



Environment Department
The World Bank



April 1998
Number 23

Análisis Económico y Evaluación Ambiental

John Dixon y Stefano Pagiola
Indicators and Economic Valuation Unit, Environment Department
Abril 1998

Introduction

Un desarrollo económico exitoso depende del uso racional de los recursos y en reducir, tanto como sea posible, los impactos ambientales adversos de los proyectos de desarrollo. La Evaluación Ambiental (EA) es una primera herramienta para alcanzar este objetivo, insertando información ambiental crítica dentro del proceso de identificación, preparación e implementación del proyecto. El análisis económico, en comparación, es empleado para determinar si el beneficio económico total de un proyecto propuesto excede sus costos, y para ayudar a diseñar el proyecto de una manera que produce una sólida tasa de retorno económica. Los impactos ambientales adversos son parte de los costos de un proyecto, y los impactos ambientales positivos son parte de sus beneficios. La consideración de los impactos ambientales, entonces, debiera ser integrada lo más posible con los otros aspectos del proyecto en el análisis económico. Este "EA Sourcebook Update" discute la relación entre la EA y el análisis económico y da una guía de cómo el análisis económico puede incorporar costos y

beneficios ambientales. Este Update reemplaza la guía entregada en el Capítulo 4 del EA Sourcebook.

Requerimientos del Banco

La Política Operacional del Banco Mundial sobre EA (OP 4.01) establece que "los costos y beneficios ambientales deben ser cuantificados lo más posible, y valores económicos deben ser adjuntados donde sea factible hacerlo." Esto debe ser hecho tanto para las alternativas de diseño de proyecto como para las alternativas de opciones de mitigación. Más aún, la Política Operacional en Evaluación Económica de Operaciones de Inversión (OP 10.04) establece que los hallazgos y recomendaciones de la EA deben ser tomados en cuenta en la evaluación del proyecto y en el análisis beneficio costo de respaldo.

EA, análisis económico y el ciclo del proyecto

La EA es un proceso de recolección de información y de análisis que ayuda a evitar desarrollos no amigables ambientalmente. Se enfoca en las externalidades ambientales: efectos adversos no

Tabla 1: EA, análisis económico y el ciclo de proyecto

<i>Etapa del proyecto</i>	<i>Actividad de la EA</i>	<i>Actividad del análisis económico asociada</i>
Preparación	<i>Screening</i> ambiental	Son considerados de forma preliminar los potenciales costos y beneficios ambientales.
	Preparación TDR de la EA	Explicar en forma clara el requerimiento para cuantificar impactos ambientales y asignar valores monetarios
	Selección del equipo de EA	El equipo de EA incluye a un economista de recursos naturales o de la salud, según se requiera.
	Preparación del EA	El equipo de EA analiza los impactos de las alternativas de proyecto y los compara, usando, donde sea posible, valores monetarios de los costos y beneficios.
	Revisión del EA	El Banco revisa el informe de EA, incluyendo el análisis económico.
Evaluación	Incorporación de la EA dentro del diseño y la documentación del proyecto	Los resultados de la EA, incluyendo los costos y beneficios ambientales, son incorporados dentro del análisis económico del proyecto y dentro de la estimación de la tasa de retorno económica.
Negociación	Se alcanzan acuerdos en las acciones a ser tomadas, basado en los resultados del a	
Implementación	Supervisión ambiental	La supervisión incluye monitoreo de los costos y beneficios ambientales efectivos.

intencionados de proyectos de desarrollo en el ambiente. Por ejemplo, habilitación de suelos para un proyecto de acuicultura puede transformar humedales, resultando en una reducción del hábitat de aves y de la calidad de las aguas. La EA busca identificar y evaluar estos efectos ambientales en términos cualitativos y cuantificarlos cuando sea posible (por ejemplo, contaminación del aire en partes por millón o toneladas de cubierta de suelo perdidas para la erosión). Sin embargo, los impactos identificados en el proceso de EA a menudo no han sido convertidos a términos monetarios. Una principal razón detrás de esta generalmente débil relación entre EA y análisis económico, ha sido la falta de guías útiles en la conversión de impactos físicos a términos monetarios. Recientemente, no obstante, la ciencia de la economía ambiental se ha movido hasta un punto donde esto puede ser más fácilmente aplicado en el contexto de proyectos. Este Update busca explicar como puede hacerse esto.

El rol de la EA y el análisis económico ambiental en el ciclo de proyecto del Banco es ilustrado en forma simplificada en la tabla 1. El análisis económico ambiental puede jugar un rol importante en tres grandes etapas: (i) en la evaluación de los impactos de un proyecto propuesto y sus varias alternativas; (ii)

en el análisis de opciones de prevención y mitigación; y (iii) en la evaluación del proyecto, una vez que una alternativa específica ha sido seleccionada. Tanto en el caso del análisis económico como de la evaluación ambiental, la distinción importante es entre que habría ocurrido con el proyecto y sin el proyecto, y no otros cambios que podrían ocurrir con el tiempo. Este punto a veces se pierde, en la medida que puede haber importantes tendencias de largo plazo que ocurren independiente del proyecto en si.

En la primera etapa, el análisis económico normalmente consistirá en la estimación de costos y beneficios monetarios (valoración) de los varios impactos ambientales identificados en la EA, usando una variedad de técnicas de *valoración*. En la segunda etapa, el análisis es ampliado a considera los costos y beneficios de medidas de prevención y mitigación, entonces estas comparaciones pueden hacerse con los impactos del proyecto original. En la tercera etapa, los valores monetarios de la alternativa seleccionada son integrados dentro de la *evaluación* económica completa del proyecto propuesto. Estas técnicas de valoración, las cuales son genéricas, son discutidas brevemente al final de este *Update*.

Para que la integración de la EA y el análisis económico sea exitosa, ambas necesitan ser diseñadas y asumidas con las necesidades de la otra en mente. No todos los índices de daño ambiental son igualmente útiles para el análisis económico. Por ejemplo, una medida de pérdida de suelo en áreas afectadas por la erosión será menos útil que una medida del cambio resultante en productividad agrícola. De manera similar, considerar los beneficios económicos en juego puede ayudar a focalizar recursos de la EA a áreas de mayor interés. Estas posibles interrelaciones debieran ser incorporadas desde el comienzo en el desarrollo de los Términos de Referencia (TDR), la selección del equipo de la EA y en otras etapas del proceso de preparación de la EA y del proyecto (ver tabla 1). No está demás decir, que se requerirá los servicios de un economista entrenado.

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 ejemplo, 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 1). 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.

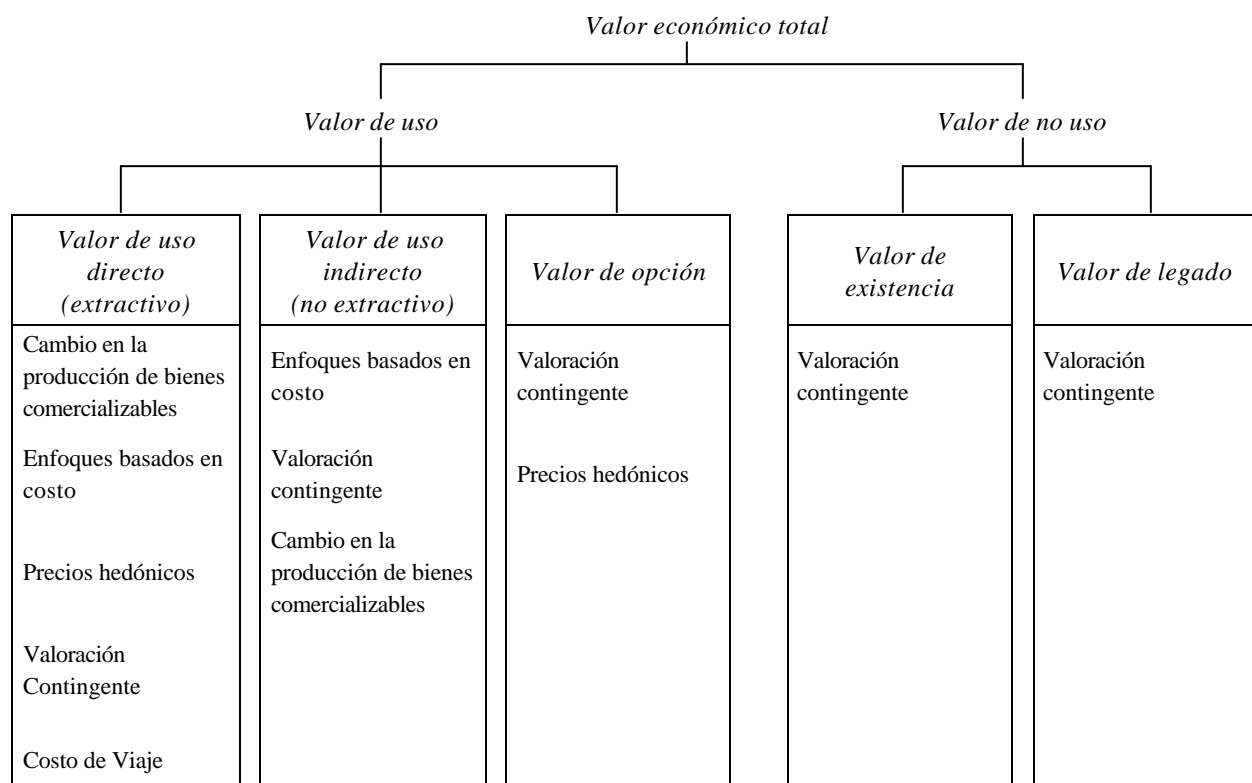
Valor de uso directo. El valor de uso directo, también conocido como valor de uso extractivo, consuntivo o estructural, deriva de bienes que pueden ser extraídos, consumidos o disfrutados directamente. En el contexto de un bosque, por ejemplo, el valor de uso extractivo sería aquel derivado de la madera; 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.

Figura 1. Valor económico total y técnicas de valoración seleccionadas



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.

El 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 la figura 1, una cantidad de técnicas de valoración son potencialmente aplicables para cada categoría de valor. Figura 2 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 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. La figura 2 solamente pretende ser una guía indicativa; dependiendo de las condiciones específicas encontradas y en los datos disponibles, otras técnicas podrían ser preferibles en una situación dada.

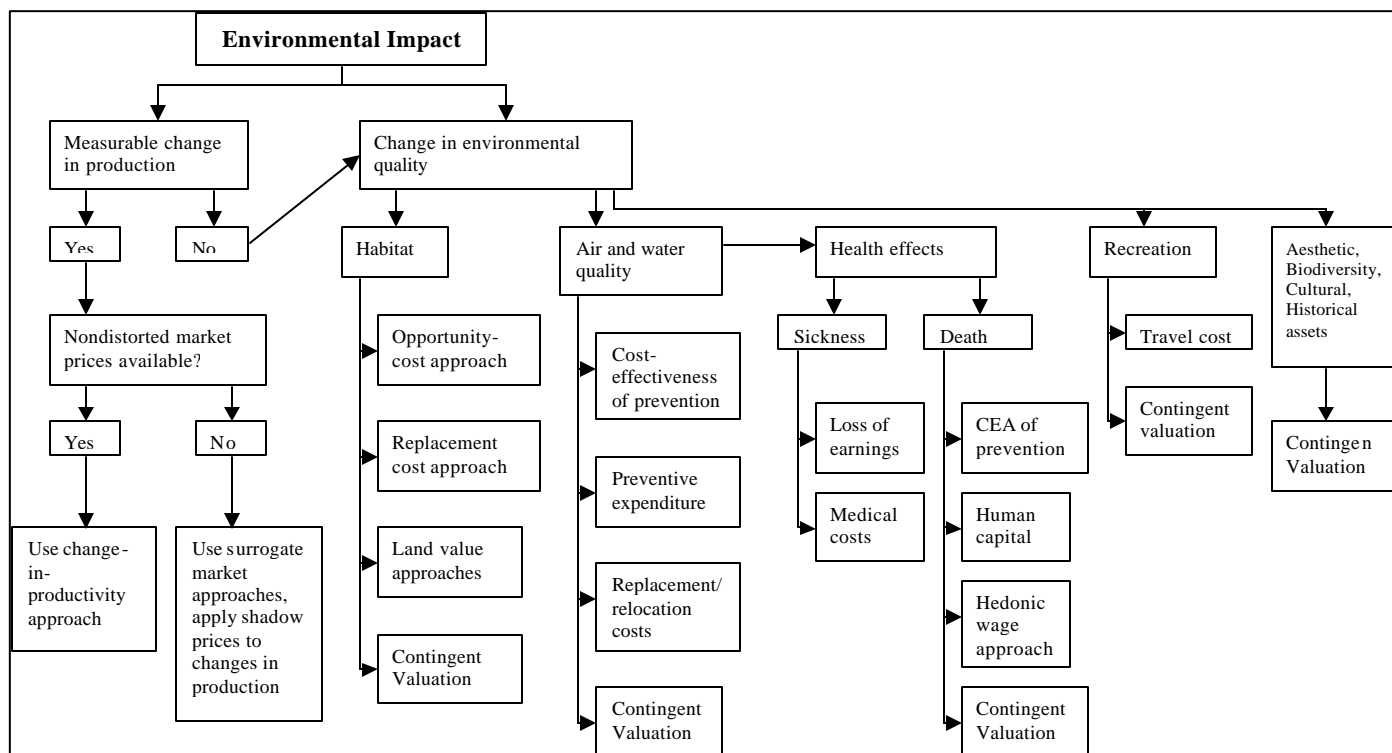
I. Valoración de cambios de productividad y costos directos

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*. En **Croacia**, por ejemplo, las estimaciones para las actividades de reforestación bajo el Proyecto de Protección y Reconstrucción del Bosque Costero resultó en un incremento en producción de madera, el cual sería cosechado en varios intervalos en el futuro. Usando el incremento en rendimiento de madera (en términos de cantidad y calidad), el precio esperado al momento de cosecha, y una tasa de descuento de un 10%, el valor presente del incremento en producción de madera se estimó entre 2,5US\$/ha y 82US\$/ha, dependiendo del sitio. El recuadro 1 de más abajo da un ejemplo adicional del uso de esta técnica, para valorar el daño en la agricultura resultante de inundaciones y daños al riego causados por la degradación de una cuenca en **Haití**. Aún cuando los precios no pueden ser observados (por ejemplo, productos cosechados para el consumo doméstico), hay formas generalmente aceptadas y confiables para estimar el valor de los productos (por ejemplo, usando el valor de sustitutos cercanos o el costo de recolección).

La mayor dificultad en la valoración de tales



impactos surge generalmente de la medición de las cantidades de bienes producidas y en la predicción de cómo estas cantidades cambiarán con y sin el proyecto. El EA puede ser muy útil en lograr estimaciones de estos cambios. Una vez que se dispone de estas estimaciones, la valoración de los cambios es normalmente algo relativamente simple.

Costo de la enfermedad y capital humano

Muchos impactos ambientales, tales como la contaminación del aire y agua, tienen repercusiones

Figura 2 – Selección de técnicas de 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.

Este enfoque fue aplicado en Santiago, Chile, donde fue evaluado un paquete de inversiones en control de la contaminación del aire, en términos de los beneficios en salud resultantes de la reducción en los

niveles de partículas, compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NOX) de la ciudad. Como se muestra en la tabla 2, el análisis estimó que los beneficios de la estrategia como un todo excedía los costos en cerca de un 70 por ciento, con beneficios para los componentes individuales de la estrategia que excedían sus costos en una suma entre 20 y 140 por ciento (Banco Mundial, 1994; Ostro et al., 1996). Los costos de hacer este tipo de estudios, tanto en dinero como en recursos, puede ser considerable. En el caso de Santiago, sin embargo, dado que los datos de muchas variables estuvieron disponibles, fue posible producir buenos resultados de una forma rápida. Los detalles del análisis son presentados en los artículos citados anteriormente.

Las estimaciones obtenidas de esta manera son interpretadas como el límite inferior de las estimaciones de los presuntos costos o beneficios de las acciones que resultan en cambios en el nivel de morbilidad, dado que estos métodos no consideran las preferencias individuales de los afectados por salud versus enfermedad, y para lo cual ellos pueden estar dispuestos a pagar. También el método asume que los individuos tratan la salud como una variable exógena y no reconoce que los individuos pueden tomar acciones defensivas (tales como el uso de sistemas de filtración especiales de aire o agua para reducir la exposición a la contaminación) e incurrir en costos para reducir los riesgos al a salud. Además, el método excluye pérdidas asociadas con la enfermedad no expresadas en los mercados, tales como el dolor y el sufrimiento de los individuos y de otros que se preocupan, así como restricciones en actividades no laborales. También, el enfoque ignora otros beneficios de reducir los niveles de contaminación diferentes de la salud, tales como el valor de amenidades (mejores vistas), productividad perdida, e impactos en ecosistemas.

Tabla 2. Costos y beneficios anualizados de las estrategias de control de la contaminación en Santiago, Chile

<i>Componente del programa</i>	<i>Beneficios (millones de US\$)</i>	<i>Costos (millones de US\$)</i>	<i>Beneficios netos (millones de US\$)</i>
Fuentes fijas	27	11	16
Gasolina de vehículos	33	14	19
Buses	37	30	7
Camiones	8	4	7
Estrategia de control	108	60	48

Fuente: Banco Mundial, 1994

Cuando este enfoque se extiende a estimar los costos asociados con la mortalidad (casos de muertes) relacionada a contaminación, se conoce como *enfoque de capital humano*. Esto es similar al enfoque de cambio en productividad, en la medida que este se basa en una función de daño que relaciona contaminación a productividad, excepto que en este caso es medida la pérdida de productividad de los seres humanos. El enfoque de capital humano es una extensión de la más conocida teoría de capital humano, la cual relaciona la demanda por educación con los retornos potenciales en términos de ingresos a lo largo de la vida. El enfoque de capital humano es extremadamente controvertido cuando se aplica a mortalidad, porque reduce el valor de la vida al valor presente del flujo de ingresos futuros de un individuo. Recomendamos, por lo tanto, que este enfoque *no* sea usado. En muchos casos, los costos y los beneficios de actividades que afectan la mortalidad pueden ser expresados en términos de cambios en el número de muertes (sin valor monetario) y usar el enfoque costo efectividad. Alternativamente, la US/OECD tipifica estimaciones del valor de una vida estadística basado en estimaciones de la disponibilidad a pagar (la que incluye mucho más que sólo la productividad perdida y es a menudo 5 a 10 o más veces más grande que las estrechas estimaciones de capital humano) que puede ser usado, ajustando a través del PIB per capita relativo (ver Banco Mundial, 1996c, para mayor información sobre estas estimaciones). En general, la estimación de valores monetarios para mortalidad es un proceso complicado y algo subjetivo que tiene que ser usado con mucha precaución y transparencia.

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 costo 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. Note que este enfoque provee sólo una medida parcial de los daños causados por la contaminación.

Por ejemplo, la técnica el costo de reemplazo puede ser usada para estimar el costo de la contaminación de fuentes de agua potable. La contaminación por agroquímicos de los recursos de

agua es común en muchos países, resultando en agua potable bajo los estándares aceptables de salud. Es a menudo muy difícil la cuantificación del impacto agregado en salud o la estimación de una función de daño para este tipo de contaminación del agua, producto de la compleja relación entre calidad ambiental, exposición y enfermedad. Sin embargo, es a menudo posible hacer estimaciones a nivel de ordenes de magnitud de los costos de proveer fuentes alternativas de agua segura. El costo de inversión incremental de fuentes de agua alternativas normalmente puede ser deducido a partir de propuestas de proyectos de inversión de abastecimiento de agua, que incluyen datos sobre el costo de inversión total y de la cantidad incremental de oferta de agua. Usando la técnica de costo de reemplazo, es posible hacer una estimación de los costos anuales de la contaminación del agua potable. Por ejemplo, asumiendo un costo estimado de inversión para una fuente de agua alternativa del orden de US\$0,5 – 1,0 por metro cúbico, y un nivel corriente de uso de agua potable de aproximadamente 100 millones de metros cúbicos al año, el costo de la contaminación del agua potable sería

aproximadamente US\$50–100 millones al año a los niveles actuales de uso del agua. El recuadro 1 provee un ejemplo del uso del costo de reemplazo para valorar los beneficios obtenidos por reducción de inundaciones gracias a la protección de una cuenca en Haití.

La técnica del costo de reemplazo es particularmente útil para evaluar el costo asociado con daños en activos tangibles, cuyos costos de reparación y reemplazo son fácilmente medibles. Esta información puede entonces ser usadas para decidir si es más eficiente permitir que ocurra el daño y pagar los costos de reemplazo o invertir al inicio en prevención de la contaminación. La técnica es menos útil, no obstante, para activos únicos, tales como sitios históricos o culturales y áreas naturales únicas, las que no pueden ser reemplazadas y no pueden ser fácilmente restauradas, y aquellas donde los costos de restauración son inciertos.

Costo de relocalización. Similar al enfoque de costo de reemplazo, el *enfoque del costo de relocalización* usa costos estimados de una

Recuadro 1. Costos y beneficios del Parque Nacional Pic Macaya en Haití

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. Combinado con la estimación del efecto de daño en la infraestructura de riego en el área regada, el valor presente de los beneficios de

- **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.

La Tabla 3 resume los resultados del análisis económico del Proyecto de Asistencia Técnica de Protección de Bosques y Parques, el cual cubrió Pic Macaya y otros dos Parques Nacionales.

relocalización forzada de un activo físico o natural, como consecuencia del daño ambiental. Por ejemplo, la construcción de lagunas salinas en un área costera de **Tailandia** resultó en la descarga de agua salada en cursos de agua fresca tradicionalmente usados para riego y abastecimiento de agua de uso doméstico. Parte de los costos ambientales asociados con esta descarga es la necesidad de relocalizar las tomas tanto para irrigación como para abastecimiento de agua de uso doméstico. El costo de relocalizar estas tomas pueden ser entonces comparado al costo alternativo de rediseño y construcción de canales de drenaje desde las lagunas salinas directamente hacia el océano, para obviar la necesidad de descargar en el curso de agua fresca cercano.

Otro ejemplo reciente del enfoque del costo de relocalización puede ser encontrado en **China**, donde el gobierno decidió relocalizar la toma de agua de Shanghai. Shanghai, una ciudad de 14 millones de habitantes, fue enfrentando crecientes dificultades para garantizar una oferta segura de agua potable. La parte baja del río Huangpu estaba fuertemente contaminada por desechos de la industria y barcos y por el alcantarillado municipal. Se estimó el costo de mover aguas arriba la toma de agua municipal, para aprovechar fuentes de agua más limpia; la reducción en los costos de pretratamiento y los menores riesgos de incidentes mayores de contaminación. Esto luego se comparó con estimaciones subjetivas del costo de descontaminar las descargas de industrias y de plantas de desechos al río –esto es, limpiar la contaminación existente. No obstante, el análisis no consideró los beneficios de una fuente de agua limpia y sin riesgos. Los costos de relocalización fueron considerados menores que los costos de descontaminar, por lo tanto se seleccionó la relocalización.

Costo de oportunidad. En algunos casos se decide proteger un recurso particular y renunciar a otras opciones de desarrollo. El término *costo de oportunidad* se refiere al valor de estas oportunidades económicas perdidas resultantes de la protección ambiental. Es, por lo tanto, una medida del costo de protección ambiental en términos de beneficios del desarrollo renunciados. El recuadro 1 provee un ejemplo del uso de este enfoque en **Haití**. Dado el hecho que este enfoque no da información de los beneficios esperados de la protección, la sociedad aún debe decidir si el costo de oportunidad de la conservación es aceptable o no. Sin embargo, esta es una herramienta muy poderosa, en la medida que

identifica claramente los costos económicos esperados de la protección para la sociedad. En muchos casos, esta cantidad es realmente muy pequeña; en otros, esta información puede ser usada para movilizar otras fuentes de recursos orientadas a compensar individuos o sociedades por los costos de oportunidad de la protección. El Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF) y otros donantes estarían dispuestos a proveer donaciones para cubrir estos tipos de costos, especialmente cuando los beneficios producidos son importantes a nivel global.

II. 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 ambiental². 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.

Este enfoque es de interés porque muchas dimensiones ambientales son probables de ser contenidas en el valor de las propiedades. Un hogar en un vecindario con baja contaminación del aire, por ejemplo, debiera venderse por más dinero que una vivienda similar en un vecindario con alta contaminación del aire ambiental. Las técnicas hedónicas permiten que este efecto sea medido, manteniendo los otros factores, tales como tamaño y servicios, constantes. En esencia, la técnica estima el precio implícito para varios atributos, los cuales en conjunto construyen el precio de venta.

Cuando se aplica a datos de vivienda, este enfoque es a menudo aludido como enfoque del *valor de la propiedad*; cuando es aplicado a datos e salarios, es generalmente mencionado como enfoque del *diferencial de salario*. En **Croacia**, por ejemplo, un análisis hedónico fue usado durante la preparación del Proyecto de Protección y Reconstrucción del Bosque Costero para ayudar a estimar los beneficios de la reforestación en el paisaje. Análisis de precios de cuartos de hotel mostró que las habitaciones con vistas a los paisajes de bosques cuestan, en promedio, alrededor de 3-6US\$/día más que las habitaciones en hoteles en áreas sin tales vistas. El desafío de ambas de estas técnicas es especificar correctamente las variables relevantes y las formas funcionales.

Los métodos hedónicos requiere 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.⁴

El método del CV fue diseñado para y ha sido usado extensivamente 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. En **Zimbabue**, un análisis de CV de turistas encontró que ellos recibieron cerca de US\$610 por persona de beneficio (excedente del consumidor) de sus visitas, de los cuales cerca de US\$275 fue obtenido de visitar parques nacionales (Brown, Ward y Jansen, 1995). En **Costa Rica**, el beneficio obtenido por los turistas que visitan los parques y reservas fue cerca de US\$1.150 por persona (Mekhaus y Lober, 1996).

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

Recuadro 2. Aplicaciones de la valoración contingente en las operaciones del Banco

En años recientes, ha habido un creciente uso de la técnica de valoración contingente (VC) para valorar bienes y servicios ambientales, tanto en países desarrollados como en desarrollo. Ejemplos recientes llevados a cabo en el contexto de las operaciones del Banco Mundial incluyen:

- En **Madagascar**, una VC fue usada para valorar el costo para las comunidades locales de abstenerse de usar el área del Parque Nacional Mantadia para recolectar una variedad de productos. Dicha área fue establecida al alero del proyecto Protección y Gestión Forestal financiado por el Banco (Kramer et. al., 1995). Los residentes locales fueron consultados si estarían dispuestos a aceptar especificados niveles de compensación (determinados en unidades de arroz, principal alimento local) por renunciar al acceso a los bosques del parque. Sus respuestas fueron usadas para estimar un valor medio por familia de \$108 –muy similar al valor obtenido por otros medios. Una encuesta de VC separada de los turistas internacionales mostró que ellos estarían dispuestos a pagar cerca de US\$65 adicionales por turista por el acceso al nuevo Parque.
- En **Croacia**, una VC fue usada para estimar la disposición a pagar de los turistas por restaurar paisajes forestales en las áreas costeras que fueron destruidas durante la guerra, como parte del análisis económico del Proyecto Protección y Reconstrucción del Bosque Costero (Banco Mundial, 1996b). Dos encuestas paralelas fueron llevadas a cabo, una entre turistas dentro de la misma Croacia y otra en Italia entre turistas extranjeros con destinos similares. Ambas mostraron una disposición a pagar por paisajes forestales de aproximadamente US\$3/persona/día.
- En **Marruecos**, una VC fue usada para estimar la disposición a pagar por conservación y rehabilitación de la histórica Medina en Fés, un sitio Patrimonio Mundial de UNESCO que está deteriorándose rápidamente. La encuesta distinguió la disponibilidad a pagar por mejoramientos de los visitantes en el sitio (quienes derivan un *valor de uso* de visitar el sitio) de aquellos otros visitantes a Marruecos (de quienes sólo se deriva un *valor de existencia* y un *valor de opción*). En los visitantes del sitio fue encontrado una disponibilidad a pagar que alcanzó los US\$70 cada uno, en la forma de un incremento en los impuestos al turista o derechos de admisión para los

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 pretesteados para evitar diversas fuentes de sesgos. Los métodos de VC han sido sujeto de severas críticas de algunos analistas (ver por ejemplo Hausman, 1993). Un panel de expertos fue organizado por el Departamento de Interior de los Estados Unidos de América siguiendo la controversia acerca del uso de la VC para valorar los daños del derrame de petróleo del *Exxon Valdez* en 1989. El informe de este panel (NOAA, 1993) concluyó que la VC puede proveer información útil y creíble cuando es usada cuidadosamente, proveyendo guías para llevar a cabo esto. Este informe es generalmente considerado como referencia para el uso apropiado de la técnica.

En algunos casos es posible hacer tanto una VC como un análisis de costo de viaje para la misma pregunta de valoración. Esto permite al analista hacer

un chequeo cruzado de las dos estimaciones y tener una idea del grado de robustez de los resultados. Este enfoque ha sido usado numerosas veces para determinar el excedente del consumidor de los visitantes de safaris a parques de caza en el Este de África, con resultados sorprendentemente consistentes. Es particularmente útil puesto que una medida se basa en el comportamiento observado (el enfoque del costo del viaje) mientras que la otra se basa en información de encuestas hipotéticas (el enfoque de la VC). El recuadro 2 provee algunos ejemplos de la aplicación de los métodos de VC en el contexto de las operaciones del Banco.

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.⁶ 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 válidas y confiables 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.

Por supuesto, la estimación original que está siendo transferida, debe ser en sí misma confiable para que cualquier intento de transferirla tenga sentido. Las estimaciones del valor de los productos maderables producidos por la reforestación en Croacia, citado previamente, indica las limitaciones de las técnicas de transferencia de beneficios: aún en un área aparentemente homogénea, los beneficios ambientales pueden variar en un orden de magnitud. La probabilidad que los beneficios transferidos de otra área sean apropiados es, por lo tanto, extremadamente baja. Inversamente, el uso de la VC para valorar la disponibilidad a pagar por paisajes boscosos en Croacia (ver recuadro 2) provee un ejemplo de una situación en la cual la transferencia de beneficios puede ser usada con considerable confianza. En la medida que los turistas que visitan Croacia son atraídos del mismo grupo de aquellos que visitan otras áreas de recreo del Mediterráneo, y dado que las áreas con paisajes boscosos son relativamente similares, estimaciones de la disponibilidad a pagar obtenidas en un lugar pueden ser usadas en otro. La técnica de transferencia de beneficios debiera ser, entonces, usada con precaución y sólo cuando no sean posibles medidas específicas para el sitio.

Incorporación de los costos y beneficios ambientales en el análisis económico

La elección de la técnica depende del problema específico que está siendo estudiado. No obstante, excepto en situaciones muy simples, es probable que sean necesarias una variedad de técnicas para estimar el rango completo de beneficios. Mas aún, donde se contemplan substanciales inversiones, sería deseable hacer chequear cruzadamente las estimaciones derivándolas de múltiples fuentes.

Una vez que los diversos impactos ambientales han sido identificados y los beneficios y costos de las múltiples alternativas evaluados, esta información puede ser incorporada dentro de un análisis más amplio del proyecto. Esto es normalmente hecho en un esquema de beneficio costo, en donde el flujo de beneficios y costos de un proyecto propuesto (incluyendo tanto los insumos y productos directos del proyecto, como los impactos ambientales hasta el límite que ellos pueden ser identificados y monetizados) son comparados sobre algún periodo de tiempo. Los tres principales criterios de decisión usados en el análisis beneficio costo son: el *valor presente neto* (VPN), la *tasa interna de retorno* (TIR) y la *razón beneficio costo* (RBC). Todos estos criterios dependen del concepto del descuento de un flujo de beneficios y costos, el cual ocurre en diferentes momentos en la vida del proyecto que está siendo evaluado. El descuento pone todos estos costos y beneficios dentro de un formato común de tiempo para permitir una comparación más exacta. La adición de los costos y beneficios no cambia el método de análisis y guías para esto están disponibles en varias publicaciones del Banco, tales como el *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations* (Banco Mundial, 1996a). Sin embargo, muchos aspectos del análisis del proyecto necesitan una particular atención cuando los problemas ambientales están presentes. El impacto de muchos cambios ambientales, sean estos positivos o negativos, son a menudo sólo percibidos en el futuro, mucho después del cese de las actividades que han causado dicho cambio. De manera similar, los efectos son a menudo percibidos más allá de los límites del proyecto en sí. Por lo tanto, una especial atención debe ser dada a los *límites temporales* y *espaciales* del análisis.

Límites Temporales. Dado que los impactos ambientales se extienden mucho más allá de la vida normal del proyecto, es importante extender el horizonte de tiempo del análisis de manera de incluir todos los beneficios y costos asociados con los impactos ambientales, aún si ellos van más allá en el

futuro que la vida normal de un proyecto. El largo efectivo del horizonte de tiempo de un análisis se determina tanto por el número de años efectivos incluidos en el análisis y la tasa de descuento empleada. Usando un horizonte temporal demasiado corto, ignora efectivamente muchos impactos ambientales, tanto positivos como negativos. Por ejemplo, una actividad que resulta en la pérdida permanente de una pesquería, debiera incluir en el análisis el valor presente de toda la pérdida futura de este recurso, aún si la actividad en si misma sólo dura unos pocos años.

La elección de la *tasa de descuento* apropiada es también una decisión importante, en la medida que una alta tasa de descuento efectivamente reduce a cero el valor presente de beneficios y costos que ocurren en muchos años más en el futuro. Esto *no* implica que debiera usarse una tasa de descuento diferente cuando son importantes los impactos ambientales; de hecho, está siempre equivocado mezclar tasas de descuento dentro de un análisis. Sin embargo, y dado la importancia de la tasa de descuento, es importante hacer análisis de sensibilidad usando diferentes tasas de descuento. Esto puede producir información útil para el tomador de decisión cuando se comparan alternativas que tienen muy distintos perfiles de tiempo para los costos y beneficios (incluyendo los ambientales).

Son posibles dos enfoques para incorporar efectos ambientales de largo plazo. Un enfoque es extender el horizonte de tiempo de todo el análisis cubriendo un periodo suficientemente largo para así incluir todos los efectos ambientales (al menos hasta el punto donde, dado la tasa de descuento, cualquier impacto ambiental adicional no tiene un efecto adicional en el análisis, típicamente después de 50-100 años). Alternativamente, puede ser computado el valor presente de todo el flujo de impactos ambientales (costos y beneficios), y luego incorporado en el esquema normal del análisis del proyecto de la misma forma que sería una estimación del valor residual para un bien de capital de larga duración.

Límites Espaciales. Cuando están presentes efectos ambientales, especial atención debe también darse al apropiado límite espacial del análisis. El analista a menudo tiene que mirar mucho más allá de los límites geográficos del proyecto propiamente tal, especialmente cuando involucra contaminación del agua o del aire. En otros casos, aspectos globales

pueden ser importantes y requiere una ulterior expansión de los límites geográficos del análisis.

Tanto con las externalidades espaciales y temporales, la regla importante es ser transparente en los supuestos que se han hecho, y explícitamente establecer los ajustes que han sido empleados para definir los límites analíticos del proyecto –tanto en términos espaciales como temporales.

Cualquiera 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. El recuadro 3 ilustra como una mezcla de beneficios cuantificables y no cuantificables pueden ser presentados en un tabla. Muchos de los beneficios que no fueron cuantificados en esta oportunidad son de hecho potencialmente cuantificables, usando las técnicas indicadas, pero restricciones de datos y de presupuesto impidieron hacerlo. Dado que los beneficios cuantificables fueron lo suficientemente grandes para justificar por ellos mismos la inversión propuesta, se consideró innecesario destinar recursos adicionales para cuantificar los beneficios remanentes.

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. Un ejemplo ilustrará el problema. Suponga que el proyecto apunta a reducir la contaminación del aire de un sitio a través de la relocalización o el cierre de las actividades contaminantes. El beneficio de esta reducción puede ser estimado prediciendo la reducción en la prevalencia

Tabla 3. Beneficios cuantificados y no cuantificados de la protección de parques nacionales en Haití

Beneficios	Cantidad (millones US\$)	Comentarios	Técnica de valoración
Costos			
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		
Beneficios en el sitio			
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			
Beneficios fuera del sitio			
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		

de enfermedades respiratorias y valoradas usando las reducciones en los costos de tratamiento. Al mismo tiempo, suponga que una técnica hedónica es usada para estimar el valor de la calidad ambiental completa. En la medida que la contaminación atmosférica es parte de la calidad ambiental, sería inadecuado tratar estas dos estimaciones como problemas separados y luego, sumar los correspondientes beneficios.

Un punto final. Uno no debe perder de vista a los beneficiarios y actores involucrados en cualquier proyecto. Debido a las existencias de externalidades, pueden variar sustancialmente los costos y beneficios de las diversas actividades en los actores individuales. El producto final o acción socialmente deseable bien puede no ser privadamente benéfica. Por lo tanto, es a menudo importante llevar a cabo un análisis apropiado de los retornos privados ("análisis financiero") con el objeto de entender la perspectiva individual. Sólo si esto es hecho, será posible identificar políticas o medidas

necesarias para reconciliar las acciones deseables individual y socialmente.

Bibliografía

- ADB. 1996. *Economic Evaluation of Environmental Impacts: A Workbook*. Manila: Asian Development Bank.
- Braden, J.B. and C.D. Kolstad (eds). 1991. *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Contributions to Economic Analysis No.198. Amsterdam: North-Holland.
- Brookshire, D.S., et H.R. Nell. 1992. "Benefit Transfers: Conceptual and Empirical Issues." *Water Resources Research*, Vol.28 No.3, Mas, pp.651-655.

- Brown, G., M. Ward, et D.J. Jansen. 1995. "Capturing the Value of National Parks in Zimbabwe." ZWLMEC Project. World Bank.
- Carson, R.T., 1991. "Constructed Markets." In J.B. Braden et C.D. Kolstad (eds), *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Contributions to Economic Analysis No.198. Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, J.A., L.F. Scura, R.A. Carpenter, et P.B. Sherman. 1994. *Economic Analysis of Environmental Impacts*. London: Earthscan.
- Dixon, J.A., et P.B. Sherman. 1990. *Economics of Protected Areas: A New Look at Benefits and Costs*. Washington: Island Press.
- Gittinger, J.P. 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Second edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hanemann, W.M. 1992. "Preface." In S. Navrud (ed.), *Pricing the European Environment*. Oslo: Scandinavian University Press.
- Hausman, J.A. (ed.). 1993. *Contingent Valuation: A Critical Assessment*. Contributions to Economic Analysis No.220. Amsterdam: North-Holland.
- Hufschmidt, M.M., D.E. James, A.D. Meister, B.T. Bower, et J.A. Dixon. 1983. *Environment, Natural Systems, and Development: An Economic Valuation Guide*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Kramer, R.A., N. Sharma, et M. Munasinghe. 1995. "Valuing Tropical Forests: Methodology and Case Study of Madagascar." Environment Paper No.13. Washington: World Bank.
- Mekhaus, S., et D.J. Lober. 1996. "International Ecotourism and the Valuation of Tropical Rainforests in Costa Rica." *Journal of Environmental Management*, Vol.47, pp.1-10.
- Mitchell, R.C., et R.T. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent Valuation Method*. Washington: Resources for the Future.
- Navrud, S. (ed.). 1992. *Pricing the European Environment*. Oslo: Scandinavian University Press.
- NOAA, 1993. "Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation." *Federal Register*, Vol.58 No.10, vendredi 15 janvier, pp.4602-4614.
- Ostro, B., J.M. Sanchez, C. Aranda, et G.S Eskeland. 1996. "Air Pollution and Mortality: Results from a Study of Santiago, Chile." *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*. Vol.6 No.1, pp.97-114.
- Palmquist, R.B. 1991. "Hedonic Methods." In J.B. Braden et C.D. Kolstad (eds), *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Contributions to Economic Analysis No.198. Amsterdam: North-Holland.
- Pearce, D.W., et J.W. Warford. 1993. *World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Randall, A. 1991. "Total and Nonuse Values." In J.B. Braden et C.D. Kolstad (eds), *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Contributions to Economic Analysis No.198. Amsterdam: North-Holland.
- World Bank. 1994. "Chile: Managing Environmental Problems: Economic Analysis of Selected Issues." Report No.13061-CH. Washington: World Bank.
- World Bank. 1996a. "Handbook on Economic Analysis of Investment Operations." Washington: World Bank.

Este *Update* fue preparado por John Dixon y Stefano Piagola de la Unidad de Economía Ambiental e Indicadores. Los *EA Sourcebook Updates* proveen una guía para conducir evaluaciones ambientales (EA) de proyectos propuestos y debe ser usada como un suplemento del *Environmental Assessment Sourcebook*. El Banco agradece al Gobierno de Noruega por financiar la producción de los *Updates*. Por favor, escriba los comentarios y preguntas a Colin Rees y Aidan Davy, Editores, EA Sourcebook Updates, Departamento Ambiental, Banco Mundial, 1818 H St. NW, Washington D.C., 20433, Room N° MC-5-105, (202) 458-2715.

Bank.

World Bank. 1996b. "Staff Appraisal Report: Republic of Croatia Coastal Forest Reconstruction and Protection Project." Report No.15518-HR. Washington: World Bank.

World Bank. 1996c. "Valuing the Health Effects of Air Pollution." DEC Note No.7. Washington: World Bank.

World Bank. 1996d. "Technical Annex: Republic of Haiti Forest and Parks Protection Technical Assistance Project." Report No.T-6948-HA. Washington: World Bank.

Endnotes

¹ Para un examen general de las técnicas usadas en la valoración de beneficios ambientales, ver Dixon et. al. (1995). Para una exposición más detallada del uso de muchas de esta técnicas, ver Hufschmidt et. al. (1983). Para una discusión técnica de la teoría económica detrás de muchas de estas técnicas, ver Braden y Kolstad (1991). Hanemann (1992) provee una cuenta histórica del desarrollo de las principales técnicas de valoración ambiental.

² Palmquist (1987) revisa la teoría que forma la base de la estimación hedónica.

³ La teoría y aplicación del método del CV están completamente descritas en Hufschmidt et. al. (1983). Para numerosos ejemplos de la aplicación del método del CV para valorar beneficios recreaciones en Europa, ver Navrud (1992).

⁴ Estos beneficios toman la forma de *excedente del consumidor*, el beneficio que ellos disfrutan por sobre el costo involucrado en tomar parte de la actividad recreacional. Un supuesto básico es que el excedente del consumidor de los visitantes más distantes es cero, y que cualquiera más distante no vendrá al sitio dado que los costos (costo del viaje) exceden el valor de los beneficios de la visita (Es importante notar que el valor del sitio *no* está dado por el costo total del viaje; esta información es sólo usada para derivar la curva de demanda y, luego, estimar el excedente del consumidor de los visitantes).

⁵ Una vasta literatura se ha desarrollado en técnicas de valoración contingente. El texto estándar es Mitchell y Carson (1989); para una exposición más teórica ver Carson (1991).

⁶ Un número especial de *Water Resource Research* fue dedicado a la transferencia de beneficios, y provee la mejor revisión disponible de los aspectos empíricos y conceptuales involucrados; ver Brookshire y Nell (1992) y los siguientes artículos en este número. Un informe recientemente finalizado por el Asian Development Bank confía fuertemente en el uso de la transferencia de beneficios (ADB, 1996) y contiene muchos ejemplos de su aplicación.