

ANEXO 19. REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE VALORACIÓN ECONÓMICA

MÉTODOS DE VALORACIÓN: CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Por muchos años, los productos que ofrecen los bosques¹ han sido fuente de ingresos para millones de personas que viven en áreas rurales y otras que se encargan de la venta y transformación de los mismos. Sin embargo, muchos de ellos han sido subestimados a lo largo de la historia debido a que se han considerado productos prácticamente gratuitos. Tal es el caso de productos de los árboles como la madera, resina, gomas, carbón; animales silvestres y o sus derivados (pieles, carne, etc.); plantas comestibles y medicinales; hongos; suelo; y otros. En los últimos años, no solo los productos son valorados, si no también, y aún más, los numerosos y valiosos servicios que los ecosistemas forestales proporcionan, tales como estabilización climatológica, captura de carbono, protección de las funciones hídricas, conservación de la biodiversidad y suelo, entre otros. Hace sólo tres décadas, todavía no se había relacionado a la deforestación con el cambio climático global y la biodiversidad no era un concepto bien entendido.

Actualmente los gobiernos, empresas y ciudadanos reconocen cada vez más el valor de la amplia gama de servicios que proporcionan los ecosistemas forestales. Ésta toma de conciencia, ha ido muy de la mano a diversos siniestros naturales que significan una carga para la sociedad, representando grandes costos en términos de vidas y dinero. Inundaciones, incendios, sequías, deslaves y tormentas extremas, convergen en los costos de la deforestación (Pagiola et al, 2003)

Compatibilizar los intereses de los dueños de los recursos naturales, como proveedores de servicios ambientales, con los de la sociedad en su conjunto, como usuarios de dichos servicios, no es fácil. A lo largo de los años se han llevado a cabo algunas acciones para frenar la pérdida de recursos naturales, tales como regular legalmente el tipo de uso al que se pueden destinar las tierras, o llevar a cabo medidas correctoras (tales como reparar los daños causados por las inundaciones, o construir obras públicas para proteger a la población de las tierras bajas frente a inundaciones). Estos métodos no han probado ser efectivos ya que las medidas correctoras suelen ser imperfectas y más costosas que las medidas preventivas, y las regulaciones legales a menudo es difícil conseguir que se cumplan. Dado el fracaso de los enfoques aplicados, un nuevo enfoque está siendo probado: los Sistemas de Pago por Servicios ambientales² (Pagiola y Platais, 2002)

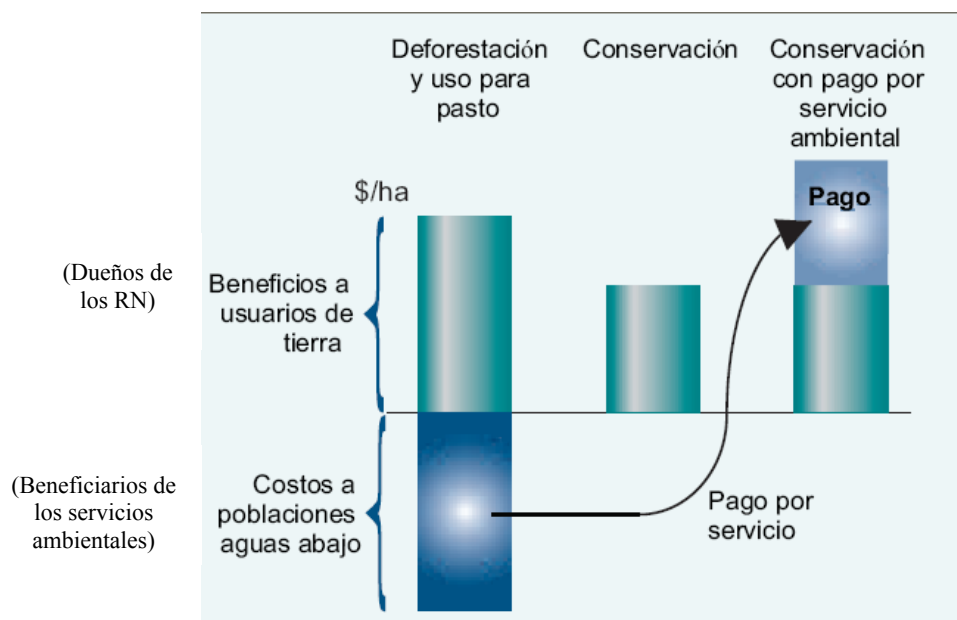
¹ Bosque es toda aquella superficie de tierra en donde crecen asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico, además de proporcionar protección a la fauna silvestre (Loetsh *et al*, 1954) citado por Gutiérrez, 1989.

² El Pago por Servicios Ambientales es un nuevo enfoque, y todavía hay diferentes definiciones de lo que se incluye. En este documento, siguiendo el ejemplo de Pagiola, nosotros utilizamos el sentido estrecho, que se limita a la compensación de los que proveen externalidades positivas, considerando la siguiente definición de externalidad: "Una externalidad o factor externo son los beneficios (externalidad positiva) o costos (externalidad negativa) de una acción sobre personas que no intervienen en la decisión. Dicho factor externo se vuelve relevante cuando la parte afectada no es indiferente al beneficio o costo que una actividad que no está bajo su control y desea modificarlo" (Randall A., 1985).

Tal como muestra la Figura 19.1, los dueños de recursos naturales (RN) reciben poco beneficio de la conservación de bosques; a menudo, menos que el beneficio que recibirían por usos alternativos de la tierra, tales como la conversión de bosque a pasto. Pero la deforestación impone costos a las poblaciones río abajo, que dejan de recibir beneficios ambientales, que de acuerdo con Bishop et al. (2003) incluyen:

- la regulación del ciclo hidrológico del agua, es decir, el mantenimiento del caudal durante la temporada de secas y el control de inundaciones;
- la conservación de la calidad del agua, es decir, la reducción al mínimo de la carga de sedimentos, la carga de nutrientes (por ejemplo, de fósforo y nitrógeno), la carga de sustancias químicas y de salinidad;
- el control de la erosión del suelo y la sedimentación;
- la reducción de la salinidad del suelo o la regulación de los niveles freáticos; y
- el mantenimiento de los hábitats acuáticos (por ejemplo, la reducción de la temperatura del agua mediante la sombra sobre ríos o corrientes, el aseguramiento de restos adecuados de madera y hábitat para las especies acuáticas).

Por tanto, pagos por parte de los beneficiarios río abajo pueden ayudar a que la conservación sea la opción más atractiva para los usuarios de tierras río arriba (dueños de los RN). Obviamente, el pago tendrá que ser mayor que el beneficio de usos alternativos para los dueños de los RN (de lo contrario no cambiarían su comportamiento) y menor que el valor del servicio ambiental para los beneficiarios (de lo contrario los beneficiarios no estarían dispuestos a pagar por esos servicios) (Pagiola y Platais, 2002).



Fuente: Pagiola y Platais (2002).

Figura 19.1. La lógica de los pagos por servicios ambientales.

De acuerdo con los Pagiola y Platais (2002), los programas de pagos por servicios ambientales (PSA) solo alcanzarán sus objetivos si logran influenciar el modo en que los dueños de tierras usan las mismas. Los siguientes principios generales deben observarse:

- *Los pagos tienen que ser continuos.* Los beneficios buscados suelen ser de naturaleza continua. Para que esos beneficios se mantengan año tras año, los dueños de tierras deberán recibir los pagos a su vez año tras año para que el incentivo a mantener un determinado uso de la tierra se mantenga.
- *Los pagos tienen que ser dirigidos.* Un sistema de pagos no diferenciados, que pague a todos los usuarios de tierras por igual, suele ser menos eficiente (al requerir mayores pagos para conseguir el mismo nivel de beneficios) que un sistema de pagos dirigidos, y hace difícil adaptar las intervenciones a las necesidades particulares de cada situación. Sin embargo, un sistema de pagos dirigidos puede ser más costoso de implementar que un sistema de pagos no dirigidos. Así pues, es necesario alcanzar un equilibrio entre las ganancias en eficiencia y el costo de implementación.
- *Hay que evitar crear incentivos perversos.* Por ejemplo, pagos por reforestación pueden animar a los usuarios de tierra a cortar árboles en un primer momento, a fin de poder recibir el pago cuando la reforestación tenga lugar.

VALORACIÓN DE IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DEL PSAH

La valoración de los impactos económicos, sociales y ambientales de la puesta en marcha de un Programa no es una tarea fácil debido a la complejidad del estudio a realizar. No hay que perder de vista las siguientes consideraciones al respecto:

- En México la información oficial acerca del inventario (stock) de los recursos naturales del país es escasa y fragmentada, además de que en ocasiones no refleja la realidad.
- Plantear un proyecto tan complejo implica tiempo y esfuerzos interdisciplinarios y hay que incluir en los estudios de valorización económica una combinación de información más minuciosa de parámetros físicos y económicos que eleva los costos de la ejecución del proyecto y alarga los plazos de su desarrollo.
- Toda metodología de valoración económica debe considerar como punto de partida la biodiversidad cultural y el pluralismo económico y en el contexto general de la degradación ambiental (social y natural).
- No hay una valoración única. Es necesario entonces incluir varias metodologías a fin de tener una aproximación más cercana al valor real de los servicios ambientales.

Estas son las principales razones por las que fue difícil incluir una valoración de los impactos económicos, sociales y ambientales que el Programa de Pagos de Servicios Hidrológicos generó a partir de su aplicación en el ejercicio fiscal 2003. El tiempo destinado para la misma (4 meses) y los recursos asignados son sumamente limitados. Sin embargo, en el presente estudio se proporcionan metodologías para llevarla a cabo en un futuro. Éstas se encuentran fundamentadas en una revisión bibliográfica y análisis, por parte del equipo de trabajo del Programa Forestal, para determinar los métodos más factibles a aplicar dadas las condiciones socio económicas y ecológicas del país.

MÉTODOS APLICADOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE ALGUNOS SERVICIOS AMBIENTALES

1. Consideraciones importantes

De acuerdo con Bishop et al. (2003), hay muy pocos estudios detallados que respaldan la información acerca de los beneficios de los bosques, y éstos revelan que los impactos de los bosques en la cantidad y calidad del agua, erosión, sedimentación, niveles freáticos y productividad acuática, dependen de muchas características específicas del sitio, incluyendo el terreno, la composición del suelo, las especies arbóreas, la mezcla de vegetación, el clima y los regímenes administrativos.

Pese a la controversia sobre los beneficios que brindan los bosques, la toma de una conciencia ecológica atrae la atención sobre los beneficios económicos de ecosistemas forestales sanos. De hecho, dado que aumentan las demandas de los humanos y se escasean cada vez más los recursos forestales, la valoración económica de los servicios ambientales es una enorme necesidad en los países que aún cuentan con ellos. Algunos propietarios de bosques, incluyendo a los productores de bajos ingresos y a las Comunidades indígenas, buscan compensación por los costos de mantenimiento de los bosques. El interés en reducir costos, aumentar ingresos y ampliar la conservación, coloca a los mercados de servicios forestales en el escenario.

La inclusión de los recursos naturales y sus derivados (los servicios ambientales y muchos productos como comerciales) a la economía no es una tarea fácil. Los recursos naturales fueron considerados como un recurso desde el punto de vista de la economía en el momento en que estos comenzaron a ser escasos. El concepto de escasez tiene que ver, no solo con la cantidad del recurso, si no también con la calidad³ y el costo de extracción del mismo. Por ejemplo, en la medida en que el agua pierde calidad a causa de la contaminación (aun cuando la cantidad sea la misma) este recurso se considera escaso; lo mismo sucede con el aire; debido al grado de contaminación de éste en grandes ciudades, ya se está considerando como un recurso cuando se tienen que incluir filtros purificadores de aire en edificios modernos.

³ La dimensión de calidad posee atributos múltiples y se relaciona con el uso: los atributos de calidad permitirán usos factibles y no factibles (dadas las condiciones de escasez y la tecnología del momento) y el uso que se pretende hará que los atributos particulares de calidad sean mas o menos importantes (Randall, 1985).

2. Economía y ambiente

En una economía, las fuerzas de la oferta y la demanda de un producto cualquiera que se encuentra en el mercado definen un precio eficiente bajo el cual, se producirán tantas unidades como las requeridas y se llegará a un equilibrio. Una economía, por tanto, coordina producción y consumo de acuerdo con la escasez de los recursos, la tecnología limitada, los deseos y necesidades de los demandantes y el sistema de derechos a través del precio. “Los precios, por tanto, son un mecanismo de auto-corrección en la economía de mercado” (Randall, 1985).

El sistema de precios funciona bien en un sistema completo de derechos exclusivos y transferibles; sin embargo, dadas las características físicas y políticas de los recursos naturales, éstos son considerados propiedad de la nación, y en los últimos años propiedad de la humanidad (dada la importancia que han adquirido para la supervivencia de la especie humana). Muchos bienes ambientales son consumidos o utilizados por todos nosotros, es decir, mi consumo del bien no afecta el consumo de otra persona, por ejemplo, si observo las cataratas del Niágara ú otras bellezas naturales, otra gente puede disfrutarlas al tiempo sin que el disfrute de uno afecte el del otro (esto aplica cuando el número de personas que están en un lugar es tal que no afecta de forma alguna a otras, después de cierto número de “consumidores”, este principio cambia). El segundo hecho es que muchos bienes ambientales no tienen propietario directo, los derechos de propiedad no están bien definidos. En general, nadie es propietario de la cumbre de una montaña, y por tanto nadie nos impide subirla ni hemos de pagar por ello. De forma parecida, es difícil mantener derechos de propiedad sobre los océanos o el aire. Esta falta de definición de los derechos de propiedad incrementa el riesgo de sobreexplotación. Una adecuada valoración de los recursos debe reflejar el costo de estos para la sociedad, su valor de uso (utilidad) y su valor de cambio (precio).

VALORACIÓN ECONÓMICA

Lo anterior conlleva a la definición específica del término valoración económica que es la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado⁴. De acuerdo con Adger et al. (1995), el procedimiento analítico conocido como transferencia de beneficios consiste en la extrapolación de valuaciones económicas de ciertos ecosistemas, recursos naturales o funciones ambientales a otros ecosistemas y recursos que tengan muy similares características. Es decir, no representa una valoración económica del sitio que se está investigando sino una aproximación, tomando valores ya estimados de lugares y entornos muy similares

MÉTODOS DE VALORACION ECONOMICA

A continuación se realiza una revisión sobre algunos métodos de valoración económica, tomando como base a Dixon y Pagiola (1998): “Indicators and Economic Valuation Unit, Environment Department”.

⁴ V Congreso Nacional de Ecología. Curso Post-Congreso. Introducción a la valoración económica de ambientes marino-costeros. <http://www.fpolar.org.ve/ercongreso/principal.html>

Valoración de los impactos ambientales

Para que los impactos ambientales de un proyecto sean valorados, deben, en primer lugar, ser identificados y medidos. Esto generalmente está lejos de ser una tarea fácil. Los impactos ambientales están a menudo desplazados en el tiempo y el espacio, haciendo difícil establecer la causa y el efecto. La severidad de los impactos ambientales a menudo depende de la acumulación de problemas (en el tiempo, en un lugar o ambos). Muchos bienes y servicios ambientales no ingresan a los mercados, o lo hacen de manera imperfecta. Las dificultades que esto causa para la valoración están agravadas por la limitación empírica de que los datos disponibles son frecuentemente escasos y de mala calidad.

Valor económico total. La valoración económica es aún una ciencia en evolución. Para algunos bienes y servicios (por ej., un kilo de arroz o de pescado, o un metro cúbico de madera), el mercado provee precios que son buenos reflejos de los valores que la sociedad pone en estos bienes o servicios. Para otros bienes y servicios, los precios de mercado o no existen o sólo capturan una pequeña parte del valor total. Ejemplos de tales bienes y servicios incluye especies en peligro o paisajes con valor escénico. Entonces, para facilitar la tarea de análisis a menudo es útil desagregar cualquier impacto ambiental en componentes de valor individuales. Un enfoque para hacer esto, es el llamado enfoque del Valor Económico Total (VET), donde un impacto es descompuesto en una cantidad de categorías de valor (Figura 19.2). La idea detrás del enfoque del VET es que cualquier bien o servicio está compuesto por varios atributos, algunos de los cuales son concretos y fácilmente medibles, mientras que otros pueden ser más difíciles de cuantificar. Sin embargo, el valor total es la suma de todos estos componentes, no sólo aquellos que pueden ser fácilmente medidos. Los límites y la terminología para los componentes del VET varía levemente entre un analista y otro, pero generalmente incluye (i) valor de uso directo; (ii) valor de uso indirecto; y (iii) valor de no uso. Los primeros dos en conjunto son generalmente citados como "valor de uso". Adicionalmente, cada uno suele a su vez ser subdividido en categorías adicionales.

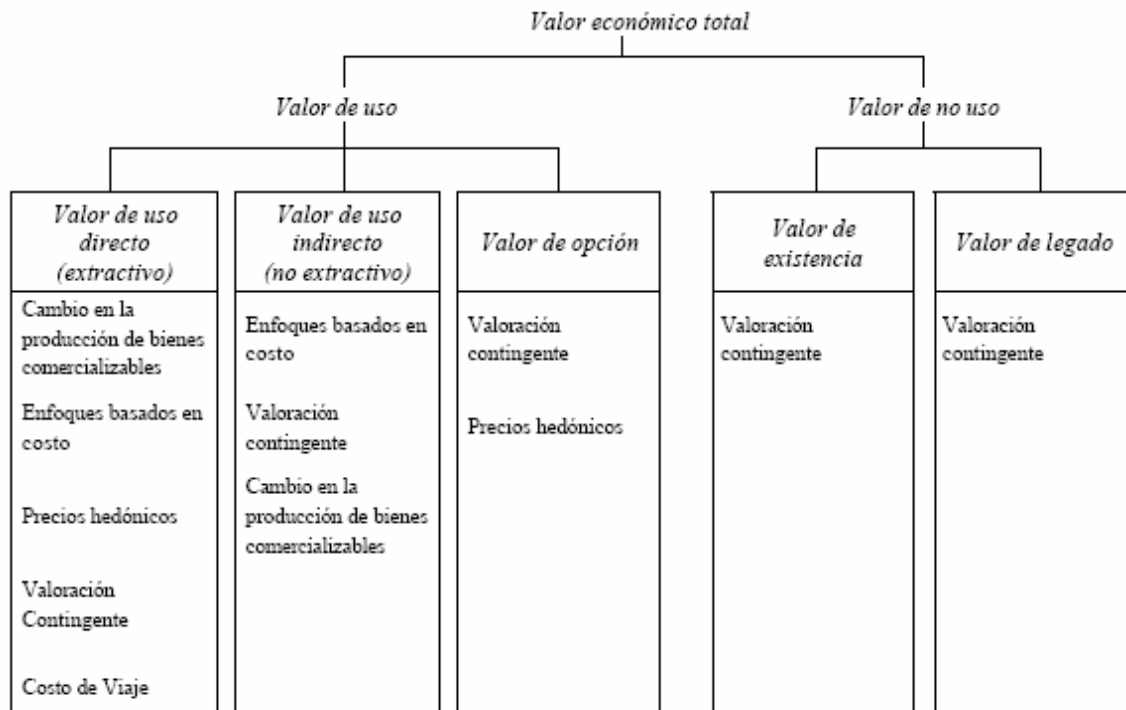


Figura 19.2. Valor económico total y sus componentes.

Valor de uso directo. El valor de uso directo, también conocido como valor de uso extractivo, consuntivo o estructural, deriva de bienes que pueden ser extraídos, consumidos o disfrutados directamente. En el contexto de un bosque, por ejemplo, el valor de uso extractivo sería aquel derivado de la madera; de la cosecha de productos forestales menores, tales como frutos, hierbas u hongos; y de la caza y la pesca. Adicionalmente a aquellos bienes consumidos directamente, los valores de uso directo pueden ser también no consuntivos. Por ejemplo, gente que disfruta de caminatas o de acampar en el bosque recibe un valor de uso directo, pero no lo hace realmente consumiendo alguno de los recursos del bosque. De manera similar, en un arrecife de coral los valores de uso directo pueden incluir la cosecha de mariscos y la captura de peces, o el uso no consuntivo del arrecife dado por los buzos deportivos.

Todos estos beneficios son reales, pueden ser medidos y tienen valor, aún si el consumo de un individuo no reduce el consumo de los otros (economistas llaman esto consumo no rival, y estos bienes son clasificados como bienes públicos). El uso consuntivo es generalmente el más fácil de valorar, en la medida que usualmente involucra cantidades observables de productos cuyos precios pueden ser también regularmente observados. El uso no consuntivo es a menudo más difícil de valorar, dado que tanto cantidades como precios pueden no ser observados.

Valor de uso indirecto. El valor de uso indirecto, también conocido como valor de uso no extractivo o valor funcional, se deriva de los servicios que el ambiente provee. Por ejemplo, los humedales a menudo filtran agua, mejorando la calidad de esta para los usuarios aguas abajo, y los parques nacionales proveen oportunidades para la recreación.

Estos servicios tienen valor pero no requieren que algún bien sea cosechado, aunque pueden requerir algún tipo de presencia física. La medición del valor de uso indirecto es a menudo considerablemente más difícil que la medición del valor de uso directo. Las “cantidades” de los servicios que están siendo proveídos a menudo no ingresan a los mercados, por lo tanto, sus “precios” son también extremadamente difíciles de establecer. Los beneficios estéticos visuales proveídos por el paisaje, por ejemplo, son no rivales en el consumo, lo que significa que pueden ser disfrutados por muchas personas sin perjudicar el disfrute que hacen otras.

Valor de opción. El valor de opción es el valor obtenido de conservar la opción de aprovechar el valor de uso (sea extractivo o no extractivo) de algo en una fecha posterior. Es, por lo tanto, un caso especial de valor de uso, semejante a una póliza de seguros.

El valor de cuasi opción es un concepto relacionado, que deriva de la posibilidad que, aún cuando algo aparezca hoy sin importancia, la información recibida con posterioridad puede llevarnos a reevaluarlo.

Valor de existencia o de legado. En contraste con el valor de uso, el de no uso deriva de los beneficios que el ambiente puede proveer sin involucrar ninguna forma de uso, ya sea directa o indirectamente. En muchos casos, el más importante de tales beneficios es el valor de existencia: el valor que la gente deduce del conocimiento que algo existe, incluso si ellos no planean hacer uso de esto. Es por esto que las personas dan un valor a la existencia de las ballenas azules, o para el oso panda, aún si ellos nunca han visto uno y probablemente nunca lo harán; si la ballena azul se extingue, muchas personas sentirían una clara sensación de pérdida. El valor de legado, es el valor derivado del deseo de traspasar valores a las futuras generaciones. El valor de no uso es el tipo de valor más difícil de estimar, dado que en la mayoría de los casos, y por definición, no se refleja en el comportamiento de las personas, siendo completamente no observable.

Beneficios–costo versus costo–efectividad. Dos enfoques son posibles para el análisis económico de impactos ambientales. El primero, es el uso del criterio estándar de beneficio costo, en el cual los beneficios de una acción son comparados con sus costos para así determinar si la acción es útil de llevar a cabo. Este enfoque es comúnmente usado para comparar opciones alternativas y requiere que los impactos ambientales sean identificados y que sean empleados valores monetarios en los resultados. Un ejemplo es el análisis de diferentes medidas de control de la contaminación atmosférica y los respectivos beneficios en salud esperados con cada alternativa. En algunos casos, no obstante, el análisis beneficio costo tradicional puede no ser factible o deseable. Puede no ser posible hacer estimaciones monetarias de los beneficios. Por ejemplo, algunas áreas naturales pueden ser tan únicas que se puede sentir que ellas deben ser conservadas a cualquier costo.

En otros casos, podría haber sustanciales incertidumbres a cerca de los beneficios que son proveídos por los bienes y servicios ambientales, tanto ahora como en el futuro, o grandes problemas para determinar valores apropiados en términos monetarios. Cuando la pérdida de estos bienes y servicios fuese irreversible, sería deseable escoger la estrategia que minimiza al máximo posible las pérdidas fruto del daño ambiental, al menos que el costo social de hacer esto sea inaceptablemente grande; esto se conoce como el enfoque del estándar mínimo de seguridad. En tales casos, el enfoque apropiado para el

análisis es uno de costo efectividad antes que de costo beneficio; esto es, el asunto viene a ser el encontrar la forma más barata y más efectiva de lograr los objetivos de conservación o algún otro objetivo. Nótese que el enfoque de costo efectividad no identifica la manera más eficiente de alcanzar el objetivo, porque no dice si los beneficios esperados justifican los costos. Respuestas a esta última pregunta descansan en juicios informados o sentido común.

Técnicas de valoración

La incorporación de los impactos ambientales identificados en el EA en el análisis del proyecto, es un proceso de dos etapas. Primero, uno tiene que entender cuáles son los impactos. Esta información es provista por el EA tradicional. Segundo, uno tiene que estimar el valor de estos impactos (donde sea factible y apropiado) en términos monetarios para determinar su importancia económica relativa, y evaluar los beneficios y costos de varias alternativas. Esta sección se enfoca en las técnicas de valoración, y su uso en el análisis de proyecto¹. En la mayoría de los casos, las técnicas tienen dos partes: la medición de los impactos físicos, y luego, la asignación de un valor a tales impactos. Como puede verse en el Cuadro 19.3, una cantidad de técnicas de valoración son potencialmente aplicables para cada categoría de valor. Este cuadro muestra una guía simplificada para seleccionar una técnica apropiada para una situación dada. El diagrama de flujo comienza con un impacto ambiental y pregunta si es un cambio medible en producción o un cambio en la calidad ambiental. Dependiendo de la respuesta, se trazan diferentes escenarios posibles y sus posibles impactos. Este muestra las técnicas más comúnmente usadas para estimar valores monetarios para cada tipo de impacto. Como ejemplo, considere el caso de un proyecto de desarrollo acuícola, el cual reducirá el área de bosques de manglares. El EA podría identificar como impactos adversos una reducción de la calidad del agua, dado la pérdida del servicios de filtrado de agua del bosque de manglar; y la pérdida de hábitat. Al menos que los bosques de manglares sean directamente cosechados, técnicas tales como cambios en productividad claramente no serán muy útiles.

Diversas técnicas pueden ser usadas para las valorar la reducción en calidad de agua; algunas se basan en los costos de obtener agua limpia por otros medios (por ejemplo, los costos de reemplazo o relocalización), mientras otras se basan en las consecuencias de la reducida calidad del agua (incrementos en enfermedades o muerte). La selección específica de la técnica dependerá de la situación y de la disponibilidad de datos. Asimismo, la pérdida de hábitat podría ser valorado de diversas formas, dependiendo de la naturaleza específica de la situación.

Valoración de cambios de productividad y costos directos

Cambios de productividad de bienes transables

En muchos casos, los efectos ambientales de proyectos se manifiestan (al menos en parte) en cambios de productividad de bienes transables: la pérdida de bosques, por ejemplo, resulta en la pérdida de productos maderables, de leña, de forraje (bien sea recolectado o consumido en el sitio por el ganado criado en el bosque), y una variedad de productos no maderables tales como frutos, hierbas y hongos. En caso tales como este, el valor de los beneficios y costos no intencionados, pueden ser estimados usando la técnica

simple de valorar el cambio de productividad causado por el proyecto. Este enfoque es a menudo citado como el enfoque de cambio en productividad.

Costo de la enfermedad y capital humano

Muchos impactos ambientales, tales como la contaminación del aire y agua, tienen repercusiones para la salud humana. La valoración de los costos de morbilidad (enfermedad) relacionada con la contaminación requiere información de la función de daño implícita (usualmente alguna forma de relación dosis respuesta) la cual relaciona el nivel de contaminación (exposición) con el grado de efectos en salud, así como información de cómo el proyecto afectará el nivel de contaminación. El costo de un incremento en morbilidad debido a los aumentados niveles de contaminación, puede ser estimado usando información de los diversos costos asociados con el incremento en morbilidad: cualquier pérdida de ingresos resultante de la enfermedad, costos médicos tales como doctores, visitas o estadías en hospitales, medicamentos, y cualquier otro gasto pagado por el individuo. Este enfoque es simétrico: son estimados de la misma manera los beneficios de acciones que reducen los niveles de contaminación y, consecuentemente, aquellos que reducen los casos de morbilidad.

Enfoques basados en costos

Cuando los beneficios de un impacto ambiental dado no pueden ser estimados directamente, información de costos puede ser usada para producir información valiosa. Por ejemplo, la estimación del orden de magnitud de los costos (o ahorros) potenciales para la sociedad de un cambio en un problema ambiental, puede ser obtenido usando el costo de reducir o evitar el impacto, o el costo de reemplazar los servicios provistos por el recurso ambiental. Los principales supuestos subyacentes de estos enfoques son (i) que la naturaleza y alcance del daño físico esperado es predecible (esto es que está disponible una función de daño exacta) y (ii) que los costos de reemplazar o restaurar los activos dañados pueden ser estimados con un razonable grado de exactitud. Se asume además que estos costos pueden ser usados como una aproximación válida de los costos del daño ambiental. Esto es, se asume que los costos de reemplazo o restauración no exceden el valor económico del activo. Estos son supuestos fuertes y pueden no ser válidos en todos los casos. Simplemente puede costar más reemplazar o restaurar un activo que lo que valía en el lugar original. Por ejemplo, laderas cultivadas pueden ser erosionadas y podrían haber métodos disponibles (terrazas, cambios en los patrones de cultivo) para reducir o prevenir la erosión. Cada una de estas medidas preventivas tiene un costo, no obstante, y es responsabilidad del analista determinar si el costo total de la prevención es más grande o menor que los beneficios de prevenir la erosión. En algún caso, los costos del control de la erosión pueden ser tan altos (y/o los beneficios del control de la erosión tan bajos), que las medidas de control serían un uso inapropiado de recursos escasos. En algunos casos, podrían también existir formas más efectivas para compensar por daño ambiental que reemplazar el activo original o restaurarlo en su condición original, y estas posibilidades de sustitución son ignoradas con el uso de esta técnica. Si están disponibles los sustitutos, el método probablemente sobrestimaré el valor del activo dañado o destruido. A raíz de esto, estos métodos son generalmente considerados para proveer un límite superior a la estimación de los beneficios de medidas tomadas para prevenir la ocurrencia del daño.

Costo de reemplazo. El enfoque del costo de reemplazo es a menudo usado como una estimación del costo de la contaminación. Este enfoque se concentra en el costo del daño potencial medido a través de estimaciones ex ante contables o ingenieriles de los costos de reemplazo o restauración, si el daño de la contaminación ocurriera. Por ejemplo, el costo de la depositación ácida relacionada con la contaminación del aire en áreas urbanas podría ser aproximada a través del costo de reemplazo o restauración de la infraestructura dañada. De forma similar, el costo de restaurar un río o un humedal puede ser usado como una estimación de los costos del daño ambiental en esos activos naturales.

Valoración de Amenidades Ambientales: Recreación, Naturaleza y Biodiversidad

A menudo, el bien o servicio ambiental que está siendo valorado no es transado per se en el mercado. Ejemplos de estos servicios tipo amenidades incluye sitios recreacionales y la preservación de la biodiversidad. Existe una cantidad de técnicas de valoración que pueden ser usadas para poner valores monetarios en estos recursos y estos antecedentes, en cambio, puede ser incorporada en un análisis beneficio costo más convencional.

Análisis hedónico

Sabemos que la calidad ambiental afecta el precio que las personas están dispuestas a pagar por ciertos bienes o servicios. Hoteles que enfrentan el océano, por ejemplo, cobran diferentes tarifas dependiendo de la vista (piezas con vistas al océano cuestan más que una del mismo tamaño con vista “al jardín” –¡normalmente una linda forma de decir estacionamientos!). Modelos hedónicos han sido ampliamente usados para examinar la contribución de diferentes atributos al precio de las viviendas y al nivel de salario, incluyendo el aporte de la calidad ambiental. Muchos de los precios observados para los bienes son precios para un conjunto de atributos. Por ejemplo, el valor de la propiedad depende de los atributos físicos de la residencia (tales como el número y tamaño de los dormitorios, servicios tales como la gasfitería, presencia de aire acondicionado); de las facilidades de acceso a lugares de empleo, consumo y educación; y de una cantidad de factores menos tangibles, tales como la calidad ambiental. Sabiendo que cada vivienda diferirá levemente de las otras, la influencia de los diversos factores en el precio puede ser descompuesto estadísticamente, en la medida que estén disponibles suficientes observaciones.

Los métodos hedónicos requieren observaciones de los precios de los bienes y de los atributos de estos bienes. Para hacer posible que el efecto de los muy diferentes factores sea distinguido, normalmente se necesitan grandes series de datos. Debido a su intensidad de datos y la necesidad de publicaciones abiertas de precios, la aplicación de estas técnicas ha tenido una limitada (pero a menudo exitosa) aplicación en países en desarrollo.

Costo de viaje

El método del costo de viaje (CV) es un ejemplo de una técnica que busca deducir valores del comportamiento observado.³ Utiliza información de gasto total de los

turistas que visitan un sitio para derivar su curva de demanda por los servicios del sitio. La técnica asume que cambios en los costos totales del viaje son equivalente a cambios en el valor de la entrada. De esta curva de demanda, se puede calcular el beneficio total que obtienen los visitantes.

El método del CV fue diseñado para valorar los beneficios de la recreación. El método del CV depende de numerosos supuestos, muchos de los cuales son problemáticos en el contexto del turismo internacional. La técnica básica generalmente asume que el costo del viaje es proporcional a la distancia del sitio, y que las personas que viven a igual distancia del sitio tienen idénticas preferencias. Mientras que estos supuestos son a menudo válidos en el caso del turismo nacional (turismo dentro del país), ningún supuesto puede ser válido en el caso del turismo internacional. La técnica también asume un viaje de un sólo propósito y encuentra dificultades cuando el viaje tiene múltiples propósitos. Debiera también tenerse en mente que las estimaciones resultantes son específicas para el sitio. La principal aplicación de los métodos del CV en países en desarrollo es para valorar la disponibilidad a pagar de los turistas por parques nacionales.

Valoración Contingente

A diferencia de las técnicas que usan datos observados, la Técnica de Valoración Contingente (VC) descansa en preguntas directas a los consumidores (actuales o potenciales) para determinar sus disposiciones a pagar (DAP) por obtener un bien ambiental.⁵ Se provee una detallada descripción de los bienes involucrados, junto con detalles acerca de cómo éste será provisto.

La valoración real puede ser obtenida de diversas formas, tales como preguntando al encuestado nombrar una figura, teniendo que escoger de entre un número de opciones, o preguntándoles si ellos pagarían una cantidad específica de dinero (en cuyo caso, a menudo se hacen nuevas preguntas a continuación con cantidades más altas o más bajas). La VC puede, en principio, ser usada para valorar cualquier beneficio ambiental. Mas aún, desde que ésta no está limitada a deducir preferencias de datos disponibles, puede ser dirigida con bastante exactitud a preguntar acerca de los cambios específicos en los beneficios que resultarán del proyecto propuesto. Esto también significa que, con preguntas apropiadamente enunciadas, la VC puede proveer una estimación que incluya la totalidad de los costos y beneficios percibidos de los cambios ambientales, en contraste con las otras técnicas, las cuales, como se destacó anteriormente, a menudo sólo proveen una estimación parcial de los costos y beneficios ambientales. Debido a la necesidad de describir en detalle los bienes que están siendo valorados, las entrevistas en las encuestas de VC son a menudo algo consumidoras de tiempo. Es también muy importante que los cuestionarios sean ampliamente validados para evitar diversas fuentes de sesgos.

Transferencia de beneficios

La transferencia de beneficios no es una metodología per se, sino más bien al uso de estimaciones obtenidas (por cualquier método) en un contexto para estimar valores en un contexto diferente. Por ejemplo, una estimación de los beneficios obtenidos por turistas que observan vida silvestre en un parque, puede ser usado para estimar los beneficios obtenidos para la observación de la vida silvestres en un parque diferente. Esto, de

hecho, ha sido usado en el África del Este donde estimaciones del excedente del consumidor de los visitantes de safari en un país ha sido usado para estimar el beneficio de nuevos destinos de safari en países cercanos.

La principal atracción de la transferencia de beneficios es que provee una forma de bajo costo para estimar valores, cuando el tiempo o los recursos no permiten estudios de valoración más completos, o cuando el bien o servicio a ser valorado no ha sido aún creado (por ejemplo, el nuevo uso de un parque nacional como destino turístico para safari). Este enfoque también tiene, no obstante, considerables riesgos. Por muchas razones las estimaciones derivadas en una situación puede no ser apropiadas en otra. Como resultado, la transferencia de beneficios ha sido el sujeto de considerable controversia en la literatura económica. Un consenso parece emerger en que la transferencia de beneficios puede proveer estimaciones a nivel de orden de magnitud validez y confiabilidad bajo ciertas condiciones:

El producto o servicio que está siendo valorado tiene que ser muy similar en el sitio donde la estimación fue hecha y en el sitio donde será aplicado, y

La población afectada debe ser muy similar.

Cualquiera que sean las técnicas efectivamente usadas para estimar el valor de los beneficios o daños ambientales, un importante punto que debe ser tenido en mente es la probabilidad de subestimación. Inevitablemente, algunos tipos de valores se comprobarán imposibles de estimar usando cualquiera de las técnicas disponibles, ya sea por la falta de datos o por la dificultad de obtener de ellos la información deseada. Hasta este punto, cualquier estimación del valor subestimarán el valor total; la estimación de los beneficios del proyecto serán, por lo tanto, conservadoras, mientras que las estimaciones e costos serán optimistas. Que algunos beneficios ambientales no puedan ser cuantificados, no obstante, no significa que ellos deban ser ignorados. Más aún, cualquier beneficio no cuantificado debiera ser descrito lo más posible en términos cualitativos.

Otro problema potencial que siempre debe ser considerado es el riesgo de la doble contabilidad. Esta bien reconocida la probabilidad de subestimar los beneficios totales dado que algunos de éstos no pueden ser medidos. Menos reconocido es el peligro opuesto: que los beneficios (aún si son medidos de manera exacta) puedan ser sobrestimados porque algunos de ellos se contabilizan dos veces.

MARCO NORMATIVO PARA LOS RECURSOS NATURALES EN MÉXICO

Dada la falta de definición de propiedad de los recursos naturales, es imprescindible un marco regulatorio eficiente que permita un buen manejo de los mismo. En México, el concepto de Servicios Ambientales está integrado en los instrumentos de ejecución de política forestal como son el Programa Nacional Forestal 2001- 2006 y el Programa Estratégico Forestal para México2025 (PEF 2025), así como el órgano rector normativo y jurídico que es la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en la cual se define que los Servicios Ambientales son los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la

protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

En México existen diversas leyes que regulan los diferentes tipos de recursos ambientales. Actualmente, los instrumentos económicos han venido tomando un mayor peso en la política ambiental del país, de tal suerte que en la reciente reforma a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA 2000) se ha incorporado la Sección III de Instrumentos Económicos, con un total de 3 artículos y 11 fracciones. Lo cual significa, como se señala en la exposición de motivos de la misma Ley, que el sistema regulatorio tradicional es complementado con éste nuevo tipo de instrumentos. Con los instrumentos económicos se persigue, entre otras cosas (LGEEPA, 2000):

“Otorgar incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico. Asimismo,... procurar que quienes dañen el ambiente, hagan un uso indebido de recursos naturales o alteren los ecosistemas, asuman los costos respectivos” (Artículo 21, Fracción III).

SERVICIOS AMBIENTALES: EXPERIENCIAS EN EL MUNDO

A pesar del creciente interés mundial en la definición de mercados de servicios ambientales que ayuden a la conservación de los bosques, existe relativamente poca información disponible acerca de cómo han surgido y cómo funcionan en la práctica. En el presente trabajo se llevará a cabo una revisión de ciertos trabajos y metodologías aplicadas en el mundo para tratar de valorar algunos de los servicios que proporcionan los ecosistemas forestales. De igual manera se realizará una recomendación en base al análisis de las metodologías y considerando las características socio-económicas que enfrenta México con relación a sus bosques.

Tal como se planteó al inicio del trabajo, se analizará la forma de evaluar económicamente los siguientes servicios derivados de los ecosistemas forestales:

AGUA

El agua se considera hasta hoy día un bien libre en muchos países; mucho se ha hablado de la necesidad de darle un valor adecuado a este recurso, no obstante, la ausencia de mercados de agua o la no-regulación de los mismos ha contribuido a crear grandes distorsiones que imposibilitan determinar un precio eficiente de este recurso.

Costos y beneficios del Parque Nacional Pic Macaya en Haití (Pagiola y Dixon, 1998).

El análisis económico del componente Gestión de Reserva Natural del Proyecto de Asistencia Técnica de Protección de Bosques y Parques en la República de Haití, provee un ejemplo del uso de varias técnicas de valoración en un ambiente de escasez de datos (Banco Mundial, 1996d). El principal objetivo del proyecto es proteger los críticos remanentes de los ecosistemas forestales de Haití, incluyendo el Parque Nacional Pic Macaya. Protegiendo esta área, se esperan importantes beneficios en términos de (i) protección de algunos de los últimos remanentes del ecosistema forestal húmedo de Hispaniola, el cual es considerado sobresaliente a nivel regional y el que tiene la más alta

prioridad para la conservación a escala regional; (ii) preservación del potencial para desarrollos en ecoturismo; (iii) protección de las áreas río abajo, la cual incluye una de las principales áreas regadas del país, de daños provenientes de inundaciones y sedimentación; y (iv) ayuda a regular los caudales de agua río abajo.

Cambios en productividad. La protección de la cuenca de Pic Macaya ayudará a reducir daños en los sistemas de riego río abajo, tanto del proveniente del embancamiento por depósitos de sedimentos como por la reducción de los flujos en la época seca, lo cual fuerza una reversión a cultivos de secano y un cambio a cultivos de menor valor. Los retornos de la producción de secano es aproximadamente entre 200-800 US\$/ha/año más baja que la de la producción bajo riego, dependiendo de los cultivos que son plantados

Costos de reemplazo. Los costos de daño a la infraestructura de riego y otras fueron estimados usando sus costos de reemplazo (2.500 a 5.000 US\$/km para canales de riego y 3.500 a 7.000 US\$/km para caminos). Esto resultó en un beneficio estimado por daños evitados, en relación al caso sin proyecto, alrededor de US\$2,5-5 millones.

Costo de oportunidad. La protección del área Pic Macaya significa también renunciar a su uso como tierra agrícola y los beneficios de cosechar la madera en pie. A través del uso de presupuestos para la producción de cultivos desarrollados para las áreas circundantes, Se pudo estimar el valor potencial del área Pic Macaya para la agricultura. Asumiendo que la mitad del área aún bajo bosque en Pic Macaya (cerca de 3.500 ha) es útil para uso agrícola (el resto es de mucha pendiente o inaccesible), el valor presente de la producción agrícola renunciada es aproximadamente US\$175 mil. Esta relativamente baja estimación es fruto de la insustentabilidad de la agricultura bajo condiciones tales como las de Pic Macaya. Los beneficios renunciados por cosecha de madera no pudieron ser estimado por falta de datos de la madera en pie, pero se esperó que fuesen relativamente bajos, dado el alto costo de transporte para sacar la madera del área.

Tabla 3. Beneficios cuantificados y no cuantificados de la protección de parques nacionales en Haití			
Beneficios	Cantidad (millones US\$)	Comentarios	Técnica de valoración
<i>Costos</i>			
Gastos del proyecto	6		Obtenido de la información del proyecto
Renuncia a ingresos agrícolas	2		Costo de oportunidad
Renuncia a ingresos por corta de madera	?	Improbable que sean grandes, dado el alto costo de transporte	Costo de oportunidad
Total	8		
<i>Beneficios en el sitio</i>			
Conservación de la biodiversidad	?	Ecosistema regionalmente sobresaliente, con muchas especies endémicas	VC
Potencial turismo	?	Potencial considerable, pero que requiere inversiones adicionales	VC, CV
Cosecha sustentable de productos maderables	?	Potencial limitado, dado el alto costo de transporte	Cambio en productividad
Productos no maderables	?	Potencial considerable, pero no existen datos para estimar los beneficios incrementales.	Cambio en productividad
Subtotal			
<i>Beneficios fuera del sitio</i>			
Daño reducido a la irrigación	6-24	La sedimentación y el reducido flujo en la estación seca reduce los rendimientos y el área regada	Cambio en productividad
Daño reducido por inundaciones	4-6	Daño por inundaciones en cultivos en pie y en infraestructura	Costo de reemplazo
Incremento en la disponibilidad de agua	?	El flujo reducido en la estación seca amenaza la oferta de agua de la población	Costo de reemplazo
Subtotal	10-30		

Cuadro 19.1. Beneficios cuantificados y no cuantificados de la protección de parques nacionales en Haití

SUELO FORESTAL

Tradicionalmente la degradación de los ecosistemas y de los recursos naturales se ha calificado mediante indicadores físicos cualitativos que manifiestan estados de pérdida y/o afectación (incipiente, ligero, moderado, fuerte, severo, otros), pero que no cuantifican el valor de los beneficios y costos ambientales, es decir, solo señalan niveles de deterioro, pero no ofrecen la posibilidad de valorarlos económicamente, en tanto que los daños pueden ser resultado del aprovechamiento y extracción de recursos.

Recientemente la ONU ha propuesto una metodología para convertir indicadores físicos a indicadores monetarios, mediante el uso de “marcadores” que posibilitan la valoración y conversión de los niveles de deterioro y/o degradación a términos económicos, lo cual permite a su vez evaluar e incorporar el valor agregado del costo de conservación a los costos de producción, derivado de las necesidades de evitar procesos de pérdida y de mantener la productividad de cualquier ecosistema.

Dentro de este contexto se puede valorar el impacto ambiental generado por la apertura del dosel y/o la remoción de la cubierta forestal, a través de un marcador físico

como la erosión del suelo, el cual refleja no solo niveles y alcances del costo económico del deterioro ambiental producido por la extracción de materias primas forestales, sino que además constituye una herramienta técnica que contribuye a determinar las posibilidades de extracción sustentable del recurso forestal maderable, pues del mismo modo que una maquina se deprecia a medida que se desgasta, los suelos y el ecosistema sufren de una pérdida en su valor a medida que su fertilidad disminuye, manifestada en altas tasas de erosión.

El suelo es un magnifico indicador del impacto causado por actividades antropogénicas en cuanto a los cambios de uso, la deforestación, el manejo del recurso forestal maderable y no maderable, y tiene la bondad de poder revelar la interrelación entre los recursos naturales de interés económico, por lo cual la degradación o el deterioro del ecosistema forestal puede ser evaluado técnica y económicamente, en términos de las repercusiones ambientales del aprovechamiento de sus elementos (mediante el fenómeno de la erosión), dado que bajas tasas de perdida de suelo equivalen por lo común a una erosión natural, en tanto que incrementos en el volumen de suelo perdido son una clara manifestación del daño o la alteración del ecosistema, reflejándose en mermas de su fertilidad. Dedicar parte del fondo económico obtenido por conmutación de multas a estos trabajos, aportará datos de gran valor para la estructuración de programas de restauración, conservación y/o aprovechamiento más objetivos, desde una perspectiva de sustentabilidad unida a acciones de mitigación de cambio climático, que ofrezcan referencias sobre los costos económicos y ambientales generados por la extracción de recursos.

BIODIVERSIDAD

Los bosques albergan un porcentaje importante de la biodiversidad del mundo. La pérdida de éstos es una de las principales causas de la disminución de especies animales y vegetales. De acuerdo con Bishop et al. (2003), la diversidad de la vida generalmente se define en tres categorías: diversidad genética, diversidad de especie y diversidad de ecosistemas. Sin embargo, la medición de la biodiversidad (diversidad biológica) no es tan sencilla debido a que hay una ausencia de unidades claramente definidas en la diversidad biológica. Esto influye de manera determinante en la creación de mercados y sistemas de incentivos.

A diferencia de los consumidores para el servicio de protección de cuencas, los consumidores de la biodiversidad están muy dispersos. Existen evidencias que sitúan a los países desarrollados como los principales consumidores de este bien dado que tienen una mayor cultura en el cuidado de la biodiversidad y mayor poder adquisitivo. Bishop et al. (2003).

Uno de los valores que los economistas mencionan como parte del Valor económico Total (VET)⁵ de los bienes y servicios ambientales es el Valor de Opción. Para

⁵ De acuerdo con Tietenberg T., 2000, el VET= Valor de Uso+Valor de Opción +Valor de no uso.

- ✓ El valor de uso se refiere al *uso directo* que se le da a los recursos naturales (RN), tal como extracción de madera, de agua, de peces, etc., y al *uso indirecto* como el disfrute de un paisaje natural.
- ✓ El Valor de Opción refleja el valor que se da a los RN por la oportunidad de poder usar el ambiente o un recurso en el futuro, es decir, preservar el potencial de un uso futuro diferente al actual.

el caso de la biodiversidad, dicho valor está representado por el material genético o los compuestos que ocurren naturalmente (los metabolitos orgánicos) para la investigación farmacéutica y la aplicación de nuevos fármacos.

Adger et al. (1995) y Kumasi (1995a) realizaron las primeras investigaciones del valor comercial potencial de un fármaco todavía no descubierto, que se podría perder a consecuencia de la extinción de una especie. Ellos estimaron el valor de producción de un fármaco extraído de una planta en función de muchas variables, incluyendo el número de especies vegetales en los bosques, la probabilidad de que una especie proporcione un fármaco comercial (la “tasa de aciertos”), las regalías pagadas a las empresas de exploración, la proporción que se paga al país donde se encuentra la planta y el valor promedio de los medicamentos. Según las evaluaciones hechas, los valores reportados cada año van desde solamente US\$0.20/ha (el mínimo reportado por Howard, 1995) hasta \$695/ha (el máximo reportado por Kumari, 1995a)⁶, lo cual indica una enorme variabilidad de los valores. Estas, y otras investigaciones realizadas para tratar de valorar la biodiversidad en base a su posibilidad farmacéutica muestran lo difícil que es encontrar información genética o compuestos químicos en organismos silvestres que sean útiles comercialmente (es decir, la baja “tasa de aciertos” de los esfuerzos de investigación), además de darse cuenta de que sólo una pequeña porción del valor comercial de un medicamento o producto nuevo se puede atribuir al medio ambiente. “Los intentos de estimar el valor futuro de la biodiversidad son especulativos, debido principalmente a la incertidumbre de los ingresos y preferencias en el futuro, además de los cambios tecnológicos” (Bishop et al., 2003).

En Perú se llevó a cabo la valoración total de la biodiversidad y los servicios ambientales de las praderas altoandinas que representan el 32% de la superficie de la sierra del país. Dicha valoración se llevó a cabo analizando dos escenarios: con el proyecto “Manejo Tradicional de praderas altoandinas en la Comunidad Campesina 14 Incas; y sin él” (Ventura Q. O., 2003). El trabajo se llevó a cabo con la siguiente metodología:

-
- ✓ Finalmente, el Valor de no uso (o de existencia) se define como el valor que la gente le da a los RN tan solo por saber que aun existen (aun cuando nunca los verán o usarán); este tipo de valor esta mas relacionado con cuestiones ideológicas como la ética y la moral.

Nota: Existen otras definiciones de lo que se considera el VET de los RN. Se pueden incluir mas variables, o bien, diferentes categorías con subcategorías. De manera general esta es una de las divisiones mas sencillas, cortas y claras que se encontraron.

⁶ Fuentes reportadas por Bishop *et al.* (2003):

Howard, P. 1995. The Economics of Protected Areas in Uganda: Costs, Benefits, and Policy Issues. En: A. Bagri, J. Blockhus, F. Grey y F. Vorhies (eds.), *Economic Values of Protected Areas: A Guide for Protected Area Managers*. Gland: IUCN.

Kumari, K. 1995a. Mainstreaming Biodiversity Conservation: a Peninsular Malaysian Case. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1, pp.182-198.

⁷ La propuesta se sustenta en la investigación sobre “Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en Praderas Altoandinas: Estudio de Caso sobre Manejo Tradicional versus Manejo Sostenible de Praderas Altoandinas en la Comunidad Campesina 14 Incas, Sihuas, Ancash, Perú”, realizada en el año 2001 y que contó con el apoyo financiero de INRENA – IRG/BIOFOR.

- 1º. Se llevó a cabo la identificación de componentes/bienes (recurso forrajero, agua, bosque de quenuales, flora, suelo, fauna silvestre); funciones/servicios (Reserva de agua, retención de sedimentos y nutrientes de suelo, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán, nicho ecológico fauna y flora –hábitat-, captura de carbono, estabilización de microclimas) y propiedades (Diversidad biológica, patrimonio cultural, singularidad). Estos se relacionaron con los diferentes tipos de uso (directo, indirecto, de opción y de no uso ó existencia).

Componentes, Funciones y Propiedades de las Praderas Altoandinas y los Valores de Uso y de No Uso				
	Valor de Uso Directo	Valor de Uso Indirecto	Valor de Opción	Valor de Existencia
Componentes / Bienes				
Recurso forrajero	Forrajos y paja (5)		Soportabilidad de población de alpacas (5)	
Agua	Consumo humano, pesca, agricultura y energía (4)			
Bosques de quenuales	Leña y madera (3)			
Flora	Plantas medicinales y ornamentales (2)			
Suelo	Turba (1)			
Fauna silvestre	Carne y pieles (1)			
Funciones / Servicios				
Reserva de agua		M3 de agua (5)		
Retención de sedimentos y nutrientes de suelo		TM de suelo (5)		
Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán		Disminución de daños en el PNH (4)		
Nicho ecológico fauna y flora (hábitat)		Sp y población (3)		
Captura de carbono (CO ₂)		TM de carbono en la materia orgánica del suelo (5)		
Estabilización de microclimas		T° máx y min (1)		
Propiedades				
Diversidad biológica				DB (5)
Patrimonio cultural			Recreación y turismo (2)	PC (2)
Singularidad				Singularidad (2)

Cuadro 19.2. Componentes, funciones y propiedades de las praderas altoandinas en Perú y los valores de uso y no uso

- 2º. Se identificaron los indicadores biofísicos y se seleccionaron las técnicas de valoración que mejor se ajustaron a los indicadores.

Valores de Uso y No de Uso Priorizados, Indicadores y Técnicas de Valoración

Valores de Uso y No de Uso Priorizados	Indicadores Biofísicos	Técnicas de Valoración
Forrajes (VUD)	Soportabilidad / año	Cambio en la productividad.
Reserva de Agua (VUInd)	M3 /año (caudal mínimo)	Cambio en la productividad.
Retención de sedimentos y nutrientes del suelo (VUInd)	TM de suelo / año	Daño evitado.
Captura de carbono (CO ₂) (VUInd)	TM de carbono en la materia orgánica del suelo / año	Cambio en la productividad.
Crianza de camélidos (VO)	Soportabilidad / año	Cambio en la productividad.
Diversidad biológica (VE)	# de crías muertas por ataque de predadores / año	Daño evitado.

Cuadro 19.3. Valores de uso y no uso priorizados, indicadores y técnicas de evaluación

3°. Se llevó a cabo la evaluación de los mercados existentes.

- Forrajes (se tomo en consideración un mercado local)
- Agua (se tomo en cuenta la tarifa establecida)
- Retención de sedimentos y nutrientes (se calcularon los daños evitados en los sistemas de riego en la parte media de la cuenca)
- Captura de carbono (se tomo en cuenta el mercado potencial sujeto a la implementación de mecanismo nacionales e internacionales)
- Pastizales (se tomo en cuenta la posibilidad de criar alpacas⁸ en la zona)
- Diversidad biológica (se toma en cuenta la disminución de daño a los hatos de ganado ovino y a los futuros hatos de alpacas debido a que aumenta la fauna silvestre, lo que significa un aumento de presas para los depredadores)

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes, en un periodo de 20 años y a tasas de descuento⁹ dadas.



8

ALPACAS ANDINAS EN PERÚ.

Fuente: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_3577000/3577118.stm

Valor Actual Neto y Relación B/C de los diferentes Tipos de Manejo

Tipo de Manejo	7%		10%		14%		18%	
	VAN US\$	B/C	VAN US\$	B/C	VAN US\$	B/C	VAN US\$	B/C
Manejo Tradicional	4418	1.17	5150	1.25	5518	1.33	5530	1.41
Manejo Sostenible	167736	2.15	98838	1.74	39828	1.33	3028	1.03

Nota: Los resultados se refieren al área de estudio (2267,90 has), que es parte de las praderas altoandinas de la Comunidad Campesina 14 Incas, Provincia de Sihuas, Departamento de Ancash.

Cuadro 19.4. Valor actual neto y relación beneficio costo de los diferentes tipos de manejo de las pradera altoandinas en Perú

Como se puede observar en el Cuadro 19.4, las tasas de descuento (o interés) incrementan el consumo presente, perjudicando así el consumo futuro y viceversa; lo que significa que influyen fuertemente en la equidad intergeneracional.

“El manejo tradicional tiene un VAN positivo y pequeño en todos los casos y es creciente con el incremento de la tasa de descuento. Sin embargo es una alternativa que está degradando las praderas... El manejo sostenible, tiene una VAN positivo (y mayor que la del tradicional) que disminuye conforme sube la tasa de descuento. Es sensible a la inversión inicial de US\$ 88694 que requiere esta alternativa. Y al hecho que las actividades tienen ingresos crecientes a través del tiempo. Con la propuesta de manejo sostenible la sociedad en su conjunto aumenta su bienestar de manera creciente, garantiza la sostenibilidad de las praderas y contribuye a mejorar el stock de capital natural” (Ventura Q. O., 2003).

De acuerdo con le mismo autor, para cambiar el uso tradicional al sustentable de las Pradera Altoandinas de Perú no es suficiente que se presenten este tipo de estudios, es fundamental que también se lleven a cabo esfuerzos a nivel de legislación que genere un ambiente de confianza entre los pobladores y que permitan planear a largo plazo.

Es interesante mencionar el estudio de Machlis (1992), quien realizó un estudio donde describe como la sociología contribuye a la investigación y manejo de la biodiversidad. Las conclusiones a las que llegó es que ésta disciplina puede hacer varias contribuciones a la investigación y manejo de la biodiversidad, incluyendo: (1) un mejor manejo y entendimiento de los cambios de hábitat, (2) mejoramiento de la investigación y terminar de hacer las metodologías (3) desarrollo de una síntesis teórica; y (4) el análisis de la organización social de conservación biológica.

La revolución industrial, la explosión demográfica del Homo sapiens y el asenso de los cambios económicos globales, representan los principales factores de influencia humana en los modelos de uso de tierra y pérdida de biodiversidad. El problema puede ser más agudo en los neotrópicos dada la alta biodiversidad de los ecosistemas neotropicales. En los neotrópicos, las causas de destrucción de habitats son ultimamente ligadas a los patrones demográficos, la historia nacional, tenencia de la tierra rural,

⁹ Las tasas de descuento se han tomado teniendo en cuenta la Tasa Activa en Moneda Extranjera para préstamos mayores de 360 días (13.7%) y la Tasa Pasiva en Moneda Extranjera para depósitos mayores a 360 días (6.4%), publicados por la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú.

distribución de la riqueza, y del papel sociopolítico de los monocultivos agrícolas como el café, azúcar y actualmente la cocaína (Machlis, 1992).

El mismo autor menciona que la protección a la diversidad biológica también requiere de instrumentos de análisis. Una opción es el análisis GAP. El objetivo es identificar y mostrar usando los sistemas de información geográfica, la extensión de la diversidad biológica actualmente protegida, las especies no protegidas y los representantes de las Comunidades “gaps” como una estrategia de conservación. Las variables utilizadas en el análisis GAP son primeramente biológicas (como tipo de vegetación y riqueza de las especies). Un paso necesario de desarrollo del análisis GAP es extender el alcance de las variables socioeconómicas incluidas, así las “gaps” pueden ser examinadas de manera más comprensible.

De acuerdo con Machlis, un mapa de la taxonomía crítica de las especies, sino de los procesos agrícolas, industriales y sociales que amenazan. Ejemplo: incluir las causas humanas de cambio de hábitat (presente y proyectada), nivel de protección (actual y potencial), uso humano actual y el patrón de crecimiento humano. Un análisis gap extendido, puede ser una poderosa herramienta en la planeación del uso de la tierra y una integración del manejo de conservación; la sociología es un complemento necesario en este desarrollo.

Todavía la sociología no tiene una gran tradición en los análisis ecológicos, pero muchos de estos sub-temas ofrecen ayuda en las teorías y modelos de desarrollo relevantes de conservación biológica. Un ejemplo es la ecología humana, el desarrollo que existe por ahora entre los humanos y el ambiente. Este acercamiento ha sido aplicado para el estudio de áreas protegidas. Esta aplicación de los estudios de biodiversidad está siendo probada, sin embargo es probable que se empiece con la formulación de modelos conceptuales. Un modelo específico interdisciplinario para la pérdida de la biodiversidad requiere:

- Indicadores socioeconómicos como medida de variables sociales.
- Las variables sociales tienen impacto específico sobre las variables biológicas.
- Las variables y su relación son derivadas de la teoría biológica y ciencia social.
- La pérdida de biodiversidad se registra con las estimaciones complementarias.

La Figura 19.3 muestra un ejemplo preliminar. Las fuerzas sociales, económicas y políticas serán tratadas como una variable independiente para el propósito del modelo. El cambio del uso humano de los recursos y el resultado del impacto de los ecosistemas son una variable intermedia, y la pérdida de la biodiversidad (definida como un decline en la riqueza de las especies y/u otros indicadores) es la variable dependiente.

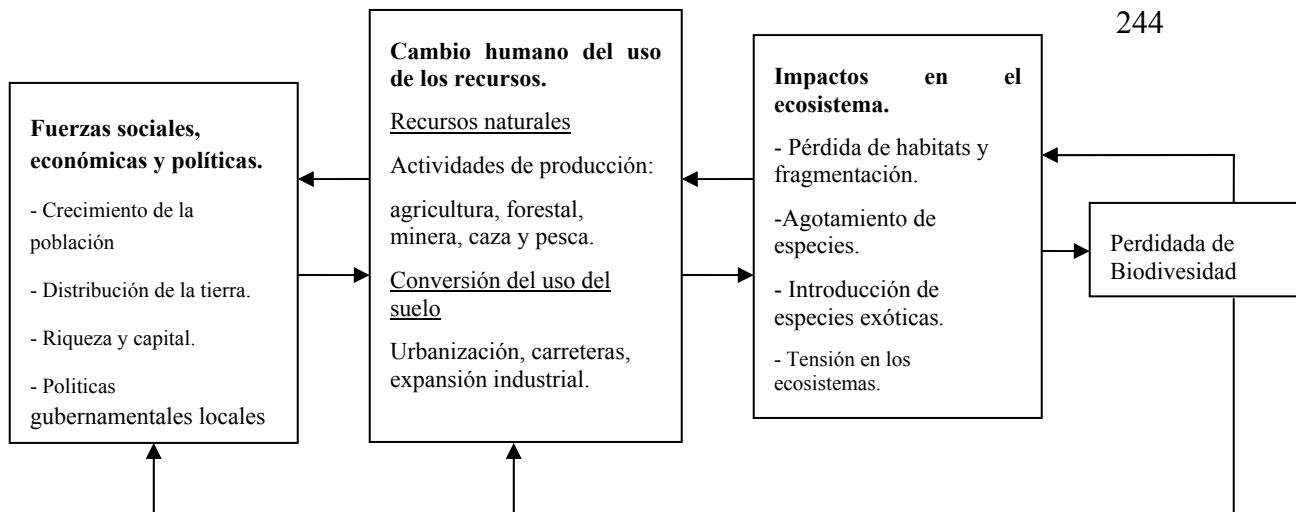


Figura 19.3. Modelo conceptual de causas humanas de pérdida de biodiversidad.

Como otra consecuencia ambiental, la biodiversidad puede completar ciclos rápidamente sin ser apreciada y salir en revista para ser reemplazada por una lucha diferente. Todavía bajo este disfraz cultural, un cambio serio en la estructura y procesos ecológicos está tomando lugar; un deterioro del bienestar biológico amenaza con un crecimiento real. La penetración del análisis de las consecuencias sociopolíticas, la examinación cuidadosa de las causas humanas en la pérdida de biodiversidad y la implementación de soluciones, son todas posibles y necesarias. En este esfuerzo la sociología junto con las demás ciencias sociales pueden contribuir en la conservación de la biología (Machlis, 1992).

CARBONO

Los bosques en pie almacenan enormes cantidades de carbono, y aquellos en crecimiento capturan carbono de la atmósfera.

Adger et al. (1995), estimaron las variaciones de captura de CO₂ por el cambio del uso de la tierra en México. Así, una hectárea de bosque permanente, al ser convertida en tierras agrícolas, deja de capturar 2,5 toneladas de carbono por hectárea al año. Asumiendo este valor a los casi 3,4 millones de hectáreas deforestadas de los bosques subhúmedos de montaña para fines agropecuarios, se dejaron de capturar 8,5 millones de toneladas de CO₂ al año, significando la pérdida del valor económico funcional anual de más de 21 millones de dólares.

La mayor parte de la literatura y experiencias existentes en el mundo sobre la valoración económica o monetaria por el servicio ambiental de captura de carbono, se basa en un enfoque de análisis de costo-beneficio, a partir del cálculo de los costos directos e indirectos en que se incurre por concepto de intervenir el bosque, es decir, el precio se fija en razón de una función de producción que expresa un valor monetario por el mantenimiento del arbolado en condiciones para un óptimo potencial de secuestro por hectárea al año; otros pocos estudios se refieren a dicha valoración haciendo distinción entre el tipo de bosques, y una muy escasa cantidad versan sobre áreas naturales protegidas (Angulo et al. 2000) (Cuadro 19.5).

Cuadro 19.5. Costos de secuestro de carbono (Dólares/tonelada).

Estudios	Tropical Agroforestería	Tropical Plantación	Templado Plantación	Boreal Plantación	Boreal Protección
Andrasko (1991)	3-5	3-6	0-2		
Dixon (1993)	4-16	6-60	2-50	3-27	1-4
Krankina (1993)			1-7	1-8	1-3
Hoghton (1991)	3-12	4-37			

Fuente: American Forest, 1994 (Citado por Angulo *et al*, 2000).

Valoración económica de la captura de CO₂ en el parque nacional del Desierto de los Leones. Alejandro Angulo Carrera. Ivonne Valdéz Muciño¹⁰ (Taller INE, 2000).

Para poder establecer un valor monetario por la captura de CO₂, para la Ciudad de México hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- La veda existente.
- Los servicios y funciones ambientales que presta para una inmensa población.
- El costo de oportunidad para sus poseedores.
- El costo de la protección.
- El costo de la reforestación, restauración y saneamiento.

Se analizó la cantidad capturada de carbono en el desierto de los Leones y la forma de valorarla.

El Parque Nacional desierto de los Leones, es un área natural protegida, que constituye un pulmón verde para la Cd. de México, conformado por bosques de pino, encino y oyamel. Dicha área ha sufrido problemas tales como la deforestación, erosión, e incendios, propiciando pérdida de superficie boscosa, de biodiversidad, etc. Valorar económicamente uno de sus servicios (captura de CO₂) ayudará a su conservación..

Metodología: El Costo del Carbono Total Unitario/ ha (CC) estará dado por:

$$CC = co + pic + cp + crr$$

donde:

co: Costo de Oportunidad, que está dado por el cambio de uso del suelo a

¹⁰ PROFEPA. Delegación Metropolitana del Valle de México. Subdelegación de Recursos Naturales.

asentamientos humanos (dada la restricción de veda) pero no como venta, sino como renta. (Renta/año= US\$10.36);

pic: Precio Internacional del Carbono (US\$10/ton/año) –(0.19 ton/ha en el desierto de los Leones);

cp: Costo de Protección (o vigilancia del predio) (MN\$500/ind/año);

crr: Costo de Reforestación y Restauración. Costos directos por parte de los poseedores; del bosque (\$1,000.00/ha/año MN).

CC= 10.36 + 1.99 + 10.45 + 104.49

CC= \$127.28 dls/ton/ha

COSTA RICA: UN EJEMPLO A SEGUIR

Costa Rica está considerado un país líder en el ámbito de valoración económica de los recursos naturales y precursor del Pago de Servicios Ambientales, por lo que vale la pena estudiar por separado no solo sus estudios de caso, si no también las acciones que se han llevado a cabo para el logro de tan merecido título.

La base del éxito de Costa Rica en ser el país pionero en el mundo en implantar todo un sistema legal, normativo, institucional y de financiamiento de servicios ambientales, radica en:

Un Marco Legal Actualizado: En la Ley Forestal 7575 de 1997 se reconoce el pago por servicios ambientales para los bosques y las plantaciones forestales a través de un mecanismo basado en el principio del causante. En la Asamblea Legislativa de Costa Rica se esta tramitando la Ley de Valoración y Retribución de Servicios Ambientales, que se fundamenta en los acuerdos de la Concertación Nacional.

Una Estructura Institucional Renovada, constituida por:

- Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) que ejecuta la política ambiental, energética y de recursos naturales
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), cuya responsabilidad es desarrollar las áreas protegidas estatales, proteger la biodiversidad y facilitar y promover el desarrollo del sector privado
- Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), le corresponde financiar a través de créditos y pago de servicios ambientales, los proyectos del sector privado
- Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), le corresponde mercadear y comercializar el pago de servicios ambientales a nivel internacional
- Oficina Nacional Forestal (ONF), le corresponde representar al sector forestal privado en la toma de decisiones políticas y en la definición de estrategias globales para el desarrollo del sector
- Cámara Costarricense Forestal (CCF), le corresponde impulsar iniciativas de modernización y reconversión industrial y promover las oportunidades de negociación para facilitar el acceso a mercados de sus asociados con productos de madera

- Junta Nacional Forestal Campesina (JUNAFORCA), le corresponde representar los intereses comerciales y de oportunidades de mercado para los pequeños productores forestales organizados.

Un Sistema de Áreas Silvestres Protegidas

En 1998 agrupaba un total de 132 Áreas Silvestres Protegidas. La estructura legal, institucional, técnica y financiera que ha servido de soporte a los incentivos y pago de servicios ambientales, ha involucrado a más de 22 mil pequeños y medianos productores forestales, con un área total promovida de 279.000 hectáreas, de las cuales 145 mil corresponden a plantaciones forestales, 102 mil a bosques protegidos y 32 mil a manejo sostenible del bosque.

Por otra parte, en 1997 con la venta internacional de carbono se generó cerca de un 20% del total de inversión nacional en pago de servicios ambientales. Se estima que de mantener la inversión de 1997, en el año 2.000 el país podría vender US\$ 12 millones anuales de carbono, US\$ 17 millones en el 2.001, US\$ 21 millones en el 2.002 y, a partir de allí, aproximadamente US\$ 20 millones anuales.

Con el fin de reducir los costos de transacción, ampliar la participación interna y promover la inversión externa en Acciones de Implementación Conjunta (AIC), la OCIC diseñó dos proyectos forestales de proyección nacional: 1) el Proyecto Forestal Privado (PFP); y 2) el Proyecto de Áreas Protegidas.

Para entrar al mercado de carbono hay que cumplir con, por lo menos, tres condiciones básicas:

- i) Garantizar credibilidad a través de buenos inventarios
- ii) Políticas forestales y de energía adecuadas
- iii) Un marco institucional transparente para manejar los contratos y su cumplimiento

A principios de 1997, en el marco de la Conferencia sobre “Nueva Cooperación para la Reducción del Crecimiento de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero” realizada en Costa Rica, se firmó con Noruega la primera venta mundial de 200 mil toneladas de carbono a un costo de US\$ 2 millones, que se materializó mediante la transferencia de títulos nominados en dólares a un precio de US\$ 10 por tonelada de carbono fijado. Estos títulos, los CTO’s (Certified Tradeable Offsets), que se entregaron a Noruega por la venta, provienen de proyectos de reforestación y de manejo y conservación de bosques.

Hay dos modalidades de pago a los propietarios:

- (i) Conservación de bosques
- (ii) Reforestación

Servicios Ambientales sujetos a pago en Costa Rica:

- Investigación, mejoramiento genético y protección de los ecosistemas y formas de vida;
- Conservación de los paisajes naturales, particularmente para fines turísticos.
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (retención de carbono);
- Protección del agua para uso en zonas urbanas, rurales o para producir energía eléctrica;
- Protección de la biodiversidad con fines de conservación, y uso sostenible de la biodiversidad con fines científicos y farmacéuticos;

En Costa Rica se lleva a cabo un programa de pago por los servicios ambientales en el cual se compensa a los propietarios de bosques por los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad Costarricense y al mundo en general. Su nueva Ley Forestal de 1996, define y reconoce los servicios ambientales que brinda el bosque y las plantaciones forestales y estableció un mecanismo de compensación económica por estos servicios con un instrumento novedoso de pago por los mismos, tanto a nivel interno como a nivel internacional.

Rodríguez (2003), menciona que Costa Rica ha conseguido fomentar la gestión sostenible y la conservación de sus bosques e incrementar sus recursos forestales mediante pagos directos a los propietarios, ha definido su mercado nacional de servicios ambientales (por ejemplo, la biodiversidad, el agua, el clima y el esparcimiento) creando demanda por conducto de instrumentos legislativos y determinando el valor de los servicios mediante decisiones políticas. Además, ha agrupado los diferentes servicios, lo que ha hecho posible efectuar unos pagos relativamente elevados que sirven para promover las plantaciones y la regeneración de los bosques secundarios y otras zonas degradadas. El concepto de pago por los servicios ambientales de los bosques tiene un ingente potencial, y Costa Rica ha conseguido destinar fondos a aumentar la cubierta forestal, manejar de forma sostenible los recursos forestales existentes e incrementar la belleza de sus paisajes.

De acuerdo con Rodríguez (2003), la principal fuente de financiamiento del programa de pago de servicios ambientales es un impuesto especial sobre los combustibles denominado "impuesto ecológico" (impuesto sobre el consumo de todos los derivados del petróleo crudo). Otro instrumento novedoso de financiamiento son los certificados de servicios ambientales, dichos certificados se emiten para dar crédito de las contribuciones voluntarias del sector privado. Por lo general, los compradores de los certificados designan las zonas forestales en las que deben emplearse los fondos. Además el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) suscribe acuerdos con empresas hidroeléctricas que pagan al fondo los costos de protección de los recursos hídricos. Cuatro empresas participan en este programa, con una inversión total que asciende en la actualidad a 5.6 millones de dólares E. U. (MINAE, 2002; citado por Rodríguez, 2003).

El mismo autor menciona que el programa de pagos por servicios ambientales y el marco institucional que han establecido el FONAFIFO y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) para ponerlo en práctica tienen una gran aceptación en la comunidad internacional. Por ejemplo, el Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) han aportado, a través del denominado Proyecto Ecomercados, una línea de crédito de 32.6 millones de dólares E.U. y una donación de 8

millones de dólares E.U., respectivamente, para ayudar a financiar el programa y fortalecer el FONAFIFO, el SINAC y las organizaciones gubernamentales locales que participan en su aplicación.

Es evidente la integración del programa de Actividades de Implementación Conjunta con los sectores turismo, forestal y energético. Los impactos ambientales asociados a los proyectos forestales se relacionan con la disminución de la erosión de los suelos, incremento de la biodiversidad, reducción de la presión por leña del bosque natural, protección de hábitat acuáticos, disminución de sedimentos, fomento de la infiltración y reducción del uso de químicos al cambiar el uso del suelo de cultivos con baja productividad a bosques o plantaciones forestales.