, Pastaza, Ecuador

El Centro Fátima en Pastaza Ecuador, es una estación experimental de la Organización de Pueblos Indígenas de Pastaza (OPIP) dedicada al estudio y eventual comercialización de especies naturales de bosque secundario: debe ser vista como un antecedente para futuras haciendas pequeñas que aplican la ciencia de la agricultura sustentable.

Esta estación se dedica a la crianza del tapir, que es un animal dócil y por tanto de fácil manejo. La carne del tapir es considerada deliciosa y un tapir adulto puede actualmente estar por los USD 330 en el mercado local. Dado que la capacidad de carga del tapir es 1.1-1.6 ha. y que la cría alcanza madurez de 2 a 3 años, el ingreso generado por hectárea anualmente por el tapir es USD 100. Se debe recordar que por el método de crianza del tapir, hay muchas especies vegetales y animales útiles que coexisten en el mismo ambiente y cada una tiene su respectiva utilidad comercial, así como otros valores producto de la venta de servicios como el ecoturismo, entre otros.

La estación es pequeña, pues abarca apenas 28 hectáreas, pero representa una potencial alternativa a las prácticas actuales de explotación de la tierra. La evidencia del fracaso del pastoreo se lo puede ver a través del costo de oportunidad representado por el precio de la tierra de la comunidad aledaña, en donde una hectárea de pasto degradado puede venderse por un precio tan bajo como US\$ 160.

(Vogel, 1997)

La prospección de biodiversidad y su uso comercial ha ganado especial atención en las últimas décadas. La experiencia más conocida y que marcó la pauta es la desarrollada por el Instituto Nacional para la Biodiversidad de Costa Rica (INBIO) con la empresa farmacéutica Merck Ltd. En este sentido, Ecuador como otros países en vías de desarrollo, no ha usufructuado el potencial biológico que posee. Es importante resaltar que del total de patentes en biotecnología utilizando recursos de países latinoamericanos, sólo el 11% pertenece a los mismos países, el restante 89% pertenece a Japón, Estados Unidos y otros países de Europa. Es necesario establecer las medidas que pueden apoyar la bioprospección en forma redituable, apoyar la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, descubrir y desarrollar productos farmacéuticos derivados de los recursos naturales (Pimentel, 1997).

Para el caso ecuatoriano, se han realizado muy pocos estudios tendientes a valorar los beneficios de la biodiversidad para la economía, trabajos como los de Buitrón (1999) son muy interesantes, pero extremadamente puntuales, lo que no permite hacer inferencias globalizadas (Tabla 9.3).

TABLA 9.3. DATOS SOBRE LAS EXPORTACIONES DE PLANTAS UTILES DEL ECUADOR.

EXPORTACIONES DE PLANTAS								
Producto	1995		1996		1997		1998	
	Valor FOB US\$	Kilos	Valor FOB US\$	Kilos	Valor FOB US\$	Kilos	Valor FOB US\$	Kilos Brutos
aceite de jengibre	-	-	-	-	-	-	41,200.0	291.0
Almizcillo	-	-	-	-	29,800.0	60,517.0	-	-
Cascarilla o Quina	2,460.0	25,200.0	-	-	7,982.5	21,660.0	11,055.0	37,734.0
Cascarilla Amarilla	82,599.6	93,795.0	15,690.0	17,138.0	15,750.0	37,830.0	5,500.0	5,046.0
Cascarilla Roja	31,307.0	110,654.0	23,946.0	79,793.0	23,850.0	84,828.0	-	-
Cascarillón	-	-	2,800.0	13,081.0	610.0	3,077.0	-	-
Condurango	9,455.0	16,446.0	22,623.8	38,989.0	-	-	5,430.0	6,559.0
Jengibre	-	-	327,097.0	562,988.0	-	-	-	-
Plantas Medicinales	-	-	-	-	6,351.3	527.0	-	-
Total:	125,821.6	246,095.0	392,156.8	711,989.0	84,343.8	208,439.0	63,185.0	49,630.0

Fuente: Buitrón (1999)

Grimes *et. al.* (1994) en un intento de valorar económicamente los productos no maderables en el bosque húmedo tropical del Ecuador, llegaron a concluir que dicho valor podría oscilar entre US\$ 122 y US\$ 147 por hectárea por año.

Por otro lado Joseph Vogel (1995) intentó una aproximación al valor de la biodiversidad haciendo algunas variantes a los cálculos realizados por Aylward (1993) sobre el valor de las especies, y señala que al aplicar una tasa de descubrimiento del 15%, en lugar de una regalía del 2%, el cálculo de Aylward (1993) de \$466 por especie (\$233 por muestra y dos muestras por especie), debería ser multiplicado por un factor de 7,5. Aunque esta corrección pueda parecer muy grande, Vogel (1995) mantiene que al ajustar la tasa de descubrimiento, la corrección es aún más drástica. Basándose en la experiencia de la prospección al azar, Aylward (1993) opta por una tasa de éxito de 1 en 10.000. Sin embargo, de acuerdo al etnobotánico Michael Balick (1990), el 25% de las plantas usadas tradicionalmente pueden mostrar alguna bioactividad en la prospección. La tasa de Balick implica aumentar los números de Aylward por un factor de 2.500 para especies asociadas con el conocimiento ancestral. Sólo bajo estos dos supuestos diferentes y plausibles, se puede llegar al cálculo de que cada una de las especies no estudiadas y que poseen propiedades médicas tradicionales tiene un valor potencial en regalías de USD 8.737.500 en contraste con la cifra de USD 466 dada por Aylward para plantas que no incluyen dicho conocimiento.

¿Qué significa esto para un pequeño país como el Ecuador, rico tanto en germoplasma como en conocimiento ancestral?. Vogel (1995) da un ejemplo del valor potencial que pueden tener estos componentes de la biodiversidad escogiendo para el cálculo, las plantas medicinales. Para esto emplea el estudio de Edgardo Ruíz (1993) que ha publicado una lista de 43 especies de la sierra con 2,7 propiedades médicas por especie y un estudio similar de Patricio Mena (1993) sobre las plantas útiles de las tierras bajas del noroccidente, quien establece una lista de 63 especies con una media de 2,6 propiedades médicas por especie. Señala que al existir ocho especies de la misma familia entre las dos regiones, para evitar la doble contabilidad, resta estas ocho que son comunes en las dos listas y se multiplica el número de especies por el respectivo número de propiedades médicas por especie, con lo cual Vogel (1995) llega a un número total de 256.1 propiedades. Al multiplicar este número por la cifra de Aylward de \$466, y por 2.500 (el cálculo del 25 % de bioactividad de Balick), y por 7,5 (la tasa de regalía eficiente de 15%), calculamos el valor esperado de plantas listadas por sus usos tradicionales, en 2,24 miles de millones de dólares (2.24E+9).

Otra forma de visualizar el valor económico de la biodiversidad ecuatoriana, es analizar la composición de las exportaciones nacionales e intentar separar aquellas exportaciones que provienen directamente de la biodiversidad del país. En la Tabla 9.4 se realiza una agregación especial de las exportaciones agrícolas y pesqueras de la que se desprende que aproximadamente un 25% del total de estas exportaciones se las puede considerar directamente relacionadas con la biodiversidad, esto es prácticamente el 15% del total de exportaciones del país.

Si bien la potencialidad de la biodiversidad en el Ecuador es muy grande, aún con cálculos tan aproximados como los expuestos en este estudio, es imprescindible realizar una serie de análisis más concretos y metódicos para la realidad ecuatoriana, lo que conlleva importantes requerimientos tanto a nivel técnico como financiero. Tal vez la acción futura más importante sea el invertir en el desarrollo de metodologías propias de valoración que tengan el sustento científico necesario, para permitir al Ecuador emprender en el proceso de venta de los diferentes bienes y servicios ambientales que se derivan de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

TABLA 9.4. EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PROVENIENTES DE LA BIODIVERSIDAD ECUATORIANA.

	EXPORTACIONES DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA					
	1997		1998		1999*	
	Toneladas	FOB	Toneladas	FOB	Toneladas	FOB
Aceite de	3,416.73	1,660.73			338.90	163.58
Artículos de	10.07	83.20	20.39	66.40	5,228.00	36,211.00
Artículos de madera y	11,605.57	9,235.77	20,551.27	10,249.79	15,512.02	8,245.21
Atún	22,344.16	68,534.60	17,351.57	60,729.50	14,573.00	30,779.79
Cacao y Elaborados	75,024.48	131,750.49	24,780.90	47,099.64	61,466.95	78,170.04
Enlatados de	80,983.04	181,873.07	99,334.78	253,877.98	89,677.25	200,331.49
Extractos y aceites	3,899.61	2,795.81	3,567.30	2,689.23	7,222.13	4,753.01
Flores	14,895.71	37,743.54	18,061.70	45,499.43	11,793.09	29,156.63
Harina de	45,939.73	22,858.99	22,954.03	13,415.53	25,547.83	8,337.73
Harina y elaborados de	923.87	321.47	278.23	101.80	4,188.94	617.26
Jugos y conservas de	23,017.18	49,269.00	21,240.21	50,143.74	25,810.49	48,129.55
Langostas	61.18	798.28	43.55	618.79	4.97	75.47
Otras fibras	409.82	22.90	533.26	34.02	979.90	52.33
Otras frutas	3,911.81	50.68	13,501.77	5,953.60	6,925.04	1,918.47
Otras maderas	11,142.58	16,896.53	13,074.58	18,931.65	10,354.74	14,550.15
Otras	43.69	45.09	5.90	15.20	9.63	21.87
Otros prod.	2,960.01	556.21	8,998.88	955.01	71.19	46.14
Paja Toquilla, mocora y					9.00	18.00
Pescado	12,391.66	23,014.75	13,317.23	21,806.09	23,183.27	23,994.88
Piñas	8,936.00	2,644.62	7,109.39	2,409.05	8,385.81	2,684.63
Productos agrícolas en	29.06	44.13	11.12	44.55	18.69	83.59
Sombreros de paja toquilla y	90.32	1,269.65	173.48	3,747.98	116.04	2,201.34
Total	322,036.26	551,469.49	284,909.53	538,388.96	311,416.86	490,542.15
Total de Exportaciones Agrícolas y		3,256,458.92		2,895,580.42		2,004,504.92
Total Exportaciones de Petróleo		1,411,576.00		788,974.00		790,651.00
Total Exportaciones		5,264,363.00		4,203,049.00		3,173,738.00
% con respecto a Exportaciones Agrícolas y		16.93%		18.59%		24.47%
% con respecto a Petróleo		39.07%		68.24%		62.04%
% con respecto a Exportaciones		10.48%		12.81%		15.46%

Fuente: Base de Datos de Comercio Exterior del Banco Central del Ecuador, puede presentar diferencias con la Inf. Estad. Mensual debido a reprocesos y fuentes

* Datos hasta Septiembre de

Datos en toneladas y en miles de dólares americanos (Valor

ANEXO DE LA TABLA 9.4: Aceite de pescado: todos. **Artículos de madera y corcho:** marcos de madera para cuadros, fotografías, espejos u objetos similares, cajones, cajas, jaulas, tambores y envases similares; carretes para cables, paletas, paletas caja y demás plataformas para carga; collarines para paletas, barriles, cubas, tinas y demás manufacturas de tonelería y sus partes, de madera, incluidas las duelas, artículos de mesa o de cocina, de madera, palillos de dientes, palitos y cucharitas para dulces y helados, los demás muebles de madera. **Atún:** albacoras o atunes blancos, atunes de aleta amarilla, (rabiles), frescos o refrigerados, filetes congelados, los demás. **Pescado:** lenguados, escualos, listados o bonitos de vientre rayado, caballas, sardinas y los demás. **Cacao y elaborados de cacao:** todo. **Enlatados de pescado:** sardinas, sardinelas y espadines, atunes, listados y bonitos, caballas, preparaciones y conservas de pescado, camarones, langostinos y demás decápodos, los demás crustáceos. **Extractos y aceites vegetales:** de almendra de palma, grasas y aceites, vegetales y sus fracciones, margarina, excepto la margarina líquida, extractos, esencias y preparaciones a base de estos extractos, esencias o concentrados. **Flores Naturales:** los demás. **Harina de Pescado:** harina, polvo y "pellets" de pescado, aptos para la alimentación humana, otros de pescado. **Harina y elaborados de cereales:** harina de maíz, almidón de maíz. **Jugos y conservas de frutas:** palmitos, mangos, jugo de piña tropical, de papaya, de maracuya, de mango. **Langostas:** langostas. **Otras fibras vegetales:** bambú. **Otras frutas:** aguacates (paltas), guayabas, mangos y mangostanes, papayas, granadilla, maracuyaá y demás frutas de la pasión (*Passiflora* spp.), chirimoya, guanábana y demás anonas (*Annona* spp.), tomate de árbol (lima tomate, tamarillo), uvillas. **Otras maderas:** virola, caoba (*Swietenia* spp.), imbuia y balsa, dark red meranti, light red meranti y meranti bakau, las demás. **Otras mercancías:** coral y materias similares, en bruto o simplemente preparados, pero sin otro trabajo; valvas y caparazones de moluscos, crustáceos o equinodermos, y jibiones en bruto o simplemente preparados, pero sin cortar en forma determinada, sus polvos y desperdicios, cera de abejas o de otros insectos. **Otros prod. agrícolas:** quinua, setas y demás hongos, frutos de los ajíes, pimienta, raíces de yuca (mandioca), camotes (batatas, boniatos), jengibre, curcuma. **Paja Toquilla, mocora y guinea:** paja y cascabillo de cereales, en bruto, incluso picados, molidos, prensados o en "pellets". **Productos agrícolas en conserva:** setas y demás hongos, maíz dulce. **Sombreros de paja toquilla y mocora:** sombreros y demás tocados de fieltro, fabricados con cascos o platos de la partida no 65.01, incluso guarnecidos, de paja toquilla o de paja mocora, cascos sin forma ni acabado, platos (discos) y cilindros aunque estén cortados en el sentido de la altura, de fieltro, para sombreros, de las demás materias. **Artículos de Cestería:** esterillas, esteras y carrizos, de materia vegetal, asientos de ratán, mimbre, bambú o materias similares, los demás.

Lamentablemente, la situación económica actual del Ecuador está lejos de ser la que se requiere para desarrollar procesos serios de valoración económica de la biodiversidad que permitan vender nacional e internacionalmente bienes y servicios ambientales en forma eficiente y creíble. Ya que esto implica el garantizar a largo plazo la conservación y buen uso de estos productos.

Esta realidad se la puede comprobar analizando las cifras destinadas en el presupuesto general del Estado para el efecto en el año 2000. La proforma presupuestaria contempla para el Ministerio del Ambiente tan solo un monto de 69.296 millones de sucres (aproximadamente US\$ 2'771.840) de un total de la proforma de 65.74 billones de sucres (US\$ 2.630 millones a un dólar de 25.000 sucres), lo cual significa un 0.1% del presupuesto estatal. El presupuesto previsto para el Parque Nacional Galápagos llega a 18.475 millones de sucres (US\$ 739.000), para el INIAP a 23.117 millones (US\$ 925.000) y para el INCCA a 3.290 millones (US\$ 131.600), respectivamente¹⁰. Estos valores no se compadecen con los verdaderos requerimientos de recursos que permitan al Ecuador ingresar en un proceso serio de manejo sustentable de la biodiversidad y acceder a una parte del potencial económico que países como Costa Rica ya lo están aprovechando. Finalmente, lo programado como gasto por el Ministerio del Ambiente para "preservación del medio ambiente" asciende a la cantidad de 7.503 millones de sucres (US\$300.120).

Es justamente debido a estas limitaciones de tipo financiero que el gobierno debería prestar mayor atención a mecanismos de financiamiento como los de cooperación internacional, conversión de deuda externa o asociaciones con capitales privados internacionales mencionados; y principalmente, desarrollar los instrumentos necesarios para la negociación y puesta en el mercado interno y externo de los diferentes productos y servicios ambientales que nuestro país puede ofrecer

¹⁰ Información obtenida de la división de estadísticas fiscales del Banco Central del Ecuador, sobre la base de la Proforma Presupuestaria correspondiente al año 2000, que fuera aprobada por el Honorable Consejo Nacional.

9.6. Generación de empleo y población dependiente de las economías extractivas

Tal vez uno de los elementos más complicados de cuantificar, debido a la falta casi total de estadísticas específicas, es el referente al empleo y la población que depende directamente de los recursos del bosque, incluida la explotación forestal; de parte de la agricultura relacionada a productos nativos; de la caza, de la recolección y de la pesca, que sería la población que dependería en forma mayoritaria y directa de la biodiversidad del país. Tan solo es posible inferir que la mayoría de esta población se encuentra incluida en las estadísticas de población rural, especialmente en la relacionada con las actividades agrícolas y otras actividades como artesanías, o pesca, pero no es posible imputar un porcentaje exacto para la población empleada en esas actividades.

TABLA 9.5. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA RURAL EN EL ECUADOR.

PEA POR ACTIVIDAD			
GRUPO OCUPACIONAL	AREA	%	PEA
Trabajadoras/es agropecuarios	Campo	48.4%	1,068,373
	Ciudad	3.5%	110,008
Total PEA Campo de 12 años o más:			2,208,514
Total PEA Ciudad de 12 años o más:			3,129,029
Total PEA:			5,337,543

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador -SIISE, 1998. ECV 1995

De la Tabla 9.4 presentada anteriormente, se desprende que de las exportaciones de productos agrícolas y del mar, los productos directamente relacionados con la biodiversidad ecuatoriana y que se encuentran descritos en dicha tabla, representan en promedio un 20% del total exportado durante los últimos 3 años. Sobre la base de esta información, se asume que este porcentaje podría aplicarse a la demanda de mano de obra de este sector. Generalizando el mismo comportamiento para la producción en general, es posible intentar algunos supuestos para un cálculo aproximado de la población ocupada en actividades relacionadas directamente a la biodiversidad. En vista de que no se cuenta con otras fuentes de información, se podría utilizar este porcentaje como una estimación inicial y aplicarlo a la población económicamente activa rural relacionada con el sector agropecuario. De esta forma, es factible tener una idea general de la cifra buscada.¹¹

Pese a los reparos que se puedan plantear sobre los supuestos utilizados, esto nos permitiría alcanzar un primer cálculo, aun cuando sea muy grueso, de que aproximadamente un 10% de la PEA rural está directamente relacionada con la biodiversidad ecuatoriana, esto es, alrededor 220.000 personas y las familias que dependen directamente de dichos trabajadores.¹² De todas formas, no hay que perder de vista que en realidad toda la población rural depende de una u otra manera de la biodiversidad del Ecuador.

Información recientemente difundida públicamente, por representantes de los sectores pesquero y forestal, aporta cifras mayores aún que la calculada en los párrafos anteriores. El sector pesquero sostiene que da empleo a 250.000 personas con lo que sustenta a un millón y medio de ecuatorianos, mientras que el sector forestal habla de 300.000 puestos de trabajo generados directa o indirectamente por el comercio forestal legal e ilegal.

¹¹ Este supuesto, presenta algunos inconvenientes para el cálculo: asume que la población ocupada en la producción para exportación en el sector rural agrícola es proporcional a la ocupada en el resto del sector, lo que puede no ser tan preciso. Además, se estaría dejando de lado a toda la población que vive de la biodiversidad como es el caso de las comunidades indígenas que no mantienen relaciones productivas formales con el mercado y que viven de la recolección directa, o con la población relacionada a servicios como el ecoturismo, o a procesos de industrialización, producción de artesanías o investigación científica. Por otro lado, se estaría incluyendo a la población que vive de la ganadería y derivados que no están considerados dentro de la biodiversidad nativa.

¹² Según la PEA presentada en la Tabla 9.5 que corresponde al censo de 1990.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adger Neil, et. al.(1994), "**Towards Estimating Total Economic Value of Forest in Mexico**". CSERGE Working Paper GEC 94-21.
2. Alarcón, Rocío, Patricio Mena y Adriana Soldi Edit. (1994) "**Etnobotánica, Valoración Económica y Comercialización de Recursos Florísticos Silvestres en el Alto Napo, Ecuador**" ECOCIENCIA.
3. Allen Katherine., (1995) "**Valuing Waters as part of the Arenal-Tempisque Irrigation Project of Costa Rica**" Draft Report to CREED Costa Rica.
4. Aylward, Bruce A., Jaime Echeverría y Edward Barbier (1995). "Economic Incentives for Watershed Protection: a report on an ongoing study of Arenal, Costa Rica." CREED Working Paper Series N° 3.
5. Aylward , Bruce A.(1993), "**The Economic Value of Pharmaceutical Prospecting and its Role in Biodiversity Conservation**" Londres: International Institute for Environment and Development.
6. Balick, Michael (1990)"Etnobotany and the Identification of Therapeutic Agents from the Rainforest", pp. 22-39 en D.J. Chadwick (ed.), Bioactive Compounds from Plants (New York: John Wiley and Sons, 1990).
7. Barde, Jean-Phillippe and David Pearce. (1991) "**Valuing the Environment**" Earthscan Publications Ltd. London. Collection of Empirical documents.
8. Bennett et. al. (1994), "**Valorización Económica de Productos no Maderables de un Bosque Amazónico en el Ecuador**" en: Etnobotánica, Valoración Económica y Comercialización de los Recursos Florísticos Silvestres en el Alto Napo, R. Alarcón, P.Mena A. Soldi (Edit). ECOCIENCIA. Serie: Investigación y Monitoreo 3, Quito, pp. 177-191.
9. Borgtoft Pedersen, P. (1994), "**Mocora Palm – Fibers: Use and Management of *Astrocaryum Standleyanum* (Arecaceae) in Ecuador**", Economic Botany 48 (2): 310-325.
10. Bowers, (1997). "**Sustainability and Environmental Economics: An alternative text**". Addison Wesley Longman Limited.
11. Brzovic, F. (1996). "**Orientations on Revenue Generation in Protected Areas**". Draft based on document UNEP (OCA)/CAR.WG.19/INF.3, 31 august 1995, submitted to he Third Meeting of the Interim Scientific and Technical Advisory Committee (ISTAC) to the Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife (SPAW) in the Wider Caribbean Region, Kingston, 11-13 October 1995. Caribbean Environment Programme. United Nations Environment Programme. 73 pp.
12. Buitrón, Ximena (1999) "**Ecuador: Uso y Comercio de Plantas Medicinales, Situación Actual y Aspectos Importantes para su Conservación**" Estudio Financiado por Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania y Fundación Rufford.
13. Burneo Diego (1999) "**Alternativas de Financiamiento para el Desarrollo Sustentable**" Banco Central del Ecuador. Documento a ser publicado como Apunte de Economía.
14. Cáceres, Luis (1998) Editor Final."Estudio del Cambio Climático en el Ecuador: Resumen General" MAG, Ministerio de Energía y Minas, República del Ecuador U.S. Country Studies Program, CLIRSEN, INAMHI.
15. Cañadas, L. (1983) "Mapa Bioclimático Y Ecológico Del Ecuador" MAG - PRONAREG, Quito - Ecuador.
16. Carranza, C et. al., CCT, Costa Rica, (1996) en el informe para ODA-MINAE "**Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica**".
17. Castro Edmundo y Gerardo Barrantes "**Generación de Ingresos Mediante el Uso Sostenible de los Servicios Ambientales de la Biodiversidad en Costa Rica**" (1999). Documento preparado para el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) como Aportes de la Biodiversidad del SINAC a la economía nacional, Costa Rica, 1999.
18. Castro, R. y G. Arias, (1998). "**Costa Rica: Hacia la Sostenibilidad de sus Recursos Forestales**" MINAE / FONAFIFO. San José, Costa Rica.
19. Castro, E. y Barrantes G (1998). "**Valoración Económico Ecológico del Recurso Hídrico en la Cuenca Arenal: El Agua un Flujo Permanente de Ingreso**". Heredia, Costa Rica.
20. Ceballos, Hector, Roberto Troya y Günther Reck, (1995) "**Propuestas de Políticas de Turismo en las Areas Protegidas**" Proyecto Plan Maestro para la Protección de la Biodiversidad Mediante el Fortalecimiento del Sistema de Areas Protegidas. INEFAN-GEF-Fundación Natura.
21. Chomitz, K.M. and K. Kumari (1995) "**The Domestic Benefits of Tropical Forest: a Critical Review Emphasizing Hydrological Functions**" The World Bank, PRDEI, Washington, D.C. (draft)
22. Costanza, R. et. al. (1997) "El valor de lo servicios del ecosistema mundial y el capital natural" Nature Magazine (15. Mayo)
23. Costanza, R., et. al. (1998) "**The value of the World's ecosystem services and natural capital**". Ecological Economics, Vol. 25, No.1, Abril.

24. DeShazo, J. R. y Luis Monestel. (1998). **"Identificación, medición y captura de los beneficios de las Áreas Protegidas en Costa Rica"**. En: Ministerio de Ambiente y Energía y el Banco Mundial de Reconstrucción y Fomento. Capturando y Reinvertiendo los beneficios económicos de los servicios ambientales y las Áreas Protegidas. San José, Costa Rica.
25. *ECOLAP/USFQ Biosfera Ltda.*(1999) **"Criterios de Valoración Económica para la Vida Silvestre"** Universidad San Francisco de Quito, Quito-Ecuador
26. Edwards, S.F. (1991) **"The Demand for Galapagos Vacation: Estimation and Application to Wilderness Preservation"** Coastal Management 19. Pag: 155-199.
27. Ellerman Denny, Henry D. Jacoby y Anneléne Decaux, (1998) **"The Effects on Developing Countries of the Kyoto Protocol and CO₂ Emissions Trading"**, Joint Program on the Science and Policy of Global Change, MIT.
28. Fierro-Renoy Virginia (1994) **"Ecuador: Mecanismos de Conversión de Deuda Externa por Proyectos Sociales y Ambientales"** Notas Técnicas N° 8, Bamco Central del Ecuador.
29. Freeman III, A. Myrick. (1979) **"The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice."** Resources for the Future. Washington D.C.
30. Harvard Business School (HBS) (1992), **Inbio/Merck Agreement: Pioneers in Sustainable Development.** NI-593-015. Boston: HBS.
31. Grimes, A., S. Loomins, P. Jahige, M. Burham, K. Onthank, R. Alarcon, W.P. Cuenca, C.C. Martinez, D. Neil, M. Balick, B. Bennett, and R. Mendelsohn (1994) **"Valuing the Rain Forest: the Economic Value of nontimber forest production in Ecuador"** Ambio 23. Pag: 405-410.
32. Kishor, Nalin M. Y Luis F. Constantino(1994). **"Economic Incentives and Forest Conservation in Costa Rica"**. Latin American and Caribbean Region, Environment Division, Technical Department. World Bank.
33. Kramer, R. A., R. Healy, and R. Mendelsohn. (1992) **"Forest Valuation"** en Sharma, N.P. 1992. "Managing the World's Forest: Looking for Balance Between Conservation and Development". Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, USA.
34. Kumari, K. (1995) **"An Environmental and Economic Assessment of Forest Management Options: A case study in Malaysia"** The World Bank. Environmental Economics Series 026, Washington D.C.
35. Laarman Jan y Richard perdue (1988) **"Tropical Tourism as Economic Activity: OTS in Costa Rica"**. FPEI Working Paper Series N°33
36. López, Ramón (1996) **"Instrumentos de política y mecanismos de financiamiento para el uso sostenible de los bosques de América Latina"** .Washington, D.C.diciembre 1996-No. ENV-106.
37. McNeely, J. (1988) **"Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources"**. IUCN. Gland, Switzerland.
38. McNeely, J; Weatherly, W.P. (1995) **"Investing in Biodiversity Conservation"**. IUCN, Gland, Switzerland. 55 pp.
39. Medina Galo y Patricio Mena (1999) **"El Páramo como Espacio de Mitigación de Carbono Atmosférico"** GTP (Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador" con el Apoyo de ABYA YALA y UICN (Unión Mundial para la Naturaleza).
40. Meier, Gerald M. (editor). (1983) **"Pricing Policy for Development Management."** EDI Series in Economic Development. Baltimore: Johns Hopkins University Press for the Economic Development Institute of the World Bank.
41. Mena, C.Patricio (1993) **"Plantas útiles en el Noroccidente de Pichincha"** Quito, Ecuador: Abya-Yala
42. Mikitin, K. (1995) **"Issues and Options in the Design of GEF Supported Trust Funds for Biodiversity Conservation"**. Environment Department Papers n. 11. Biodiversity Series. Environmentally Sustainable Development. The World Bank.
43. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, **"Plan de Acción Forestal del Ecuador, Subsecretaría Forestal y de Recursos Naturales Renovables"**, Quito - Ecuador.
44. Nordhaus, W.D. (1990) **"A survey of estimates of the cost of reduction of greenhouse gas emissions"**, mimeo
45. OECD (1992) **"Global Warming: The benefits of Emission Abatement"**, (Organization for Economic Co-operation and Development) Paris - Francia.
46. OECD (1993) **"The Costs of Cutting Carbon Emissions: Results from Global Models"**, (Organization for Economic Co-operation and Development) Paris - Francia.
47. OECD (1992). **"Benefits Estimates and Environmental Decision-Making"** (Organization for Economic Co-operation and Development) Paris-France.
48. OECD, (1993a) **"The Costs of Cutting Carbon Emissions: Results from Global Models"**, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, París - Francia.
49. O'Rielly, Diane (1994) **"Ask Dr. B!"**, pp 4-10 in Windows on the World., Washington, D.C.: World Wildlife

- Fund,
50. Panayatou, Theodore (1998) **“Instruments of Change: Motivating and Financing Sustainable Development”** UNEP-EARTSCAN
 51. Phillips, Adrian, (1998) **“Economic Values of Protected Areas: Guidelines for Protected Area Managers”** World Commission on Protected Areas (WCPA).
 52. Pimentel, D. (1997). **“Special Section: Forum on Valuation of Ecosystem Services: Economic Benefits of Natural Biota”** En Ecological Economics, Vol. 25, No.1. April, 1998.
 53. Programa De Naciones Unidas Para El Desarrollo - CONADE. Cooperación para el desarrollo 1997. Informe Ecuador.
 54. Quesada, C. ed. (1992) **"El canje de la deuda externa para promover la conservación de los recursos naturales"**. Guia FAO Conservación n° 23. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe - Oficina Regional para Centroamérica y el Caribe del Biomass Users Network. Roma. 73 pp.
 55. Registros Oficiales
 56. Reid, W.; Laird, S.; Meyer, C.; Gámez, R.; Sittenfeld, A.; Janzen, D.; Gollin, M.; Juma, C. (1994) **"Prospección de la biodiversidad"**. World Resources Institute/INBIO/Rainforest Alliance/African Centre for Technology Studies. San José, Costa Rica. 388 pp.
 57. Rosero, José, (1996) **"Aproximacion a la Valoracion Cuantitativa de los Servicios Ambientales"** ,BID-CONADE, Quito - Ecuador
 58. Ruíz, Edgardo (1993) **“Plantas Medicinales Andinas: Uso Práctico”** Quito, Ecuador, Abya-Yala,
 59. Sorensen, M.; Barzetti, V.; Keipi, K.; Williams, J. (1998). **"Manejo de las áreas verdes urbanas"**. Inter-American Development Bank. Sustainable Development Department. Environment Division. Washington, DC. 63 pp.
 60. Simpson, D., R. Sedjo y J. Reid (1996) **“Valuing Biodiversity: An Application to Genetic Prospecting”** Journal of Political Economy 104:1, pp 163-185
 61. Suarez, Luis et. al.(1997) **“Biodiversidad, Bioprospección y Bioseguridad”** Edición y Compilación: Anamaria Varea. Abya-Yala, ILDIS, Proyecto FTTP-FAO, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo.
 62. The World Bank. (1997) "Five Years after Rio. Innovations in Environmental Policy". Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series n. 18.
 63. Toro, Basilio (1997) **“Estudio del Cambio Climático caso Ecuador: Evaluación de las Opciones de Mitigación Forestal”** INAMHI, CLIRSEN, República del Ecuador U.S: Country Studies Program.
 64. Tosi, J., (1980) "Symposium on the Role of Tropical Forest in the World Carbon Cycle for Carbon Dioxide Effects Research and Assesment Program". Rio Piedras, Puerto Rico. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
 65. Totten Michael, (1999) **“Getting It Right: Emerging Markets for Storing Carbon in Forests”** World Resources Institute. Washington D.C., USA.
 66. Trexler, Mark and Christine Haugen **“Keeping it Green: Tropical Forest Opportunities for Mitigating Climate Change”** Washington, DC, World Resources Institute 1995.
 67. Trujillo, Jorge (1993) **"La Nación Záparo - Proyecto Regional de Consolidación de Territorios Indígenas"** T.C.A. Quito-Ecuador.
 68. UICN,(1996) **"Manejo de Bosques Andinos"**, Quito - Ecuador.
 69. US Environmental Protection Agency. (1987) **"EPA's Use of Benefit-Cost Analysis 1981-1986."** EPA-230-05-87-028. Washington DC. August.
 70. Valencia Pablo. **“Burocracia ineficiente: La cooperación internacional se pierde y se pierde”**. Artículo. Revista EKOS # 32, agosto 1998. Quito
 71. Valencia R. y H. Balslev Edts.(1997) **"Estudios sobre Diversidad y Ecología de Plantas"** Centro de Publicaciones, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Quito.
 72. Valle, Carlos (1999) Coordinador General **“Criterios de Valoración Económica para la Vida Silvestre”** ECOLAP/ USFQ Biosfera Ltda
 73. Vogel , Joseph Henry (1995) **“Una Alternativa De Mercado Para La Valoración De La Biodiversidad: El Caso De Ecuador”** Publicado en Gestión, no. 17, November, pp. 32-35.
 74. Vogel, Joseph Henry. (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 el Programa de Apoyo a la Biodiversidad (Biodiversity Support Program) a nombre de la Comisión Interamericana de Biodiversidad y Desarrollo Sostenible en preparación para la Cumbre de las Américas sobre Desarrollo Sustentable, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia del 6 al 8 de diciembre de 1996, publicado en *Biopolicy Journal*, volume 2, Paper 5 (PY97005), 1997, Online Journal. URL - <http://www.bdt.org.br/bioline/py>, archivado en la British Library ISSN# 1363-2450.

75. Winpenny, J.T. (1991) "**Values for the Environment.**" Overseas Development Institute. London: HMSO.
76. Whitaker Morris D. (1994) "**El Rol de la Agricultura en el Desarrollo Económico del Ecuador**" IDEA.
77. Whitaker Morris D. (1998) "**Políticas Agrarias en el Ecuador: Evaluación 1990-1996**" Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Programa Sectorial Agropecuario..
78. WWF. (1995) "**Final Draft Report. Workshop I of the ICDP Review. Linking Conservation and Human Needs: Creating Economic Incentives**" April 30 - May 6, 1995. Bacalar, México. 49 pp.