



Certificación ISO 9001:2008 ‡

Bases y problemas metodológicos para la evaluación económica de impactos ambientales del transporte

Víctor M. Islas Rivera
Martha Lelis Zaragoza
Salvador Hernández García

**Publicación Técnica No. 333
Sanfandila, Querétaro, 2010**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Bases y problemas metodológicos para la evaluación
económica de impactos ambientales del transporte**

Publicación Técnica No. 333
Sanfandila, Querétaro, 2010

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional del Instituto Mexicano del Transporte, por Víctor Manuel Islas Rivera y Salvador Hernández García, con la colaboración de Martha Lelis Zaragoza de la Coordinación de Ingeniería Estructural, Formación Posprofesional y Telemática.

Índice

Resumen	iii
Abstract	v
Resumen Ejecutivo.....	vii
Introducción.....	1
1. El problema conceptual de la evaluación del impacto ambiental del transporte...4	
2. Los métodos de evaluación ambiental.....	11
3. Retos actuales en el análisis de los problemas ambientales.....	27
Conclusiones.....	45
Bibliografía.....	49

Resumen

En el presente ensayo se presenta una primera revisión al campo temático de la evaluación económica de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de sistemas de transporte o sus componentes. Se enfatiza y aborda únicamente el análisis económico e incluso el enfoque micro-económico, sin dejar de reconocer la importancia que pudieran tener otros enfoques y técnicas no económicos. No obstante, el presente documento es sólo un primer esfuerzo por mostrar los elementos del debate sobre la mejor forma de medir dichos impactos que están sometidos a importantes controversias. Así, después de enlistar una clasificación de los problemas ambientales, se describen los tipos de 'disposición para pagar' (WTP): Excedente del Consumidor, Valor de la Opción, 'Valor de Existencia' y 'Valor del Legado'. Después, se realiza un análisis crítico de los modelos o técnicas que mas comúnmente son citados o empleados para el análisis serio y fundamentado de los impactos ambientales del transporte: métodos de evaluación financiera, métodos indirectos o de mercados asumidos o subrogados, evaluación contingente, opinión de los expertos, y pesos políticos. Finalmente se reconocen los posibles problemas o carencias que pueden encontrarse al evaluar efectos ambientales: irreversibilidad, equidad intergeneracional, desarrollo sostenible, distribución del ingreso, e incrementalismo.

Abstract

In this essay we have the aim of making a first revision on the topic of the economic evaluation of transport impacts on the environment. The focus of the report is placed on the models derived from the economic analysis (and still more specifically from the micro-economic approach) although we know there are other important non-economic approaches. In fact, what it is done in this essay is a critical review of models or techniques that are more frequently quoted or employed in the analysis of environmental impacts of transport. Therefore, the current document attempts only to show the main elements of the debate about the best way of estimate such controversial impacts. Therefore, after a short description of the main environmental problems, we review some of the measures of willingness to pay: consumer surplus, option value, existence value, and, value of legacy. Then, we analyze the models more frequently used to estimate the environment protection: financial or accounting methods, indirect valuations by mean of surrogated markets, contingent valuation, expert opinion, and, political weights. Finally, we review some possible problems that we can face at valuing environmental damage: irreversibility, intergenerational equity, sustainability, income distribution, and, incrementalism.

Resumen ejecutivo

En el primer capítulo es enlistada una clasificación de los problemas ambientales con el fin de aclarar un poco el resto del documento. Para propósitos similares, también son descritos los tipos de 'disposición para pagar' más comúnmente referidos dentro de la literatura: Excedente del Consumidor, Valor de la Opción (y los correspondientes conceptos de 'Precio de la Opción' y 'Valor de la casi opción'), 'Valor de Existencia' y 'Valor del Legado' ('Bequest value').

Además de algunas observaciones a estos conceptos, se concluye que tales tipos de disposición para pagar, si bien son fenómenos reales, no siempre son fáciles de cuantificar, lo cual explica parcialmente porque no son realmente incluidos en la evaluación o formulación de proyectos de desarrollo.

El segundo capítulo analiza varios tipos de métodos que son frecuentemente mencionados en algunas de las escasas referencias como de cierta posibilidad de aplicación. Primeramente, son brevemente descritos los métodos de evaluación financiera: cambios en productividad, costo de oportunidad, pérdida de ingresos, y gastos potenciales (reposición o reubicación y proyectos alternativos). Estos métodos están basados en cálculos financieros y tienen la ventaja de que están basados en datos que son cuantitativos, robustos, consistentes y, por lo tanto (concluyen sus principales defensores), bastante defendibles. Sin embargo, tales métodos no logran considerar los efectos no cuantificables, y tienen algunos supuestos no siempre realistas.

En particular, el enfoque de pérdida de ingresos parece difícil de aceptar si se toman ciertas consideraciones éticas en relación con el valor de la vida humana. Debido a la preocupación de que los métodos financieros no pueden incorporar aspectos que carecen de un 'mercado' que permita identificar su precio, como es el caso frecuente de los efectos ambientales, y considerando la posibilidad de valorar tales efectos por medio de métodos indirectos o de mercados asumidos o subrogados ('surrogated markets'), se han desarrollado algunos intentos. Algunos de ellos son descritos en la misma sección: costo del viaje (seguridad del viaje y técnica de Clawson), precios hedónicos y valor de la propiedad, y, finalmente diferencial de salarios.

Como en el caso de las técnicas financieras, estas técnicas son criticadas a causa de sus supuestos. Así, la técnica de Clawson puede tener problemas para considerar valores correctos para el tiempo y el costo de poseer y operar un auto, o las verdaderas opciones con se cuentan para lugares de recreación, entre otros.

En el caso de los precios hedónicos y diferencial de salarios, el principal problema es que se supone un difícilmente alcanzable equilibrio en los mercados: sólo raramente se podría encontrar que el mercado del suelo urbano o el mercado de trabajo tienen tal requerimiento. Buscando un método más directo para la evaluación de las preferencias individuales y de la disposición para pagar, las técnicas de evaluación contingente parecen ser una mejor opción.

En general, la evaluación contingente busca el precio que los individuos pagarán en un mercado hipotético para el aspecto ambiental en análisis. Sin embargo, hay varias opciones para desarrollar la encuesta: (juegos de postura o 'bidding games', 'tomar o dejar', juegos de intercambio o 'trade-off games', selección de menor costo, y gasto preventivo. La principal crítica a los métodos de evaluación contingente, que puede ser verdaderamente importante, es la posibilidad de que algún tipo de sesgo pueda distorsionar los resultados de la encuesta.

Entre los tipos de sesgo más comúnmente mencionados están los siguientes: el sesgo estratégico (el entrevistado puede tratar de influenciar los resultados de la encuesta), sesgo de información (el fenómeno no es realmente descrito o las opciones no son realmente excluyentes o claras), sesgo instrumental (causado, por ejemplo, por el tipo de preguntas o palabras usadas), sesgo del punto de partida (el entrevistador da al entrevistado un punto de referencia o influencia la respuesta), y sesgo hipotético cuando las personas no tienen un incentivo real para esforzarse en el análisis de la pregunta y la respuesta). Aunque hay algunas posibilidades para diseñar una cédula o cuestionario que reduzca los sesgos, parece conveniente tomar algunas medidas para detectar el grado de sesgo en una encuesta específica.

Tomando en consideración la complejidad que los problemas ambientales muestran frecuentemente, parece necesario tomar en consideración la opinión de los expertos. Más aún, ellos pueden participar directamente en el proceso de evaluación de impactos ambientales por medio del método Delphi (en los cuales ellos dan valores sucesivos para los efectos analizados hasta alcanzar un consenso sobre el valor promedio) o en un experimento de evaluación contingente. El principal defecto de los métodos basados en la opinión de expertos consiste en que también existe el problema de los sesgos anteriormente mencionados más el riesgo de un posible sesgo 'profesional'. Finalmente, los métodos de 'pesos políticos' y otros similares son comentados, concluyendo que tales métodos no han alcanzado realmente un nivel de desarrollo que permita considerarlos como una opción ventajosa frente a los otros métodos ya considerados.

El tercer capítulo esta abocado a la descripción de los posibles problemas que pueden encontrarse al evaluar efectos ambientales en particular. Por ejemplo, es claro que el riesgo y la incertidumbre son características casi siempre presentes en los problemas ambientales. Este tema está altamente relacionado con la posibilidad de irreversibilidad, con el problema de equidad intergeneracional, y con los obstáculos para el desarrollo sostenible. Por otra parte, también son descritos los problemas de la posible influencia recíproca entre distribución del ingreso y evaluación ambiental, y la posibilidad de un enfoque incrementalista (que considere los efectos ambientales de cada proyecto individualmente y no en su conjunto). Se concluye que tales aspectos deben ser cuidadosamente tomados en consideración al evaluar los efectos ambientales. En todos estos problemas, uno de los principales obstáculos para alcanzar conclusiones generales es el problema de las consideraciones éticas y las posiciones ideológicas asumidas.

Así, puede concluirse que, como recomienda Turner (1988, p. 18), parece razonable o incluso indispensable contar con un enfoque más plural. En particular, parece posible alcanzar, simultáneamente, los objetivos de eficiencia y obligaciones generalizadas.

Comparando los métodos de evaluación de impactos ambientales y los problemas mencionados, es fácil concluir que muchos problemas adicionales van a surgir al momento de tratar de medir, agregar y tratar de aplicar tales valores. Probablemente ninguno de los métodos analizados puede evitar una crítica acerca de la forma como los valores son tomados. De hecho, una importante desventaja de los métodos de evaluación ambiental es que, como han señalado Pearce y Nash (1981, p.136), lo más que puede hacer alguien que 'vota' en un mercado (o en un mercado asumido o hipotético) es indicar una disponibilidad a pagar de cero, puesto que no indicará una disposición a pagar negativa. Así, los efectos positivos de un proyecto que afecte ambientalmente pueden ser sobre valorados en una técnica simplista de costo-beneficio.

Por otra parte, el informe incluye algunos comentarios sobre la posibilidad de mejorar las actuales prácticas de evitar la evaluación de efectos ambientales especialmente cuando se trata de la evaluación o formulación de proyectos. Así, aún cuando se reconoce la necesidad de incluir alguna estimación de costos ambientales, también es claro que el tomador de decisiones típico aún no tiene confianza en los métodos actualmente disponibles. En tales circunstancias, parece recomendable el uso de un método costo - efectividad en el cuál algunos estándares ambientales puedan ser usados como las restricciones o metas dentro del proceso de minimización de costos. Sin embargo, aunque dicho método pudiera resultar útil en el tratamiento de los problemas de incertidumbre e irreversibilidad, hay aún algunos problemas con las propias metas o estándares ambientales, pues éstos deben ser lo suficientemente 'realistas' aunque no siempre fáciles de determinar. No obstante, este método parece ser una de las pocas soluciones al dilema de la oposición entre los objetivos de crecimiento económico y protección ambiental.

El ensayo concluye con algunos comentarios acerca del concepto del nivel 'óptimo' de daño ambiental. Aún no tomando una posición de los denominados 'totalmente ecologistas', parece claro que tal concepto es realmente difícil de aceptar debido a los supuestos y las consideraciones éticas que presupone explícita o implícitamente. En particular, algunas dudas surgen acerca del significado exacto de la evaluación económica si, como punto de partida, los aspectos de 'maldad' o 'altruismo' son omitidos del análisis de las externalidades (Pearce y Nash, 1981, p.121). Es ampliamente reconocido el hecho de que una de las características del ser humano (y que lo hacen especialmente diferente de otras especies vivientes en la tierra) es su capacidad para comportarse de acuerdo a sus sentimientos. Así, la cacería puede ser altamente criticada no sólo porque descansa en un mercado en el que valora mayormente la muerte de los animales mas escasos y lo equipara casi con una hazaña o gran fortuna, sino además porque implica una 'maldad' (el placer de matar) la cual, por definición, no se puede reflejar en los actuales métodos de valoración económica.

Introducción

El proyecto de investigación al que corresponde la presente publicación se inscribe en la línea de investigación sobre Evaluación económica y social de proyectos de transporte, que forma parte de los objetivos particulares de investigación de la Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional del Instituto Mexicano del Transporte.

El desarrollo y actualización de conocimiento sobre la evaluación económica de los impactos ambientales del transporte es un elemento imprescindible para la planeación del sector, tarea fundamental de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de la cual el Instituto Mexicano del Transporte forma parte. Dicha evaluación económica es indispensable para la incorporación de la variable ambiental dentro de las decisiones estratégicas del sector transporte: políticas públicas, planes y programas. (Jiliberto, 2009)

Para prevenir y disminuir los efectos ambientales adversos que son ocasionados por las actividades relacionadas con el transporte, se debe trabajar en la identificación y valoración económica (monetaria y social) de las consecuencias negativas que se generan durante la construcción, operación, conservación y reemplazo de los diferentes modos de transporte.

Esta medición económica no es tan trivial como pudiera pensarse. Para empezar, los efectos ambientales son de muy diversos tipos. Nash y Bowers (1988) han clasificado a los impactos inmediatos, o de corto plazo, en cuatro tipos básicos: la producción de otros bienes, salud, amenidad, y recreación. Además de los anteriores, hay una gran cantidad de efectos ambientales a largo plazo; por ejemplo, la extinción o la modificación sustancial de ambientes naturales. De hecho, los efectos de largo plazo pueden ser uno de los anteriores tipos.

Un problema metodológico es la variación del tipo de disponibilidad para pagar por el ambiente. Por ejemplo, como se revisa más ampliamente en el presente trabajo, un enfoque posible para la evaluación de los ambientes naturales consiste en el cálculo del flujo capitalizado de beneficios anticipados de los usuarios del transporte. Así definido el problema, el método más obvio puede consistir en medir tales beneficios usando el excedente del consumidor pero hay algunas otras fuentes de beneficios y formas de calcularlos (valor de la opción, valor de la existencia, valor heredado, entre otros).

Adicionalmente, existen diversos métodos que se derivan propiamente del enfoque económico adoptado. Así, los resultados pueden variar fuertemente dependiendo de que se usen métodos financieros (cambios en la productividad, costos de oportunidad, pérdida de ingresos, gasto potencial, etc.), métodos basados en los estudios de preferencia revelada (costos de viaje, precios hedónicos y valor de la propiedad, diferencial de salarios, etc.) o métodos basados en técnicas de evaluación contingente (encuestas por medio de preferencias establecidas). Estos últimos métodos parecen ser más directos para la evaluación de las preferencias individuales y de la disposición para pagar. En general, la evaluación contingente busca el precio que los individuos pagarían en un mercado

hipotético para el aspecto ambiental en análisis. Sin embargo, hay varias opciones para desarrollar la encuesta: (juegos de postura o 'bidding games', 'tomar o dejar', juegos de intercambio o 'trade-off games', selección de menor costo, y gasto preventivo.

La principal crítica a los métodos de evaluación contingente, que puede ser verdaderamente importante, es la posibilidad de que algún tipo de sesgo pueda distorsionar los resultados de la encuesta. Tomando en consideración la complejidad que los problemas ambientales muestran frecuentemente, parece necesario tomar en consideración la opinión de los expertos. Más aún, ellos pueden participar directamente en el proceso de evaluación de los impactos ambientales por medio del método Delphi (en los cuales ellos dan valores sucesivos para los efectos analizados hasta alcanzar un consenso sobre el valor promedio) o en un experimento de evaluación contingente.

También, se han propuesto alternativas basadas en los métodos de 'pesos políticos' y otros similares, aunque parece que tales métodos cualitativos no han alcanzado realmente un nivel de desarrollo que permita considerarlos como una opción ventajosa frente a los otros métodos ya considerados.

Finalmente, existen algunos posibles problemas que pueden encontrarse al evaluar efectos ambientales en particular. Por ejemplo, es claro que el riesgo y la incertidumbre son características casi siempre presentes en los problemas ambientales. Este tema está altamente relacionado con la posibilidad de irreversibilidad, con el problema de equidad intergeneracional, y con los obstáculos para el desarrollo sostenible. Por otra parte, también se presentan problemas por la posible influencia recíproca entre distribución del ingreso y evaluación ambiental, y la posibilidad de un enfoque incrementalista (que considere los efectos ambientales de cada proyecto individualmente y no en su conjunto). Tales aspectos deben ser cuidadosamente tomados en consideración al evaluar los efectos ambientales. En todos estos problemas, uno de los principales obstáculos para alcanzar conclusiones generales es el problema de las consideraciones éticas y las posiciones ideológicas asumidas.

Como puede apreciarse, es necesario hacer una reconsideración de las opciones con las que realmente se cuenta en la actualidad para hacer una estimación económica de los impactos ambientales que ocasiona el transporte con el objetivo de poder incorporar, de manera fundamentada, las aportaciones teórico-metodológicas más adecuadas para la evaluación de proyectos de transporte.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo del estudio ha sido el realizar un análisis bibliográfico para determinar el "estado del arte" de los métodos y modelos o incluso metodologías integrales para la identificación y valoración económica (monetaria y social) de los efectos negativos durante la construcción, operación, conservación y reemplazo del transporte, así como de las medidas de mitigación del sector. Específicamente, se ha buscado identificar y clasificar los principales tipos de impactos del transporte. Después, se revisan los efectos que puede tener en la evaluación de proyectos la variación del tipo de disponibilidad para pagar por

el ambiente. Finalmente, se describe y comparan los diferentes métodos de medición de los impactos ambientales (financieros, preferencia revelada, preferencias establecidas y opinión de los expertos), resaltando las implicaciones metodológicas que tienen en la evaluación de proyectos de transporte.

La búsqueda bibliográfica ha quedado limitada a los artículos y libros publicados en los últimos veinte años, a menos que se trate de clásicos en el tema. Igualmente, esta búsqueda ha quedado constreñida a las revistas o “journals” de mayor prestigio en la investigación económica, tales como “The American Economic Review”, “Journal of Transport Economic and Policy”, entre otras referencias importantes. Por supuesto, queda pendiente una mayor cobertura del tema.

1 El problema conceptual de la evaluación del impacto ambiental del transporte

Antes de analizar los principales métodos que se encuentran en la bibliografía para medir y valorar económicamente los impactos ambientales que se generan, principalmente, desde el sector transporte, hemos considerado conveniente revisar algunas ideas que nos permite ubicar el contexto en el que pueden ser aplicados dichos métodos. Así, primero se ubican los impactos del sector transporte dentro del conjunto de impactos generados por diferentes sectores de actividad humana y se reconoce los diferentes impactos que se pueden generar tanto al corto como en el largo plazo. Después, en la segunda sección de este capítulo, se revisan las bases conceptuales que se utilizan para medir la disponibilidad para pagar o asumir el costo ambiental, independientemente del sector que genera el daño o la naturaleza de este tipo de daño. De hecho, al ser dichas ideas o conceptos aplicables a varios de los métodos de valoración económica, nos permiten ir más directamente a la descripción de los métodos en sí que a los conceptos económicos que les dan sustento teórico.

1.1 Clasificación de los problemas ambientales

Los impactos ambientales pueden diferenciarse en dos formas básicas: dependiendo del tipo de actividad que las genera, o dependiendo de la naturaleza del efecto causado.

1.1.1 De acuerdo con la fuente de emisión

Diferentes autores han dado distintas clasificaciones de los sectores que generan los mayores impactos ambientales. Sin embargo, de la revisión bibliográfica realizada,¹ los más comúnmente considerados parecen ser los siguientes:

- Transporte.
- Energía.
- Deporte y educación.
- Urbanización.
- Industria.
- Minería e industria del petróleo.
- Agricultura.
- Otros.

¹ Véase la lista completa en el capítulo final, “Bibliografía”.

Por supuesto, estos sectores no están en orden de prioridad ni de importancia. Es evidente la necesidad de valorar la importancia y problemática que se enfrenta en cada caso. Lo que nos interesa resaltar, a pesar de lo evidente que pueda parecer, es que la fuente de problemas ambientales puede ser muy diversa. No obstante, seguramente que se comparten muchos de los problemas teórico-metodológicos para la medición y valoración de los impactos contaminantes. Así, si bien en el presente trabajo nos hemos interesado en los impactos generados por el sector transporte, no descuidamos la posibilidad de encontrar algunas aportaciones realizadas en las investigaciones de otros sectores productivos.

1.1.2 De acuerdo con los efectos

Nash y Bowers (1988) han clasificado los efectos ambientales (inmediatos) como sigue:

- en la salud;
- en la producción de otros bienes;
- en la recreación;
- en la amenidad, etc.

Es posible que en esta lista los autores si estén otorgando cierta importancia al orden en que mencionan a los efectos ambientales. Así, es evidente que el impacto en el medio ambiente nos preocupa mucho más cuando sentimos o recibimos sus implicaciones directamente en nuestra vida y nuestra salud que cuando sólo afecta a las actividades productivas de otras personas o cuando afecta nuestras posibilidades de descansar o divertirnos.

De hecho, una conclusión que podemos adelantar de la revisión bibliográfica es que se presenta mucho más frecuentemente el tipo de estudios que tratan de medir y valorar el impacto incluso monetario que provoca la actividad humana en la salud, el tiempo y la vida de las personas que el otro tipo de impactos, lo cual no significa que no haya también estudios importantes sobre ellos.

Sin embargo, es necesario reconocer que, además de los anteriores, hay una gran cantidad de efectos ambientales a largo plazo. Por ejemplo, es muy preocupante, en particular, la posibilidad de la extinción o la modificación sustancial de los ambientes naturales, con las consecuencias que ello tendría en la salud, en la actividad productiva, etcétera. De hecho, los efectos de largo plazo pueden ser analizados y clasificados como los tipos anteriores, pero con una magnitud y complejidad seguramente superior al que muestran los impactos de corto plazo.

1.2 Tipos de valoración económica del ambiente

Aunque hay muchas formas de valorar el ambiente, en el presente trabajo nos concentramos únicamente en la valoración económica. Según este enfoque, el valor económico no es un atributo intrínseco o absoluto de un bien cualquiera. Es siempre un aspecto importante solamente en relación con el uso que les da un grupo de personas. En ese sentido, hay autores como Cesare Dosi que afirman que “los atributos ambientales tienen valor solamente si ellos entran en alguna función de utilidad de una persona o en una función de producción de una empresa” (Dosi, 2001, pp. 7) Así, un enfoque posible para la evaluación de los ambientes naturales consiste en el cálculo del flujo capitalizado de los beneficios anticipados que los usuarios van a recibir del uso y existencia de dichos ambientes naturales. De hecho, el método más obvio consiste en medir tales beneficios usando el excedente del consumidor, aunque hay algunas otras posibles formas de medir tales beneficios, como se expone, sucintamente, a continuación.

1.2.1 El excedente del consumidor

Como es ampliamente conocido en el medio académico de los economistas, la diferencia entre la cantidad pagada por un bien o servicio y la utilidad total realmente disfrutada, es comúnmente referida como el excedente del consumidor o “consumer surplus” por su denominación en inglés. El excedente del consumidor (en adelante, EC) puede ser medido en dos formas principalmente: por medio de la variación compensada o por medio de la variación equivalente. En el primer caso, la medición se hace por medio de la cantidad de pago o cambio en el ingreso necesario para que el individuo sea indiferente entre la situación inicial y una nueva situación con precios diferentes. En el segundo caso, se puede decir que lo que ahora se requiere es el cambio en el ingreso igual a una ganancia en bienestar resultante de un cambio en precios; por ejemplo, es el mínimo incremento en ingreso monetario que el consumidor estaría dispuesto a aceptar para olvidarse de que ya disminuyó un precio.

La anterior distinción es importante porque un problema de la medición del EC es cómo decidir entre hacer una variación compensada o hacer una variación equivalente; el problema es decidir cuál es la variación más apropiada del EC. Cabe decir que, de hecho, Pearce y Nash (1981) analizan cuatro diferentes tipos de EC agregando el excedente compensatorio y el excedente equivalente. Aunque en teoría todas estas mediciones deben dar unas cantidades similares de beneficios, en la práctica cuando han sido realizadas éstas y se ha valorado algún caso específico, se han encontrado diferentes cantidades de tales beneficios. Esto es fácilmente explicable porque las personas están más dispuestas a aceptar compensación que a pagarla. Esta situación es aún más complicada en el

problema de derechos de propiedad cuando no están correctamente establecidos y se hace un incremento en la compensación.

Por otro lado, como han establecido Dixon y otros desde 1988, los tres supuestos más importantes del EC son: primero, la utilidad marginal es la misma para todos los individuos; segundo, el beneficio en total individual y, en consecuencia, el beneficio social es igual a la suma de gastos y EC; y, tercero, las preferencias individuales cuentan. Es más, tales preferencias son ponderadas por algún factor correlacionado con el ingreso, obviamente estos supuestos deben ser tomados en consideración cuando se está usando las diferentes evaluaciones y recursos ambientales utilizando el enfoque del EC.

1.2.2 El valor de la opción

Este concepto ha sido definido en la siguiente forma: “Es el premio implícito asociado a retener la opción para tener futuros beneficios de por ejemplo, tierra no desarrollada, no cultivada no explotada” (Nash y Bowers, 1988). Esto es normalmente llamado el valor de la opción. Una segunda definición dice “... es el valor que además del EC surge al retener una opción por un bien o servicio para el cual la demanda futura es incierta” (Krutilla y Fisher, 1985). Otra definición de Pearce y Nash (1981) establece que “...es una forma de disponibilidad para pagar, de tal forma que se reduzca el riesgo de que las opciones sean removidas en el futuro por no estar disponibles.”

En todas estas definiciones parece claro que el valor de la opción es un tipo de disponibilidad para pagar, la cual evita el riesgo de no tener “algo” disponible en el futuro. Así, este concepto se aplica cuando los individuos son bastante aversos al riesgo. La idea está muy conectada, principalmente, con los problemas de incertidumbre e irreversibilidad. Otro concepto derivado del anterior es aquel del valor opcional o también conocido como “cuasi valor de opción” que representa un valor condicional de la información; así, se ha definido como la ganancia de ser capaces de aprender acerca del futuro, que podría quedar excluido de ser desarrollado, si uno no ha desplegado esta capacidad inicialmente. Así pues, este valor representa los beneficios de retrasar la decisión cuando una de las alternativas también involucra irreversibilidad e incertidumbre. Por ejemplo, Amjath y Suryaprakash (2005) reportan la estimación del valor de la cuasi opción de los visitantes del parque forestal Athirappally en la India, ante el proyecto gubernamental de una presa hidro-eléctrica que implicaría que una parte del parque forestal quedaría hundido perdiéndose su bio-diversidad única en el mundo. Un problema similar podría presentarse con la construcción de obras de infraestructura de transporte que atraviesan medios naturales con una biodiversidad tan especial como los que se tienen en México, por lo que la aplicación de este concepto podría ayudar a estimar el valor que implicaría su pérdida aún parcial.

Cuando el valor de opción es combinado con el EC esperado, en realidad ya se está hablando de un concepto diferente, éste es el concepto de precio de la opción. Éste es la máxima disponibilidad a pagar que tiene una sociedad por dicha

opción. Por ejemplo, Turner (1988) ha explicado este concepto como el pago que un individuo estaría preparado a realizar con tal de mantener sus utilidades esperadas o su satisfacción constante para diferentes niveles de conservación en la naturaleza. En una forma más explícita Pearce y Nash (1981) citando a Ciocchetti y Freeman establecen una ecuación interesante: el valor de la opción es igual al precio de la opción menos el EC o, dicho de otra forma, el precio de la opción es igual al valor de la opción más el EC esperado.

De esta manera, estos autores concluyen que si la aversión al riesgo es importante, entonces el valor de opción debe ser deducido del valor presente neto del beneficio neto del proyecto. A pesar de la importancia del valor de la opción, la conclusión de Nash y Bowers (1988) es francamente pesimista. Estos autores establecen que hay pocas posibilidades de que la estimación del valor de la opción pueda realizarse por medio de estudios de escritorio. Más aún, la valuación de mercado parece no tener posibilidades de gran confiabilidad puesto que, por ejemplo, bajo ninguna estructura de mercado, los productores privados individuales habrán de conservar menos que el socialmente óptimo volumen de material genético. Así, sólo la aplicación de evaluación contingente parece ser útil para asegurar que el valor de la opción sea aplicable para la valoración de recursos ambientales.

1.2.3 Valor de la existencia

En este caso, se ha identificado cierta disponibilidad a pagar por el conocimiento de que un ambiente está protegido aún cuando su uso no se vea anticipado y no sea posible. Es probable que este tipo de disponibilidad a pagar esté un tanto sesgada en dos aspectos, cuando menos. Primero, porque puede haber una subestimación debido a que los recursos económicos son limitados por parte de los individuos. Segundo, también podría estar sobre-estimado si el individuo sabe que realmente nunca será capaz o se verá obligado a realizar el gasto, pero cree que de esta manera está protegiendo a la naturaleza.

1.2.4 El valor heredado

Este concepto ha sido definido por Turner (1988) en la siguiente forma: “es la disponibilidad a pagar por la satisfacción derivada de dejarle a las futuras generaciones lo que creemos que es valioso”. Así, de acuerdo con este autor, es posible concebir o calcular un valor de preservación agregado social, como una amalgama del valor de uso (estrictamente hablando del EC valor de la opción), del valor de existencia y un valor de herencia. Este concepto fue aplicado por Willis y Benson en 1988 a una serie de estudios, y ha adquirido cada vez mas relevancia entre la literatura sobre el tema.

1.2.5 Disponibilidad para pagar o para aceptar un pago

En los anteriores casos se ha manejado únicamente el concepto de disponibilidad para pagar como una forma de medir el valor que los individuos tienen por un bien ambiental. Así, se está asumiendo que, ante la presencia de un daño potencial al medio ambiente, se busca saber la cantidad de dinero que la gente estaría dispuesta a dar a cambio de que no se realizara la actividad que causa el daño ambiental en análisis. A esta situación se le ha denominado, originalmente en inglés, como "willingness to pay" (o WTP) o, en español, "disponibilidad para pagar" (o DPP). Sin embargo, también existe la posibilidad de que el individuo sea compensado para que acepte la realización de la actividad que ocasiona el daño ambiental. A esta nueva situación se le identifica como "willingness to accept" (o WTA) o, en español, "disponibilidad para aceptar pago" (o DPA).

El problema que surge, de tipo metodológico, es la eventual posibilidad de que los valores de WTP y WTA sean equiparables en monto para la atención de un mismo problema. Es decir, un posible planteamiento teórico nos inclinaría a pensar que el WTP y la WTA debieran ser equivalentes puesto que eso implicaría cierta congruencia del individuo acerca del monto en que estima el valor del bien ambiental en estudio. No obstante, ello no resulta ser cierto. Diversos autores han documentado la fuerte discrepancia que se puede estar enfrentando entre estas dos variables. Por ejemplo, ya desde 1987 Coursey y otros reportaron los resultados de un estudio donde encontraron que: "primero, medidas hipotéticas del valor obtenido usando WTA son probables de encontrarse sesgados hacia arriba con relación a los que se obtendrían de una subasta tipo mercado.

Factores psicológicos pueden explicar muy bien estos sesgos, aunque Cropper y Oates lo ven como un aspecto realmente económico: las personas no están tan familiarizadas con la venta de un bien como con su compra (1992, pp. 711). Segundo, las medidas hipotéticas de valores obtenidos usando WTP pueden corresponder más a los valores de mercado que los valores obtenidos usando WTA. Los factores Psicológicos parecen no estar influenciando los WTP tanto como a los WTA." (Coursey y otros, 1987, pp. 688). No obstante, como estos mismos autores reconocen, las divergencias entre los valores de WTP y WTA se reducen notablemente cuando los mercados de los bienes en análisis son más maduros y existe un mayor conocimiento de los valores previos de WTP y WTA de los demás individuos de la comunidad.

Una interpretación diferente de la posible discrepancia entre estas variables la hace Cesare Dosi cuando señala que los hallazgos teóricos pueden deberse al hecho de que los estudios de WTP se enfocan en el análisis de los impactos en el bienestar cuando cambia el precio de un bien en un mercado perfectamente competitivo, mientras que los estudios de WTA estudian los casos de cambios cuantitativos impuestos a priori en lo que se busca es compensar externalidades. (2001, pp. 8)

En cualquier caso, el analista debe estar consciente de esta posible fuente de discrepancia en los estudios de evaluación de impacto ambiental, aunque el uso del WTP es mucho mas frecuente que la WTA, lo cual permite hacer comparaciones con otros estudios.

2 Los métodos de evaluación ambiental

Aunque no es el interés del presente trabajo el conocer el desarrollo histórico del pensamiento económico aplicado al estudio y valoración del medio ambiente, no es exagerado decir que este tema siempre ha recibido alguna consideración.² De hecho, la revisión de la obra de los clásicos más importantes (Adam Smith, y sobre todo David Ricardo) muestra que la disponibilidad de recursos naturales es un tema importante en el análisis económico. No obstante, no es sino después de la segunda mitad del siglo veinte que puede reconocerse un esfuerzo más sistemático por formalizar diversos métodos y procedimientos para realizar una valoración cada vez más adecuada a la compleja problemática ambiental que ha generado la actividad humana. No obstante, desde los trabajos pioneros de John V. Krutilla en 1967, no han dejado de crecer exponencialmente el debate y la generación de enfoques y métodos alternativos. La cantidad y calidad de investigación es de tal nivel que es casi imposible de abarcar y constituye ya una verdadera especialidad dentro de la economía. Así, aunque en el presente capítulo se describen brevemente dichos métodos, tratando de exponer las que consideramos sus principales características y limitaciones, no puede dejar de reconocerse la necesidad de que nuestros amables lectores acudan a las referencias bibliográficas incluidas al final del trabajo para una mayor y más detallada descripción de dichos métodos y modelos.

2.1 Valor financiero (a precios de mercado)

El supuesto más importante cuando se usan precios de mercado para evaluar los impactos ambientales, es que éstos reflejan la escasez económica y que, por lo tanto, reflejan los precios de deficiencia económica. En otras palabras, se supone que hay mercados competitivos, que ellos están en equilibrio y no tienen distorsiones tales como las externalidades o los subsidios, e incluso, si existen no hay problema puesto que pueden ser fácilmente incorporados dentro de los cálculos. Más aún, se supone que los precios del producto y de los factores variables permanecerán constantes después de los cambios en la producción o a cambios debidos al producto o al proyecto mismo.

De hecho, como ha sido establecido por Dixon y otros (1986), un aspecto muy importante de los métodos financieros consiste en que, en una forma implícita, se supone existe un uso de los recursos sostenibles -sustentables dicen hoy-, y que la calidad del ambiente no es más que otro de los factores de la producción y ésta debe ser evaluada en términos monetarios, en una forma productiva.

² Véanse en la bibliografía diversos libros clásicos y “surveys”, al final del presente trabajo, en particular a Fisher y Peterson, 1976.

2.1.1 Cambios en la productividad

Ésta es la más extensamente conocida de las externalidades, pero en nuestro caso está más relacionada con los efectos en la productividad de los bienes ambientales; así, los cambios físicos en la producción -tanto en el lugar o fuera del lugar de producción- son valuados usando precios de mercados para los insumos y los productos o cuando existe alguna distorsión modificando apropiadamente los precios de mercado. El principal supuesto del método es que cuando se están buscando los impactos causados al ambiente como consecuencia en los cambios de productividad, éstos también deben ser evaluados a precios de mercado. Por ejemplo, la modificación de las prácticas agrícolas que actualmente pueden estar destruyendo las tierras de temporal pueden estar valuados a valor presente viendo el producto neto agrícola que se pierde. Sin embargo, como han resaltado Nash y Bowers (1988), hay importantes dificultades para medir el valor social real del producto agrícola puesto que los precios del mercado no necesariamente reflejan el valor social.

2.1.2 Costos de oportunidad

Bajo este enfoque el costo de usar recursos para preservar el ambiente se estima por medio del ingreso perdido de otros usos que el recurso pudo haber tenido. Sin embargo, como fue establecido por Dixon y otros (1986), si el proyecto propuesto tiene una corriente positiva de beneficios, éstos deben ser ponderados (“pesados” o comparados) contra los beneficios de la alternativa de preservación, la cual debe ser medida fácilmente. Una importante crítica a este enfoque es que los costos financieros de mercado no necesariamente reflejan costos de oportunidad sociales. Por ejemplo, Willis y Benson (1988) piensan que puede ser el caso para muchos proyectos agrícolas, puesto que en la práctica, debido a una variedad de factores entre los que destacan principalmente la intervención del gobierno en la agricultura (por medio de subsidios y de tarifas de protección a los agricultores), estas mediciones no son adecuadas.

2.1.3 Pérdida de ingresos

De acuerdo con Dixon y otros (1986), la pérdida de ingresos y costos médicos que resultan del daño ambiental causado por un proyecto, o los ahorros comparables (los cuales pueden deberse a prevenir esos daños), vienen a ser una valuación estándar. Evidentemente, esto es un enfoque contable que no puede, o no debiera, ser aplicado para poder medir el valor de la vida. Más aún, nosotros sólo podemos usar este método si conocemos el valor económico preciso de dichos ingresos perdidos o de los costos médicos; en otras palabras, solamente si hay un diagnóstico médico exacto que nos indique si el daño es relativamente pequeño, discreto y no tiene efectos negativos a largo plazo.

2.1.4 Gasto potencial

Una posible forma de conocer la importancia económica del daño ambiental es preguntarnos qué tanto estaríamos dispuestos a gastar (o sería necesario gastar), de tal manera que pudiéramos evitar dicho daño. Sin embargo, hay dos posibles enfoques alternativos, uno considera la posibilidad de reemplazar y/o relocalizar el ambiente dañado; el otro es la creación de una alternativa o ambiente sustituto. Una crítica que Nash y Bowers (1988) hacen a este método es que presume o supone que el gasto en cuestión está realmente siendo realizado y que remueve completamente la externalidad.

a) Reposición o relocalización.

Como ha sido establecido por Dixon y otros (1986), este método puede ser interpretado como un método o procedimiento contable, usado para saber si es más eficiente dejar que el daño ocurra y entonces repararlo o, incluso, prevenir que dicho daño suceda en el lugar original en el que se localiza el bien ambiental analizado; lo anterior podría llamarse reposición o calcular el costo real de relocalizar esta facilidad o bien ambiental que ha tenido cambios en la calidad del ambiente y usar dichos costos para calcular los beneficios potenciales o los costos asociados para prevenir dicho cambio ambiental.

b) Proyectos alternativos o proyectos sombra.

En este caso, se propone que un ambiente completamente nuevo pueda ser creado para sustituir al que está en peligro de daño o extensión, entonces su costo económico puede ser aproximado al examinar los costos de un proyecto suplementario hipotético que podría proveer sustitutos. Obviamente, este enfoque puede ser inadecuado si el proyecto alternativo es no realmente factible. Por ejemplo, parece bastante difícil recrear un hábitat que ha sido desarrollado por la naturaleza en miles de años; aún en el caso de un proyecto alternativo, en el cual parezca posible completa o cabalmente tal hábitat, existe el riesgo de falla (o de elementos desconocidos en el hábitat) no realmente considerados. El principal problema o riesgo recae, de acuerdo con Dixon y otros (1986), en que el proyecto suplementario o alternativo necesita ser sólo conceptual y no realmente construido para poder llegar a una estimación de costos. Así, el proyecto alternativo debe ser factible si una posible relocalización está en los planes de desarrollo, o sólo conceptual si lo que se requiere una estimación de costos. Como es reconocido por Dixon y otros (1986), el principal supuesto implícito en el anterior modelo consiste en que el recurso en peligro o las especies en peligro no son escasas o altamente valuadas, y que el bien alternativo puede proveer la misma cantidad y calidad de bienes y servicios como lo hace el medio ambiente natural.

Es oportuno señalar que no se puede estar completamente de acuerdo con estas dos suposiciones. Primero, porque se tiene un problema de "circularidad" en el cálculo pues se asume a priori el valor de los recursos que están siendo valuados. Segundo, porque es imposible que un proyecto pueda ser capaz de reproducir exactamente el mismo tipo de ambiente que está siendo destruido, lo que en otras

palabras es el problema de la irreversibilidad. Además, esto implica tener solamente un enfoque utilitario con relación al medio ambiente.

2.2 Preferencia revelada

Algunas veces los precios de mercado no pueden usarse directamente. Tal es el caso de muchos aspectos de los bienes ambientales que tienen las características de bienes públicos. Sin embargo, puede ser posible usar los precios de mercado o bienes sustitutos o complementarios para valorar un bien ambiental que no tienen precio o un servicio que no tiene precio por medio de una técnica de mercado asumido o subrogado. El punto central de esta técnica consiste en encontrar un mercado que, en una forma indirecta, mida los intercambios entre el dinero gastado y el daño ambiental o la externalidad. Entonces, un supuesto importante de la técnica consiste en hallar un diferencial de precios que se obtiene después de que todas las variables han sido controladas excepto los cambios en la calidad ambiental, reflejándose así la valuación que el comprador o consumidor tiene de la calidad ambiental como un producto.

Como es reconocido por Nash y Bowers, un problema importante en este enfoque es la necesidad de que las personas estudiadas perciban y se enfrenten a sí mismos como si estuvieran enfrentando una selección real. Es decir, se debe evitar el error de imponer restricciones (ficticias o no) con relación a las alternativas posibles o que las malas percepciones de dichas alternativas puedan estar sesgando seriamente los resultados (1988, p. 120).

2.2.1 Métodos de mercados hedónicos

Como señalan Cropper y Oates, estos métodos “explotan el concepto de precios hedónicos, esto es, la noción de que el precio de un trabajo o una casa puede ser descompuesto en los precios de los atributos que pueden caracterizar el bien, tal como sucede con la calidad del aire en el caso de las casas, o el peligro de muerte en el caso de un trabajo”. (1992, pp. 706) Estos mismos autores identifican tres enfoques o aplicaciones de este tipo de métodos: atractivos urbanos, riesgos en el trabajo y costos del viaje.

a) Atractivos urbanos y valor de la propiedad.

Este método, que se aplica cuando los datos del valor de las casas y las características de éstas están disponibles, se basa en la consideración de que cuando las variables de tamaño, construcción y localización (en términos de proximidad al trabajo y a las tiendas) están controlados, mucho del diferencial del precio entre unidades similares refleja las variables remanentes que están relacionadas con la calidad ambiental. Un análisis de regresión múltiple puede ser entonces realizado para estimar los coeficientes del daño ambiental, como

recomiendan Dixon y otros (1986). Sin embargo, la diferencia en precios de los pedazos de tierra puede ser debido a uno de los siguientes dos factores (o a veces a ambos): por una parte la productividad de ese pedazo de tierra o también por la calidad ambiental que no tiene precio. Sin embargo, la productividad de la tierra puede ser medida en varias formas directas. Por ejemplo, el valor residual puede determinarse desalineando los precios de la tierra y el valor capitalizado de la producción de esa tierra. Este método se denomina hedónico y ha sido aplicado, principalmente, cuando la pérdida de la amenidad se puede estar reflejando en el precio de las casas. Obviamente, esto podría no ser el caso, a menos que todos los individuos tengan la misma disponibilidad para pagar o, por ejemplo, si ellos no dan el mismo peso a los factores similares, en la realidad o incluidos en el modelo.

Cropper y Oates sintetizan el método en los siguientes términos: “la esencia del enfoque hedónico es el intento por descomponer el precio de una casa (o un terreno residencial) en los precios de los atributos individuales, incluyendo la calidad del aire. Esto es realizado al usar una función de precio hedónico, la cual describe la relación de equilibrio entre el precio de la casa, p , y los atributos, $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. El precio marginal de un atributo en el mercado es simplemente la derivada parcial de la función de precio hedónico con respecto a ese atributo. Al seleccionar una casa, los consumidores igualan su disponibilidad marginal a pagar por cada atributo con su precio marginal. Esto implica que el gradiente de la función de precio hedónica, evaluada en la casa seleccionada, proporciona la disponibilidad marginal a pagar que tiene el comprador por cada atributo” (op cit, pp. 706).

Las desventajas del enfoque hedónico se deben a sus supuestos: los consumidores deben ser maximizadores de utilidad y el mercado de las casas de las viviendas no deben tener imperfecciones tales que los individuos estén restringidos por otro factor que no sean sus ingresos. Además, es poco claro que en la práctica algún individuo tenga el mismo conjunto de atributos que el modelo considere importantes.

b) Mercados de trabajo hedónicos.

Según Cropper y Oates (1992) “la teoría detrás de este enfoque es muy simple: asumiendo otros factores constantes, los trabajadores en actividades más riesgosas deben ser compensados con salarios más altos por estar enfrentando tales riesgos. Como en el caso de los mercados hedónicos de viviendas, el trabajador escoge la actividad al igualar el costo marginal de trabajar en una actividad menos riesgosa (la derivada de la función precio hedónica), con el beneficio marginal, esto es, el valor (en dólares) del incremento resultante en la expectativa de vida.” (op. cit., pp. 708)

Sin embargo, Cifuentes y otros (1999) señalan un problema importante al pretender generalizar las valoraciones obtenidas al usar salarios hedónicos para medir la disponibilidad para aceptar empleos más riesgosos, porque dichos valores subestimarían el valor social, dado que son precisamente los trabajadores

menos aversos al riesgo los que aceptan dichos empleos riesgosos. Además, las diferencias salariales que favorecen los empleos mas riesgos sólo existen si los trabajadores están correctamente informados sobre los riesgos del trabajo, si se trata de trabajos formales con fuerza sindical suficiente para exigir una compensación por el riesgo, y si los trabajadores no tienen algún tipo de sesgo en su valoración del riesgo. (Cropper y Oates, 1992, pp. 709)

Si se tuviera una duda sobre estas condiciones, parece más recomendable el uso de preguntas más directas por medio de una valuación contingente (véase la siguiente sección de este mismo capítulo) que relacione la valoración de los individuos con el tipo de empleo que ocupan.

c) Costos de viaje.

Con esta variable, dos diferentes tipos de métodos han sido aplicados en situaciones diferentes. Primeramente, en la seguridad carretera se ha analizado el intercambio entre el valor del tiempo y los costos de manejar lento. En este caso, la crítica principal es la posibilidad de que los individuos puedan no estar muy conscientes de los riesgos que ya están enfrentando. El segundo método (normalmente conocido en la literatura como el "método de Clawson"), ha sido principalmente aplicado en los casos de estudio de instalaciones de recreación siempre que la remoción de tales instalaciones pueda implicar algún tipo de daño o pérdida ambiental.

Para medir el valor que las personas dan al ambiente el método propone considerar el costo de admisión y los costos de viajar a esa instalación. Este enfoque se deriva de la observación de los beneficios de utilidad resultados de un parque el cual es normalmente mucho más grande que lo que se paga a la entrada, con la diferencia que es igual a un EC. Así, observaciones o mediciones del costo del viaje y las distancias que varían desde la instalación, permiten asumir una curva de demanda que puede ser estimable directamente a partir de datos de sección transversal. El área debajo de la curva de demanda calculada y arriba de la curva de costo es usada como un estimador del EC de los usuarios del parque actualmente en esa zona.

Para determinar el costo marginal de un atributo determinado de una instalación recreativa se puede realizar una regresión de costo del viaje a dicha instalación contra una medición de los atributos del lugar recreativo (probabilidades de pesca, limpieza del agua o del aire, etc.) Sin embargo, como señalan Cropper y Oates "no hay nada que garantice que el precio marginal de un cierto atributo sea positivo, ya que los lugares mas buscados por la población pueden estar mas cercanos a las ciudades. Este problema puede ser reducido si el estudio se limita a usar sólo los lugares recreativos realmente visitados de un mismo origen determinado." (op cit, pp. 709)

Una muy interesante combinación de técnicas lo representa el estudio de Smith y otros (1991) que estimaron una función de costos de viaje hedónicos a partir de la información de usuarios de un parque recreativo formando una frontera de

producción eficiente al estilo Farrel, con lo cual afirman encontrar estimaciones mas robustas de los valores ambientales sin los problemas usuales de las estimaciones econométricas (op. cit., pp. 694-699).

Entre otras principales limitantes de este método (comentadas como las más importantes por Nash y Bowers en 1988), están la dependencia que se tiene sobre los valores del tiempo de viaje y las velocidades de los automovilistas, la necesidad de incluir lugares sustitutos y/o complementarios y la necesidad de excluir el consumo conjunto de otras actividades.

2.2.2 Diferencial de salarios

De acuerdo con Dixon y otros (1986), esta técnica descansa en la teoría de que en un equilibrio perfectamente competitivo, la demanda por trabajo, la demanda del valor del producto marginal de los trabajadores y la oferta de trabajo varían no solamente con los salarios, sino también con el trabajo y las condiciones de vida. Así, se cree que con un mayor salario necesariamente se induce a los trabajadores en áreas más contaminadas o que asumen ocupaciones riesgosas. De hecho, se puede generalizar el concepto y en lugar de utilizar salarios se puede usar el ingreso total familiar, con lo que hay mayores posibilidades de reflejar el hecho de que, por ejemplo, en la selección de los lugares urbanos para ubicar el domicilio permanente de una familia, hay un "trade-off" o intercambio entre la contaminación del aire y el ingreso de dichas familias.

El problema más obvio de este técnica son sus supuestos, pero principalmente el hecho de la falta de libertad para cambiarse de un trabajo a otro, por razones como pueden ser la fuerza de los sindicatos, el desempleo, la dinámica familiar, o incluso la información incompleta sobre trabajos alternativos, todo lo cual puede impedir las condiciones de equilibrio en el mercado de trabajo.

2.3 Evaluación Contingente

Esta técnica es particularmente útil en la determinación de los beneficios (perjuicios) que puede aportar un bien (o un mal) público, por lo que es frecuentemente usada para estimar el valor monetario de bienes que carecen de mercado. En el caso de los daños ambientales, esta carencia se debe a la naturaleza de los daños: no se puede excluir a algunos miembros de la comunidad de sufrirlos y, con frecuencia, son de gran repercusión. Así, en el caso de las externalidades, los precios de mercado no capturan totalmente las preferencias. (Hanemann, 1994, pp.19)

De hecho, como es comentado por Pearce y Nash, esta técnica se asemeja a los estudios de preferencia revelada porque también implica el uso de un mercado subrogado. Sin embargo, con la evaluación contingente, "donde un bien o un daño no tienen un mercado abierto, lo que el análisis costo-beneficio intenta hacer es preguntar ya sea ¿qué precio está implícito en la conducta de los consumidores con respecto a dicho bien o daño?, o bien la pregunta ¿Qué precio predominaría si hubiera un mercado hipotético para el bien o daño?". (1981, pp. 120) Además, a

diferencia de los métodos de mercados indirectos o subrogados (esto es, de preferencias reveladas) la evaluación contingente puede servir para determinar una categoría completa de beneficios conocidos como “valores sin uso” (*nonuse values*) que se obtienen del conocimiento de que un bien existe, aún cuando el individuo nunca disfrutará del bien directamente. (Cropper y Oates, 1992, pp. 709)

Bajo esta técnica, algunas veces referida como valuación hipotética, se aplica una encuesta en tal forma que los entrevistados son cuestionados sobre las selecciones hipotéticas que ellos hacen cuando enfrentan decisiones alternativas, pero principalmente entre costos y bienes (o daños) ambientales. Del análisis de las respuestas individuales se puede deducir el valor que la muestra de población otorga a los factores analizados. Típicamente, se les pide a los entrevistados que respondan para valorar un bien o producto y no un cambio en las concentraciones del bien o del daño ambiental. No obstante, por ejemplo, Barreiro y otros (2005) aplicaron un estudio de evaluación contingente en una ciudad española y determinaron que los habitantes estarían dispuestos a pagar aproximadamente cuatro euros al año por cada decibel reducida en el nivel del ruido existente.

Una ventaja muy importante de este método es que puede ser usada en casos de información no existente, experiencias pasadas o circunstancias especiales. Estas ventajas hacen que sea muy frecuentemente usado en más de medio siglo que tiene de ser conocido, pues según Hanemann (op. cit., pp. 19) la primera referencia de su aplicación es atribuida a Ciriacy-Wantrup en 1947, aunque es mas conocida la investigación académica de Robert Davis en 1963 cuando estudiaba los beneficios sociales de la recreación fuera de casa. (Kristom, 1997, pp.134) Después, ha sido refinado y perfeccionado en muchos estudios y aplicaciones. Incluso ya en 1979 recibió la aceptación oficial del gobierno norteamericano como una forma de valuar costos y beneficios ambientales por parte de la Water Resources Council en el documento “Principles and Standars for Water and Related Land Resouces Planning” y después en 1980 mediante la “Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act”. (Antony and Rao, 2006, p. 1)

Por otra parte, dos desventajas reconocidas por Nash y Bowers son, primero, “que existe una creencia de que las personas no son capaces de responder cuestiones hipotéticas...”, y segundo “...que hay el temor de que las personas pueden (deliberadamente o no) sesgar sus respuestas a las preguntas hipotéticas.” (1988, p. 122) Adicionalmente, como Antony y Rao han señalado, “las estimaciones de disponibilidad para pagar (o WTP por sus siglas en inglés) que se obtienen a partir de los estudios de valuación contingente no arrojan una cifra única que represente exactamente el valor de WTP de cualquier estudio. Esto no significa que las encuestas de evaluación contingente no se puedan utilizar en los estudios de costo-beneficio.” (2006, pp. 2) Así estos autores recomiendan seguir la recomendación de Vaughan y otros (1999) quienes han reportado que los mas respetados analistas recomiendan que el protocolo y los juicios y supuestos incluidos en los estudios de valuación contingente sean explícitamente entregados a los usuarios de los resultados de los estudios, para su correcta interpretación.

De hecho, Cropper y Oates señalan que “cualquier estudio de valuación contingente debe incorporar: (1) una descripción del bien o mal ambiental a ser evaluado; (2) un método por el cual el pago sería realizado; y (3) el método para hacer explícitos los valores.” (op cit, p 710)

También se ha resaltado el problema de que muchos autores restringen la disponibilidad para pagar que se obtiene de una valuación contingente a que sea estrictamente positiva, cuando es posible que sea negativa. Esta posibilidad surge del hecho de que muchas externalidades pueden ser vistas como un costo para algunas personas pero pueden resultar un beneficio para otras. Clinch y Murphy (2001) destacan que este problema puede provocar un mal diseño de políticas públicas, por lo que proponen ciertas consideraciones que se deben tomar en cuenta al especificar los modelos econométricos empleados al aplicar este tipo de valoración, pero reconociendo que casi siempre hay tanto ganadores como perdedores en un mismo evento de medición de externalidades.

Para Hanemann, (op. cit., pp. 26-32) las principales objeciones a los estudios de valuación contingente se pueden agrupar en cinco tipos: las encuestas son vulnerables a los efectos de su mal diseño en las respuestas, el proceso de la encuesta crea los valores (es decir, el investigador no mide lo ya existente, sino que lo inventa), las personas ordinarias están mal capacitadas para valorar correctamente el medio ambiente, y, finalmente, las respuestas no pueden ser verificadas.

Todas las anteriores críticas hacen necesario incluir algunos comentarios sobre la forma en que la encuesta es diseñada, y sobre los diferentes tipos de sesgo que se podrían encontrar en este tipo de métodos de evaluación ambiental, tratando de formular algunas recomendaciones para elevar la confiabilidad de este tipo de encuestas.

2.3.1 Diseño del estudio

La forma específica de 'crear' una encuesta depende del fenómeno que se está estudiando. En general, la exactitud puede incrementarse si el tamaño de la muestra puede incrementarse significativamente, aunque ello puede representar costos adicionales muy altos. Sin embargo, también el diseño del 'experimento' puede mejorar los resultados con un incremento razonablemente bajo en los costos. Dos aspectos centrales son: primero, una adecuada descripción de la situación hipotética de tal manera que se reduzca el esfuerzo requerido al entrevistado, y, segundo, un cuidadoso método de desarrollo del experimento. Entre los más importantes de los métodos para los experimentos de evaluación contingente, están los siguientes (de acuerdo con la descripción de Dixon y otros, 1986; 64-70).

a) Juegos de subasta (“Bidding games”).

Como es descrito por Dixon y otros (1986), bajo esta técnica cada individuo es cuestionado para evaluar una situación hipotética y expresar su disponibilidad para pagar (“willingness to pay”, WTP), o su disponibilidad para aceptar una compensación (“willingness to accept compensation, WTAC), dado el cambio en el nivel de provisión de un bien o servicio. Cuando la subasta es aplicada iterativamente, en lugar de pedirle al entrevistado que ofrezca una cierta cantidad (lo cual sucedería en una subasta simple), se le pide que diga si acepta o rechaza pagar una suma por mantener la situación o bien descrito. Esta cantidad es entonces cambiada hasta que se alcanza un monto máximo de WTP (o un mínimo a recibir como compensación).

b) Experimentos de “tómalo o déjalo”.

En este experimento, según Dixon (1986), los entrevistados son divididos en sub-muestras o celdas. Cada sub-muestra es cuestionada con la misma pregunta, pero a cada sub-muestra le es ofrecida una cantidad diferente de “tómalo o déjalo”. Por su estructura lógica, que es binaria, es posible sugerir el uso de las técnicas de los modelos Logit para analizar las respuestas.

c) Experimentos de intercambio (“Trade-off games”).

En este caso, el entrevistado es enfrentado a una situación con un nivel base de un determinado bien ambiental que ha sido provisto. Entonces, se le ofrece al entrevistado una alternativa en la cual el bien ambiental es incrementado, pero a un precio conocido. Así, ese precio del incremento del bien es modificado hasta el monto en el que el entrevistado no ve una ventaja entre las alternativas en análisis.

d) Selección sin costo (“costless choice”).

Este método involucra la oferta de dos o más alternativas a los participantes, cada una de las cuales son deseables y no tiene costo. Entonces, se le cuestiona directamente para determinar cuál es la que ellos prefieren. Otra posibilidad es ofrecerles a los entrevistados la selección entre varios bienes conocidos y con diferentes valores y un bien ambiental sin precio.

e) Gasto preventivo.

Este enfoque es muy similar al gasto potencial pero ahora las personas afectadas son las que establecen el nivel de gasto. En otras palabras, es "el mínimo valor que un individuo asignará a la calidad de su ambiente al determinar qué tanto las personas están preparadas a gastar para prevenir el daño que puede recibir el ambiente o ellos mismos." Sin embargo, este método ha sido criticado porque, al igual que los otros métodos de evaluación contingente, “el gasto que realmente

efectuarían las personas dependería de su nivel de ingresos, o habría una cantidad adicional de excedente del consumidor aún después de que el gasto preventivo hubiera sido realizado." (Dixon et. al, 1986; p.47)

f) Preguntas cerradas.

Para tratar de reducir la dificultad que pudieran tener los entrevistados ante las preguntas hipotéticas "abiertas" (es decir, en las que pueden contestar la cifra que ellos crean adecuada), Cropper y Oates recomiendan realizar preguntas "cerradas", requiriéndole al entrevistado solamente si estaría dispuesto a pagar, o no, cierta cantidad de dinero por el bien ambiental en estudio. Obviamente, la respuesta (si / no) en si misma no proporciona la WTP del entrevistado. Sin embargo, la proporción de personas que estaría dispuesta a pagar, al menos, la cantidad establecida, representa un punto de la función de distribución del WTP del bien ambiental en análisis (op. cit., pp. 710). Una opción al anterior es el enfoque binario o dicotómico doble que consiste en "la idea consiste en plantear dos conjuntos de preguntas de valoración binaria en vez de uno sólo. De esta forma, dependiendo de la reacción a la primera cuestión, se pregunta al encuestado por un segundo precio superior o inferior al inicial". (Kristom, 1997, pp. 136) Estudios más recientes de Langford proponen el uso de enfoques de modelación multi-nivel, esto es, con respuestas múltiples, tales que permitan preguntas (si / no) pero no asociadas con un nivel particular en el modelo estadístico. (Langford y otros, 2001 y)

2.3.2 La posibilidad de sesgos

Dado el hecho de que las técnicas de evaluación contingente analizan el comportamiento real, existe la posibilidad de que, en el proceso de simulación de las condiciones del mundo real, pueden aparecer algunos tipos de sesgo que distorsionen los resultados.

Mas aún, como en el caso de otros bienes públicos, en muchos de los bienes ambientales se presenta el problema del "polizón" ("free rider"), el cual parece muy difícil de superar debido al principio de no exclusividad que caracteriza a los bienes públicos (nadie puede tener una forma de excluir a los demás del uso gratuito de un bien público) Así, las personas encuestadas pueden negar deliberadamente el valor real de una mejora ambiental, ante la confianza de ellos la disfrutarán de cualquier forma. Tomando en cuenta que la mayoría de los sesgos pueden ser reducidos mediante una redacción cuidadosa y un buen diseño de la encuesta, es muy importante revisar las características de los posibles tipos de sesgos, tal y como Dixon y otros han propuesto.

a) Sesgo estratégico.

Éste ha sido definido por Dixon y otros como la situación en la cual "la persona entrevistada busca ajustar sus verdaderas preferencias en forma tal que pueda influir en los resultados que más le convienen." En otras palabras, este sesgo

reflejaría lo que los encuestados sienten que se hará con sus respuestas. No obstante, Cropper y Oates dudan de la importancia de este sesgo, debido al esfuerzo que implicaría una conducta estratégica efectiva. (op. cit, pp. 711)

b) Sesgo en la información.

En este caso, el problema radica en que debido a la falta o inadecuación de la información, el entrevistado no es capaz de dar respuestas correctas. Así, la persona puede no estar realmente consciente de las opciones alternativas que están disponibles o de las restricciones que se enfrentan. De hecho, este problema es mayor en la medida en que las personas no tienen una experiencia previa para tomar decisiones explícitas sobre el valor de los bienes ambientales.

Como han señalado Dixon y otros (1986), "los entrevistados en la encuesta deben contar con especificaciones claras, completas y no sesgadas sobre las opciones". Aún así, puede haber casos en que sea prácticamente imposible que los entrevistados puedan dar un valor económico razonable, por ejemplo, cuando se trata de sistemas complejos (los ecosistemas lo son, casi por definición), de biodiversidad o de contaminación de mantos freáticos.

c) Sesgo instrumental.

Este sesgo se presenta cuando el tipo de preguntas, palabras, situaciones, o incluso el orden en el que se efectúan las preguntas, pueden causar una reacción negativa en el entrevistado. Por ejemplo, si él o ella son hostiles a los medios por los que el pago o compensación deben realizarse. Según Dixon y otros (1986), algunas personas pueden estar acostumbradas a ciertos bienes públicos que están disponibles en forma gratuita. Así, van a protestar si se les pretende cobrar en cualquier monto o forma.

También pueden presentarse estos sesgos ante las características del estudio que se realiza. Por ejemplo, Andersson et al (2009) demuestran en un estudio sobre la disponibilidad para pagar (DDP) que manifiestan los conductores suecos cuando se les cuestiona sobre la seguridad automovilística, que las respuestas son muy sensibles al periodo de tiempo en que tendrían que pagar por no enfrentar mayores riesgos al conducir. Así, la DPP es de 30 a 70% mayor en un escenario anual en comparación con un escenario mensual.

d) Sesgo de punto de partida.

En realidad, este sesgo puede ser visto como un caso especial del anterior. Así, por ejemplo, el entrevistador puede sesgar la respuesta del entrevistado al establecer un punto de referencia para un rango aceptable de valor de la "subasta".

e) Sesgo hipotético.

En este caso, "las personas pueden dar respuestas que no reflejen los verdaderos valores que asignan al bien ambiental, particularmente si ellos no tienen ningún incentivo para responder correctamente en preguntas que implican tiempo y esfuerzo." (Dixon y otros, 1986).

2.3.3 Mejorando la confiabilidad de las encuestas de evaluación contingente

Como ha señalado Hanemann, existe ya material y experiencia específica de los estudios de valoración contingente que puede ser de mucha utilidad para incrementar la confiabilidad en sus resultados en las diferentes fases: muestreo, desarrollo de los instrumentos de medición y procesamiento, formulación de los escenarios de evaluación, estructura de la cédula de entrevista, y análisis de los datos. (op. cit., pp.21-24)

Por ejemplo, en el muestreo y la entrevista no es recomendable seguir los procedimientos que pueden dar resultados aceptables en otro tipo de estudios (muestreo aleatorio simple, por el método de cuotas, encuestas por teléfono o por correo, entrevistas de banqueta, etc.). Así, tomando en cuenta la necesidad de darle tiempo suficiente a los entrevistados para que piensen las respuestas con relativamente alto grado de contenido hipotético. Además, el entrevistador debe estar seguro de que se está entendiendo completamente el significado de lo que se está tratando de valorar. En ese sentido, el propio Hanemann recomienda dos aspectos clave que son, primero, confrontar a los entrevistados con situaciones realistas y no tan abstractas como el investigador desearía, y segundo, las ya mencionadas preguntas cerradas en forma de una valuación como si se estuviera votando en un referéndum. Con esta opción metodológica, se asume un modelo de utilidad aleatoria para preferencias individuales el cual es calibrado usando las técnicas estándar de selección binaria (op. cit., pp. 23).

Además, citando a Portney, Hanemann aporta algunos consejos para el tema de la confiabilidad: proveer información adecuada y exacta, diseñar la encuesta de forma equilibrada e imparcial, tratar de aislarse de cualquier inconformidad con los grandes intereses comerciales, hacer conscientes a los entrevistados sobre la disponibilidad de sustitutos del bien en análisis así como de sus restricciones presupuestales, dar la posibilidad de que el entrevistado acepte que no sabe, y, permitir que los entrevistados reconsideren sus respuestas al final de la entrevista (op. cit., pp. 24).

Otras opciones que podrían contribuir a mejorar la confiabilidad de las respuestas para reducir las posibilidades o las consecuencias de algunos tipos de sesgo, serían algunas de las siguientes medidas:

- Realizar jerarquizaciones u ordenamientos repetidos de las opciones que involucran niveles alternativos de los atributos que están siendo analizados,
- Usar preguntas lo más abiertas posible (principalmente para evitar el sesgo instrumental), pero sin caer en cuestiones demasiado hipotéticas.

- Comparar con el uso de otras técnicas,
- Hacer análisis “cruzado” de las respuestas,
- Comparar las respuestas de los diferentes tipos de entrevistados,
- Otros.

En el estudio de Kristom y Riera (1997) se ofrece no sólo una descripción muy recomendable sobre el método de valoración contingente sino una serie de recomendaciones para mejorar su confiabilidad. Por su parte, Ortúzar y Rizzi (2007) ofrecen una inmejorable introducción a la aplicación de este tipo de modelos, mientras que Smith (1990) ofrece una bien documentada y amena relatoría de la evolución de los métodos de valoración ambiental.

Antes de pasar al siguiente tema, es preciso reconocer que compartimos la opinión de Antony y Rao de que, en general, las técnicas de medición de aspectos intangibles han sido especialmente criticadas y poco aplicadas en los países en vías de desarrollo para la medición de los impactos ambientales. Sin embargo, quizás el problema no es solamente el temor sobre la posibilidad de que los estudios de valuación contingente contengan sesgos por “preguntas demasiado hipotéticas en niveles de ingreso muy bajo”. (2006, p. 2) La causa mas importante para su bajo nivel de aplicación es el casi inexistente interés que por este tipo de técnicas existe en los países en vías de desarrollo, incluso entre los medios académicos relacionados con el tema. Así, no se reconoce el hecho de que la conservación de los recursos naturales y la salud de la población de los países pobres es una condición necesaria, aunque no suficiente para poder lograr un desarrollo sostenido, incluso aunque se reduzca este concepto al crecimiento económico en términos del PIB. Sin embargo, las políticas de protección y mejoramiento del ambiente, sus prioridades y sus instrumentos, no pueden establecerse correctamente si no se cuenta con una valuación económica que tenga algún grado de certeza. (Pearce, 1992, pp. 48) Por lo tanto, si los políticos de los países pobres o en desarrollo no hacen ningún esfuerzo real por apoyar el estudio y la valoración económica como parte de la política ambiental y de desarrollo del país, sus discursos sólo quedarán en eso: discursos intrascendentes.

2.4 Opinión de expertos

Con estos métodos, las personas con experiencia en el tema pueden dar respuestas o evaluaciones que sean más exactas que las correspondientes a las personas que suponemos no son expertas. De hecho, el papel de los expertos puede ser muy útil en la mayoría de los aspectos del análisis y evaluación ambiental, aunque a continuación sólo se describirán brevemente dos formas de usar la experiencia.

2.4.1 El método Delphi

Bajo este procedimiento los expertos son cuestionados sobre el precio o valor de un bien ambiental en particular. "Los valores escogidos son entonces circulados entre los miembros del grupo, junto con una explicación de su selección. Después de revisar estas opciones, los expertos son requeridos para reconsiderar su primera estimación y llegar a una nueva decisión. Idealmente, cada ronda sucesiva deberá aportar valores cada vez más cercanos entre sí hasta que ellos forman un conjunto que se dispersa alrededor de un valor promedio" (Dixon y otros, 1986; p. 69).

Las más evidentes de las desventajas de este método son: la posibilidad de sesgo por parte de los expertos, la manera en la que es desarrollado el proceso y la posible falta de experiencia real o conocimiento de quienes suponemos que son expertos. De hecho, Hanemann señala sus dudas sobre la forma cómo los supuestos expertos pueden conocer el valor que una comunidad le otorga a algún tipo específico de daño ambiental. Así, los que considera verdaderos expertos a ser consultados son los miembros de la propia comunidad, pero para ello se requiere alguna técnica adicional o alternativa como la evaluación contingente (Hanemann, 1994, pp. 38).

2.4.2 Evaluación contingente realizada por expertos

Probablemente motivados por el interés en reducir el sesgo de información, Willis y Benson realizaron un estudio en el cual se tomó una muestra de 71 miembros de la "British Ecological Society" y 127 miembros del "Institute of Biology" que participaron en una encuesta por correo donde "los entrevistados fueron requeridos para responder una serie de asignaciones de presupuesto basadas en la recaudación anual de donativos recibidos para la protección de la vida silvestre en la Gran Bretaña, expresando la máxima cantidad que ellos estarían dispuestos a pagar" (Willis and Benson, 1988; p. 257). Aquí, a pesar de la confianza de los autores del estudio en la encuesta y la forma cómo fue realizada (incluyendo la aplicación de un cuestionario piloto), se encontró que existe la posibilidad de que exista un sesgo 'ideológico' o 'profesional' al momento de valorar los recursos naturales que sea mayor en comparación a los correspondientes a las personas 'normales' (i.e., no relacionadas o específicamente interesadas en la ecología o en cuestiones biológicas), y que ello podría distorsionar los resultados. Sin embargo, de acuerdo con los resultados del estudio, los autores no encontraron evidencias sólidas de dichos sesgos.

2.5 Pesos políticos

Este método ha sido definido como aquel que trata de obtener una valoración política, ya sea por medio de la observación directa de una decisión política, por medio de la asignación de un valor basándose en las decisiones observadas en el pasado, o incluso usando modelos de selección colectiva (Hanemann, 1997, pp. 20). Evidentemente, el principal riesgo recae en la falta de fundamentación teórica

de los pesos otorgados por parte de los políticos a ciertos aspectos en relación a otros. Así, existe el riesgo de que surja un sesgo 'político' si dichos políticos no reflejan con precisión la forma de pensar de las personas. Más aún, no existe una forma de asegurar que la selección corresponde con aquella que sería la más eficiente o la menos costosa desde el punto de vista ambiental. De hecho, Hanemann resalta la circularidad del método pues en realidad son los políticos los que desean conocer la valoración que hace el público de los programas de gobierno (op cit, pp. 20)

Otra posibilidad consiste en que, bajo ciertas circunstancias, se realice una votación directa y democrática, a favor o en contra de las propuestas de proyectos o políticas públicas. Quizás sólo ello mida realmente la importancia que la población otorga a los problemas en análisis. Sin embargo, existe cierta preocupación sobre esta última forma de valorar los impactos ambientales porque, en términos de un proceso evaluatorio más preciso, no se estaría midiendo el nivel de aceptación individual sino sólo si se acepta o rechaza. Como señala Sharp, "en una votación pública, donde cada ciudadano sólo tiene un voto simple una mayoría que apenas está ligeramente a favor de una medida o proyecto ambiental podría "derrotar" a una minoría que estuviera fuertemente opuesta y totalmente convencida (o viceversa)" (Sharp, 1976; p.20).

2.6 Otros métodos

La lista de técnicas actualmente disponibles para la valuación de bienes o males ambientales puede ser realmente muy grande. Algunas de ellas, como los modelos de insumo-producto o las técnicas de programación lineal parecen muy prometedoras. En el primer caso, como sugieren Dixon y otros (1986), se podrían incluir las repercusiones ambientales en el desarrollo de las actividades económicas (conformando una matriz de emisiones acumulativa de los diferentes tipos de contaminantes causados por las actividades de todos los sectores de la economía). Sin embargo, los modelos I-O tienen diversas desventajas que impiden una aplicación fácil o directa, al menos bajo las condiciones normales, destacando la impresionante cantidad de información requerida.

En el caso de la programación lineal, es más probable su aplicación en un contexto de análisis costo-efectividad o al proporcionar los precios sombra de los recursos ambientales.

En todo caso, en el corto plazo, no se visualizan otros métodos de aplicación a la práctica actual de evaluación de bienes o males ambientales.

3. Retos actuales en el análisis de los problemas ambientales

Un aspecto muy importante de los métodos de estimación del valor económico de los impactos ambientales es la posibilidad real de integrar sus conceptos y metodologías a la práctica real de la evaluación de los proyectos, programas y acciones de la acción gubernamental y social. Es decir, como estableció Pearce "la literatura sobre política ambiental esta llena de una serie casi sin fin de conceptos, metodologías y procedimientos a los que se les exige que tengan alguna relevancia para una pregunta central: como incorporar los aspectos ambientales en el proceso de toma de decisiones" (Pearce, 2000, pp. 2). Aunque no es posible entrar, en el presente trabajo, a las modalidades y problemas que representa la anterior pregunta, algunas de las obras citadas en el capítulo de referencias bibliográficas pueden servir para introducirse al tema, destacando los anteriormente citados trabajos de Pearce (2000), Acquatella (2001) Gallopín (2003), y Jiliberto (2007).

No obstante, resulta claro que es la necesidad de apoyar la toma de decisiones lo que representa el principal reto de los investigadores que están interesados en la valoración económica del medio ambiente natural. Para enfrentar dicho reto existen varios elementos centrales: seleccionar el método más adecuado para la valoración ambiental, conocer los problemas metodológicos de dicha valoración, los problemas prácticos para aplicar los métodos, el uso de los mismos en las metodologías de evaluación de proyectos y la idea de encontrar un nivel "óptimo" de daño ambiental.

3.1 La selección del método

Como reconocen Dixon y otros (1986), la tarea más difícil del economista es decidir cuál de los impactos en el ambiente y recursos naturales deben ser incluidos y entonces saber como cuantificarlos y "monetarizarlos". Así, ellos recomiendan al analista de proyectos el reflexionar sobre la naturaleza misma de cada problema, identificar los impactos más importantes, tomar las decisiones analíticas correspondientes y hacer todos los supuestos explícitos. Sin embargo, tres problemas conceptuales importantes pueden aún permanecer: determinar los límites del análisis, escoger un horizonte de planeación apropiado y escoger la técnica para la evaluación del proyecto. Globalmente, los anteriores aspectos constituyen el problema de selección del método para el análisis ambiental de un proyecto.

Lo que quizás no se puede evitar es que el método de evaluación dependa de la visión del mundo o enfoque que se tenga sobre las cuestiones ambientales. Según O'Riordan y Turner (1983), "existen cuatro posibles visiones del mundo (o formas en que el ser humano identifica su relación con el ambiente natural que le rodea):

1. tecnocentrista "cornucopiano": una posición tendiente a apoyar la explotación de recursos y una ética del crecimiento expresada en términos del valor material de los recursos (esto es, en su contribución al producto interno bruto); se toma como un axioma que los mecanismos de mercado, en forma combinada con la innovación tecnológica habrá de asegurar unas posibilidades de sustitución infinitas que sean capaces de mitigar una escasez real de recursos naturales en el largo plazo;
2. tecnocentrista "acomodaticio": una posición conservacionista que rechaza el axioma de la sustitución infinita de recursos y en su lugar apoya una política de "crecimiento sostenible" guiada por reglas de administración de recursos;
3. ecocentrista "comunalista": una posición preservacionista moderada que enfatiza la necesidad de darle prioridad a las restricciones "macroambientales" sobre el crecimiento económico y que favorece un sistema socio-económico descentralizado;
4. ecocentrista de "ecología total": una posición preservacionista extrema que es dominada por la aceptación intuitiva de las nociones del valor intrínseco de la naturaleza (en oposición al valor instrumental) y de los derechos de las especies no humanas." (Turner, 1988, p. 2)

Basta con analizar los supuestos y las características de cada uno de los métodos descritos en el anterior capítulo para verificar que caen en algunas de estas visiones del mundo. Y lo mismo sucede con las críticas que se les hacen a los métodos: dependen del enfoque que se tenga. Cole (2003) realizó un análisis de un trabajo de Bjorn Lomborg quien es uno de los detractores de los que el propio Lomborg denomina "Ambientalistas escépticos". Según Cole, Lomborg trata de demostrar que muchos de los problemas ambientales no son tan severos como los medios masivos y las organizaciones ambientalistas han argumentado. Sin embargo, Cole afirma y trata de demostrar que el análisis de Lomborg comete los mismos errores que critica a los ambientalistas: uso selectivo de datos, sobre simplificación de problemas metodológicos, posibles preguntas incorrectas y falta de objetividad en la búsqueda de tendencias optimistas. Esta situación no es poco frecuente: al revisar algunos trabajos aplicados se encuentran fuertes tendencias a asumir un excesivo optimismo o pesimismo y una falta de objetividad y mesura en el análisis de los problemas ambientalistas. Sería de esperar que en el futuro los investigadores o todos aquellos interesados en el tema tengamos una visión más plural y conciliatoria de las anteriores visiones que, a priori, parecen contradictorias.

Por otra parte, el método podría seleccionarse dependiendo del tipo de instrumento económico que se esté considerando usar como parte de la gestión ambiental. Acquatella (2001, p. 16) distingue tres tipos básicos de éstos instrumentos: primero, de control directo (regulaciones y sanciones); segundo, de orientación del mercado (cargos, impuestos, tarifas, incentivos, financiamiento,

creación de mercados, e intervención a nivel de demanda final); y, tercero, litigación (responsabilidad por daños). Así, es claro que algunos métodos podrían ser exigidos a aportar elementos muy precisos y demostrables de los niveles absolutos de daño económico, como en los casos de los tipos primero y tercero. En cambio, para el establecimiento de impuestos o tarifas que internalicen algún costo externo o contribuyan a enviar las señales adecuadas en cierto mercado relacionado con un bien ambiental, las valoraciones del tipo contingente podrían ser más útiles al estar mas cercanos a los valores que son percibidos por los agentes incumbentes o realmente implicados en el caso en análisis.

En todo caso, una reflexión importante es realizada por Arrow y otros (1999, pp. 2) cuando afirman que si bien “el análisis costo-beneficio debe ser aplicado cuando las agencias regulatorias toman sus decisiones, los directivos de estas agencias no pueden estar restringidos por las pruebas estrictas del análisis costo-beneficio.” ...“El análisis económico realizado como apoyo a las decisiones regulatorias especialmente importantes debe estar sujeto a un escrutinio justo tanto dentro como fuera del gobierno”. Esto se puede interpretar como la necesidad de darles la oportunidad a las diferentes técnicas de ser aplicadas al mismo problema (siempre que lo permita el presupuesto) e incluso por diferentes equipos de trabajo. Ello permitiría compararlas y mejorar su aplicación en los contextos que mejor respondan a las necesidades de los tomadores de decisiones. Además, recomiendan como un principio en el uso del análisis costo beneficio el reconocer que “no todos los impactos de una decisión pueden ser expresados en términos monetarios, por lo que se debe tener cuidado en asegurar que los factores cuantitativos no dominen a los importantes factores cualitativos dentro del proceso de toma de decisiones.” (op. cit, p.8)

3.2 Los problemas

Como en cualquier otra actividad derivada del intelecto humano, no podría esperarse la perfección absoluta en los métodos y modelos para evaluar los impactos ambientales derivados de una actividad económica y social como lo es el transporte. No obstante, no se puede soslayar el hecho de que también en este caso la importancia que se le dé a los problemas teórico o metodológicos depende fuertemente de la visión del mundo que se tenga (véase la página anterior). Así, es más frecuente que las críticas a los métodos y modelos provengan de los ecocentristas que de los tecnocentristas. En cualquier caso, lo realmente importante es tener plena conciencia de los supuestos o consideraciones de los modelos para tratar de evitar que se conviertan en un obstáculo en el análisis y seguir trabajando para mejorar las características y el desempeño de estos modelos, considerándolos como una herramienta indispensable para la toma de decisiones.

3.2.1 Riesgo e incertidumbre

Según Nash y Bowers (1988), el mayor problema en la determinación de los impactos ambientales recae en la incertidumbre. En efecto, no siempre es posible transformar la incertidumbre (donde las probabilidades de los diferentes resultados no son conocidos) en riesgo (donde las probabilidades de varios resultados son ponderados de acuerdo con su verosimilitud de ocurrencia).

Cabe recordar que en el análisis del concepto del valor de la opción se concluyó que el riesgo es muy importante y debiera ser considerado en la evaluación de un proyecto. Como han recomendado Pearce y Nash (1981), la visión de un tomador de decisiones "debiera tomar en cuenta, tanto como sea posible, de los puntos de vista de la comunidad afectada. Si las actitudes sociales revelan cierta actitud de precaución sobre las nuevas tecnologías, entonces deben adoptarse las reglas de precaución pertinentes." (op. cit., pp. 83) Así, el riesgo no debe descartarse solo por la falta de conocimiento suficiente sobre las probabilidades de los diferentes resultados. Tampoco es siempre aplicable el Teorema de Arrow - Lind ("en el límite, si la cantidad de individuos tiende a infinito, el riesgo del proyecto tiende a cero"). Al respecto, Pearce y Nash han analizado en profundidad este aspecto metodológico, concluyendo que los problemas de no-exclusión, no-sustituibilidad (característico de las externalidades y los bienes o males ambientales) y la falta de un mecanismo realista para diseminar los riesgos, están entre los principales argumentos en contra de la aplicación de dicho teorema. (op cit., pp. 74-78)

Sin embargo, puede ser interesante hacer notar que, considerando la alta tasa de accidentes y muertes que ocurren en la mayoría de las actividades económicas, y en especial en el sector transporte, "la comunidad ha decidido que los beneficios derivados de la capacidad de realizar viajes a velocidades mayores sobrepasa los resultados negativos que causan los accidentes en términos de muertes y lesionados." (Sharp, 1976; pp. 4)

En otras palabras, según Sharp, la comunidad esta asumiendo un riesgo alto. Obviamente, Sharp no esta tomando en cuenta la posibilidad de que la comunidad (cualquier significado que se le dé a la misma) o cada uno de los individuos que la componen pueden no estar totalmente consciente de los costos involucrados realmente.

No obstante, hay esfuerzos importantes para tratar de reducir la incertidumbre. Por ejemplo, Cameron y Englin (1997) aplicaron un modelo de utilidad aleatoria para explicar las respuestas dicotómicas (Si / No) de los individuos ante una pregunta de valuación contingente sobre el daño de lluvia ácida sobre un lago en los Estados Unidos de América. Según los autores, con este enfoque producen una definición intuitivamente atractiva de la valoración de la existencia y del valor de legado que los individuos otorgarían a los recursos naturales y también permite el cálculo de precios individuales del valor de la opción.

3.2.2 Irreversibilidad

Este problema puede presentarse cuando ya no es posible recuperar o reponer un determinado bien ambiental, a ningún costo por alto que sea. Además, aunque algún tipo específico de especie animal o vegetal en peligro de extinción pueda resultar valuado con un costo monetario muy bajo (dada la aplicación de alguna de las técnicas previamente descritas), existe el argumento de que las especies son útiles aún sólo como parte o componente de un ecosistema, proveyendo un soporte básico para la vida, tanto físico como biológico, ya sea por medio del control de la calidad de la atmósfera, el clima y el agua, de la bio-degradación de los residuos, o el mantenimiento de la calidad de los suelos. Así, sólo si se tienen las evidencias científicas del impacto real y global en los ecosistemas, pueden disminuirse los riesgos de daño o extinción de dichas especies.

Sin embargo, es muy probable que los recursos financieros, técnicos y organizacionales, así como el tiempo, no están siempre disponibles de tal forma que se puedan asegurar que se puedan desarrollar los correspondientes estudios que determinen el riesgo de irreversibilidad.

De hecho, una característica del problema de irreversibilidad es la incertidumbre. Por ejemplo, si en una evaluación específica de un daño ambiental hay la duda de las consecuencias reales que se presentarán en términos de irreversibilidad, es recomendable actuar con prudencia. Los impactos irreversibles que pueden parecer sin importancia actualmente, pueden ser de considerables consecuencias en el futuro. Incluso, otro problema muy importante y relacionado con la irreversibilidad es cómo determinar el tamaño "sin retorno" por debajo del cual un hábitat determinado puede entrar en un proceso de deterioro sin freno hasta la extinción.

De hecho, el trabajo pionero de Krutilla (1967, pp. 779) ya señala varios argumentos por los que el problema de irreversibilidad requiere un tratamiento analítico especial por parte de los economistas o ambientalistas. Primero, la valoración social y la valoración privada divergen notablemente ya que, a diferencia del uso de los recursos extractivos, la amenidad ambiental no tiene sustitutos cercanos. La demanda es así no perfectamente elástica y el dueño de la amenidad ambiental, que es monopolista privado, habrá de aplicar una discriminación perfecta para cobrar y capturar el valor total del ambiente preservado. Además, el mencionado dueño no tiene forma de apropiarse del valor social que implica la existencia de la amenidad ambiental (el valor de la opción).

Por otra parte, con la irreversibilidad surge un problema teórico-metodológico: conforme los costos se diseminan en un horizonte de tiempo infinito, no hay tasa de descuento que haga medible el valor presente, a menos que se asuma un "valor ambiental salvaje".

Fisher, Krutilla y Ciccetti mantuvieron un fuerte debate con otros economistas durante la década de los setenta al enfatizar los problemas de irreversibilidad. La principal crítica que se les hizo fue que el planteamiento era demasiado restrictivo y que podría considerarse la posibilidad de crear un ambiente "natural" tan valioso

como el que estuviera en riesgo de irreversibilidad, aunque no fuera el mismo. (1974, pp. 1030)

Sin entrar en el debate, Dixon y otros han recomendado, como el más viable tratamiento del problema de irreversibilidad, el enfatizar proyectos que promuevan el uso sustentable de los recursos renovables y el uso consciente de los recursos no - renovables.

Por otra parte, existe la posibilidad de que haya una "irreversibilidad económica", que se presenta cuando la reposición de un recurso ambiental (si fuera ello técnicamente factible), pueda implicar costos tan altos que resultara prácticamente imposible, en términos económicos, prevenir su pérdida.

La conclusión de Nash y Bowers en relación con este tópico es que "la literatura puede hacer poco más que prevenirnos de estar muy atentos de llevar a cabo proyectos con efectos irreversibles, aún cuando un análisis costo-beneficio convencional pueda indicar que es deseable o recomendable el proyecto". (1988, pp. 139)

3.2.3 Sustentabilidad

El concepto de sustentabilidad es usado de muchas maneras que son, en alguna medida, diferentes. Por ejemplo, Turner ha identificado dos diferentes tipos de 'sustentabilidad', una basada en el 'crecimiento sustentable' (la conservación y/o preservación del medio ambiente sería una de las diferentes metas dentro de una política global), y la otra estaría basada en el 'desarrollo sustentable' (la conservación constituye la base fundamental para definir el criterio con el cual se evaluarán las políticas públicas). (Turner, 1988, pp. 6)

Sin embargo, como ha señalado Gallopín (2003), parece que empieza a darse cierto consenso en que la búsqueda de la sustentabilidad requiere de la convergencia de una serie de factores económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos. (op. cit., pp. 7) Así, propone como definición de sustentabilidad a partir de lo que significa un sistema sustentable: un sistema para el cual la "riqueza" neta de lo que el sistema produce es no-decreciente en el tiempo, entendiendo que la riqueza no necesariamente se mide en términos económicos. (op. cit., pp. 11) Esta definición puede parecer muy general, pero resuelve el problema de aparente indefinición del concepto de sustentabilidad. Así, si la preocupación es solamente por el medio ambiente, se entendería que la meta es lograr que éste no disminuya tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Si el enfoque incluye otros aspectos como son la generación de riqueza económica y cultural, la meta tendría que incluir la no disminución de los tres aspectos.

Probablemente tomando en cuenta conceptos como los anteriores, la Comisión de las Naciones Unidas para el Ambiente y el Desarrollo (la Comisión Brundtland) estableció en 1987 que el desarrollo sustentable es aquel que atiende las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para enfrentar sus propias necesidades. "En términos económicos, y

equiparando el “desarrollo” con la “utilidad creciente”, el desarrollo sustentable puede interpretarse como la trayectoria de desarrollo que asegura una utilidad per cápita no decreciente durante un periodo de tiempo determinado” (Pearce and Atkinson, 1998, pp. 251).³ En una visión aún mas economicista, este principio fundamental ha sido interpretado por economistas como Howarth y Norgaard (1992) en el sentido de que “el problema, cualquiera que sea el enfoque aplicado, se reduce a una cuestión de hacer que los mercados funcionen correctamente. Las sociedades sobre-explotan los recursos naturales porque los mercados de los servicios ambientales son imperfectos. Si conocemos el valor de los servicios ambientales, podremos determinar cómo asignar su uso eficientemente.” (1992, pp. 473) Probablemente esta visión, que está basada principalmente en una confianza amplia en la eficiencia económica de los mercados, no sea compartida por muchos otros enfoques. Así, como afirma Gwilliam, el problema surge cuando se reconoce la multidimensionalidad del concepto puesto que implica el otorgar un énfasis equivalente a los aspectos económicos y sociales frente a los aspectos específicamente ambientales y ecológicos. Para este investigador, “mientras que en algunos aspectos hay una gran sinergia entre las anteriores dimensiones (por ejemplo, dos factores que contribuyen a una mejora en todas las dimensiones del problema son una producción técnica eficiente y la internalización de las externalidades), hay otros aspectos en los que existen claras tensiones entre objetivos encontrados lo cual implica emitir juicios políticos” (Gwilliam, 1997, pp. 325) Esto implica que una política de desarrollo sustentable no podrá atender las prioridades de todos los agentes sociales involucrados. Además, los objetivos sociales y ambientales no podrán ser sensiblemente perseguidos sin tomar en cuenta la viabilidad económica y financiera de los sistemas de transporte, por lo que es importante tener una visión global que permita una sustentabilidad amplia y no parcial. Desafortunadamente, aún no es posible encontrar que los métodos de evaluación económica de impactos permitan la aplicación de dicha visión global, pero ese es uno de los retos de los investigadores del área.

3.2.4 Equidad intergeneracional

Este problema está fuertemente relacionado con el anterior ya que la incorporación de valores ambientales en la toma de decisiones no es suficiente para garantizar el desarrollo sustentable a menos de que cada generación este comprometida a transferir a la generación siguiente la cantidad suficiente de recursos naturales y acervos de capital que puedan continuar con el desarrollo sustentable. (Howarth y Norgaard, 1992, pp.473)

También se debe considerar que esta equidad es afectada por la posibilidad de enfrentar una irreversibilidad que (como ya fue comentado) puede provocar que una decisión actual pueda privar del disfrute de algún recurso, de manera permanente y definitiva, a una próxima generación.

³ De hecho, con esta definición, Pearce y Atkinson relacionan el concepto de desarrollo sustentable con la teoría neoclásica del crecimiento de Solow, aunque requieren de la identificación del capital natural para poder involucrar al medio ambiente (op. cit., 1998, pp. 251-269).

Además, se enfrentan, principalmente, dos problemas metodológicos: la selección del horizonte de tiempo y la tasa de descuento a aplicar en la evaluación de los recursos ambientales. Así, aunque se asume que el horizonte de tiempo se seleccionó de tal forma que captura la mayoría de los beneficios y costos del correspondiente proyecto, algunas veces podría no ser el caso. Las futuras generaciones podrían tener que cargar con los costos sin disfrutar los beneficios del proyecto, o podría presentarse la situación inversa. En este problema, la tasa de descuento juega un papel muy importante. Como ha sido resaltado por Dixon y otros (1986), una tasa de descuento del diez por ciento, por ejemplo, puede significar que la mayoría de los beneficios y los costos serán ya irrelevantes después de sólo veinte años.

Obviamente, este es un problema que se origina al suponer que se tiene una justificación moral para extender nuestros derechos individuales actuales y adueñarse de los derechos de las generaciones futuras (Redclift, 1988; p. 54). Las implicaciones de este problema de asignación de derechos de propiedad condicionan, por ejemplo, las posibilidades de establecer un impuesto actual a los que contaminan con el fin de “internalizar” los costos ambientales (aplicando el teorema de Coase) para abatir el daño a las generaciones actuales y ayudar a preservar el ambiente y los recursos naturales para las futuras generaciones (Frech III, 1973, pp. 1973)

Como menciona Gallopín, otra posibilidad es la de que las futuras generaciones podrían ser compensadas por la reducción en la dotación de recursos naturales ocasionada por las acciones de las generaciones actuales. La complicación que surge es de tipo ético pues se deben también considerar los problemas de equidad *intrageneracional*, esto es, la posible reducción de recursos entre los grupos humanos que conviven actualmente. (Gallopín, 2003, p. 20)

Por otra parte, Arrow y otros (2003a) resaltan en su estudio el error que se puede cometer con la tasa de descuento: “si el crecimiento poblacional es exponencial, y hay rendimientos constantes a escala, la transformación simple a variables per cápita puede ser usada para evitar el uso de variables de estado. Sin embargo, esta transformación simple no puede ser usada cuando el crecimiento ya no es exponencial. Si el crecimiento de la población es exógeno, su introducción al sistema no afecta la política óptima. Sin embargo, si el interés recae en conocer si el sistema es sustentable, en el sentido de, al menos, mantener el bienestar total (íntegro una vez descontando los beneficios futuros), entonces el criterio es que el valor de las tasas de cambio de las variables de estado es no-negativo, de tal manera que el precio-sombra de la población resulta relevante”. (op cit. p.1). Al margen de la utilidad intrínseca de esta reflexión, lo que queda de manifiesto es la relevancia de un uso adecuado de la tasa de descuento, ya que de lo contrario se pueden estar afectando los derechos de otras generaciones futuras.

En otra publicación del mismo año Arrow y otros (2003b) presentan una propuesta para el uso de un mismo conjunto de precios de cuenta tanto para la evaluación de políticas como para la comprobación de la existencia de bienestar intergeneracional dentro de una trayectoria que sea sustentable. Además,

plantean una serie de reglas para estimar los precios de cuenta de algunos recursos ambientales naturales específicos. Nos parece muy recomendable su lectura y el seguimiento de su fundamentación teórica.

3.2.5 Distribución del ingreso

Un posible problema del uso de pruebas de compensación radica en que, en algunos casos, puede tener un importante impacto en la distribución del ingreso. Entonces, sólo si el efecto no cambia las pruebas de compensación, y viceversa, podemos considerar que dichas pruebas son realmente adecuadas. Si no es el caso, "el procedimiento usual es tomar ya sea la disponibilidad para pagar, o la compensación requerida y ponderarla por medio de una estimación de la utilidad social marginal del ingreso de las personas o grupos en cuestión". (Nash y Bowers, 1988; p.120)

Otro aspecto también está relacionado con el posible efecto que una determinada distribución del ingreso puede tener en una valuación específica que haya utilizado la disponibilidad para pagar. Como reconoce Sharp (1976; op. cit., pp.8). "si el valor de los beneficios se mide por medio de la disponibilidad para pagar o "votos monetarios", entonces hay un claro problema cuando unas personas están dando más "votos" que otros". En otras palabras, puede ser el caso de que la persona más rica esté dispuesta a pagar más por un ambiente específico que otros. Sin embargo, ello no debiera significar que su valoración o preferencia es realmente o necesariamente diferente. En esta discusión específica, resulta de enorme interés el estudio realizado en Suecia por Hokby y Soderquist (2003). En dicho estudio, estos autores se plantean dos preguntas "¿Son los servicios ambientales un lujo o una necesidad?, y "Tienen los grupos de menores ingresos una mayor disponibilidad para pagar por las mejoras ambientales en relación con la WTP de los grupos de altos ingresos?". Las respuestas que ellos encuentran son, primero, que efectivamente los habitantes suecos tenderían a clasificar los beneficios ambientales como un lujo y con una elasticidad-precio ordinaria. Segundo, el nivel de ingresos, efectivamente tienden a influenciar positiva y significativamente la WTP. Así, para la población y contexto analizados, las mejoras ambientales tenderían a beneficiar más a los grupos de bajos ingresos. En consecuencia, no sólo en el caso de compensación surge el problema de la distribución del ingreso. La pérdida de un recurso puede representar en sí misma un importante cambio en la actual distribución del ingreso en alguna área específica o en el largo plazo. Así, esta posibilidad nos obliga a estar conscientes sobre que grupos, niveles de ingreso o regiones están recibiendo o perdiendo los beneficios de un proyecto de desarrollo.

En un análisis costo-beneficio sobre un proyecto que implica una mejora o un daño ambiental importante, los posibles efectos en la distribución del ingreso deben ser considerados por medio de una ponderación (o peso relativo a cada nivel de ingreso) o un análisis de sensibilidad que determine o mida mejor la rentabilidad social del proyecto (Hokby and Soderquist, op. cit., pp. 22).

3.2.6 Incrementalismo

Este problema surge al evaluar el impacto ambiental de un proyecto de desarrollo, cuando se consideran solamente los impactos del proyecto específico. Sin embargo, existe la posibilidad de que el daño realmente causado al ambiente pueda ser mucho mayor como consecuencia de varios proyectos sucesivos o una mezcla de proyectos simultáneos. Así, en lugar de tomar cada proyecto en forma separada, resulta necesario considerarlos desde una perspectiva global o estratégica. De hecho, una consecuencia del supuesto del "pequeño proyecto" es que parece no haber necesidad de conocer la dirección y magnitud del cambio en los costos y precios de los bienes y servicios relacionados directamente con él: se asume que todos los precios permanecen iguales después de la puesta en marcha de los proyectos.

Por otra parte, hay una crítica con una mayor profundidad a esta característica reduccionista de la evaluación de proyectos. Como señala Cesare Dosi, algunos críticos argumentan que la teoría económica esta basada en una definición muy simple del interés individualista, y al hacerlo, fallan en el intento de describir los valores ambientales que tienen las personas, así como el proceso de construcción del valor, o la forma como los valores individuales son agregados para conformar el valor social. (2001, pp. 8)

Obviamente, se debe considerar el enorme reto y complejidad que implica el intento de desarrollar una evaluación social amplia y global de todos los proyectos interrelacionados, lo cual es tan complicado como determinar el valor en conjunto de una comunidad particular de plantas y animales. En ambos casos, no sólo existe una carencia de marcos metodológicos apropiados, sino también severos problemas prácticos. En ese sentido, son muy interesantes las propuestas de evaluación integral de ecosistemas como la propuesta por Brown y otros (2006), aunque probablemente será necesario desarrollar metodologías mas integrales y detalladas.

3.2.7 Dinamismo

Como ha resaltado Gallopín "el desarrollo sostenible no puede existir como una situación o estado de equilibrio estático que puede ser regulado por medio de la referencia a unos límites constantes y alguna noción simple del balance entre sus diversas dimensiones. La innovación tecnológica permanente y los cambios en la organización social hacen del desarrollo sustentable un proceso dinámico." (op. cit., p. 21)

3.2.8 Cercanía a los daños ambientales

Daniels y Hensher publicaron en el año 2000 un análisis en el que demuestran que la cercanía que tienen los atributos del bien o del mal ambiental con relación a la persona y su propio interés, determinan la importancia que realmente les otorga

dicha persona a tales atributos. En otras palabras, "los atributos ambientales que se encuentran mas distantes (física y mentalmente) de los intereses de la persona, tales como los espacios abiertos, son poco probables de ser apropiadamente valorados en un experimento en el que son mezclados con los atributos más cercanos al individuo como son el tiempo de viaje o la reducción del congestionamiento local, a menos de que haya una ganancia notable en dichos atributos cercanos acompañando las mejoras en otros bienes ambientales." (pp. 189)

3.2.9 Consideraciones éticas y posturas ideológicas

Este problema fue planteado por Dixon (1986) y otros en los siguientes términos: "hay algunos impactos en el ambiente que son casi imposibles de cuantificar y algunas veces incluso difíciles de identificar. Factores estéticos, socio-culturales e históricos son ejemplos de algunos tipos de impactos intratables. También lo son los efectos en la diversidad genética".

El problema surge porque las consideraciones éticas pueden ser tomadas en cuenta, pero no son obligatorias *per sé*. Por ejemplo, el problema de salvar vidas es realmente importante porque la vida no puede ser evaluada en términos puramente económicos: las consideraciones éticas involucradas trascienden el análisis económico (véase a Dixon y otros, 1986). No es de extrañar que la respuesta que dan Fuchs y Zeckhauser a la pregunta sobre la posibilidad de considerar a la salud humana como cualquier otra mercancía es si y no, dependiendo de las características y el enfoque con el que se le analice (1987, pp. 263). De hecho, aún si se considerara una posición humanista un tanto extrema (otorgando un valor infinito a la vida humana, lo cual puede traducirse en un altísimo nivel de restricciones a la actividad económica actual), aún permanece el problema de atribuirle un valor al ambiente no sólo por su posible uso en actividades humanas, sino por el valor "intrínseco" de la naturaleza (argumento conocido como "biofilia", según Gallopín (2003, p. 21) Aquí, emerge un problema muy importante sobre la posibilidad de ignorar los "argumentos éticos sobre los derechos a vivir que pueden tener los animales y las plantas" (Dixon y otros, 1986; p. 83).

Como ha señalado Turner, el tipo de enfoque depende fuertemente de la visión que se adopte sobre el mundo. Así, este autor describe cuatro visiones básicas sobre la relación del ser humano con el mundo natural: "tecno-centrismo cornucopiano", "tecno-centrismo adaptativo", "eco-centrismo comunalista", y "eco-centrismo profundamente ecologista".

Las posturas correspondientes van de la explotación "óptima" de recursos asumiendo que la naturaleza esta sólo al servicio de la comunidad actual que les rodea al preservacionismo extremo (Turner, 1988, p.1). Obviamente, el tipo de argumento usado en contra o a favor de un tipo de conclusión, en cada tema o proyecto específico depende de la posición adoptada.

Sin embargo, lo que parece más razonable es asumir un enfoque plural, tratando de cumplir dos principios básicos:

- Eficiencia: cuya búsqueda debe considerar que los "beneficios ambientales no tienen un valor infinito, por lo que es esencial el tratar de comparar costos y beneficios de cualquier cambio que pueda reducir los costos ambientales pero sin incrementar otros." (Sharp, C., 1976, p.20)
- Obligaciones generalizadas: este concepto (formulado por Norton y citado por Turner, op cit., p.23), se refiere a las "obligaciones de la presente generación para mantener un flujo estable de recursos de manera indefinida en el futuro, lo cual permita asegurar incluso la permanencia de la vida humana misma, en lugar de atender sólo algunas necesidades o deseos individuales".

En este contexto, tienen importancia tanto los esfuerzos por realizar las valuaciones monetarias como el reconocimiento explícito de los problemas de incertidumbre e irreversibilidad constituyen los conceptos clave para realizar un análisis ambiental sin colocarse ante los "callejones sin salida" de las posiciones extremas.

3.3 Los problemas prácticos

En alguna medida relacionados con los anteriores problemas, pero que se enfrentan de manera adicional en el proceso de evaluación de los impactos ambientales, estarían una serie de problemas que requieren de soluciones parecidas a las que se enfrentan en la evaluación de proyectos en general, por lo que la experiencia y la creatividad del evaluador le pueden ayudar a enfrentarlos.

3.3.1 El problema de la medición

Se pueden encontrar, muy frecuentemente, argumentos como el siguiente: "la reducción de los costos ambientales (asumidos con un costo o desventajas en algún otro sector de la economía) se pueden justificar siempre que exista un beneficio neto para la sociedad". Sin embargo, el problema ahora es definir con exactitud que es el "beneficio social". Como señala Sharp, "la utilidad o bienestar que las personas reciben de la actividad económica general es, por mucho, un fenómeno psicológico y no hay una forma directa de medir los grados de satisfacción o bienestar." (op cit., p.4) Así, cabe reconocer que los métodos que se han descrito brevemente en las secciones anteriores del presente informe sólo pueden intentar hacer inferencias sobre las preferencias de las personas.

En todo caso, la selección de un método particular para medir un impacto ambiental depende, evidentemente, de qué se está midiendo. Así, por ejemplo, Turner (1988) resalta el hecho de que la disponibilidad para pagar o ser compensado funcionan mejor en un contexto privado que en un contexto social.

De hecho, otro problema surge porque "el valor económico se mide en contextos muy específicos, y así los valores asignados pueden ser inapropiados como una medida del valor en la asignación de recursos públicos. Cabe preguntarse qué tan apropiado es asumir valores fijos y que todos los individuos actúan sobre la base de un plano horizontal de bienes sustituibles." (Turner, 1988; 10).

No obstante, a pesar de las críticas que se puedan formular a las mediciones propuestas para la evaluación ambiental, siempre parecen ser un método mejor que el simple o "democrático" proceso (cualquiera que sea el significado de "democrático") que consiste en votar directamente por un proyecto porque, al menos, "cada persona tiene una cantidad diferente de *votos monetarios* y así puede expresar la intensidad de su deseo por un cambio en particular" (Sharp, 1976; p.20).

Además, el valor de los bienes o males ambientales debe ser estimado de alguna manera. Encuestas, modelos, cálculos y sus correspondientes supuestos tienen diversos problemas y críticas que deben ser superados, pero todas estas herramientas de análisis deben ser aplicadas a los problemas actuales hasta donde lo permita su desarrollo y avance actual.

3.3.2 Los problemas de agregación

Cualquiera que sea el método aplicado, se necesita que los resultados sean presentados en una forma agregada. Sin embargo, a diferencia de los métodos financieros o los estudios de preferencias reveladas (que comúnmente analizan los cambios ambientales en forma agregada), la valuación contingente (y algunas veces las técnicas de opinión de expertos y de pesos políticos) empiezan con una valuación individual por lo que se requiere agregarlos en un valor total que depende directamente de la cantidad de individuos afectados. Dicha agregación está llena de problemas prácticos y teóricos. Por ejemplo, si los valores estimados son el producto de una encuesta, se debe poner especial atención en el grado de representatividad de la muestra, en la forma en que la muestra fue seleccionada o extraída del total de la población, y sobre los posibles rangos de las estimaciones de los estadísticos.

Otro problema importante y más bien teórico es el movimiento de los precios y el correspondiente cambio en las curvas de demanda. Sólo si las derivadas del precio cruzado de las curvas de demanda es el mismo para todos los pares de bienes, el valor total agregado del excedente del consumidor es independiente de la trayectoria de integración, esto es, del orden de cambio en precios. Como es demostrado por Pearce y Nash (1981), el método más simple es suponer una trayectoria lineal, en el cual todos los precios se supone que se mueven juntos en una aproximación lineal hacia las curvas de demanda.

3.3.3 Los problemas de aplicación

Aún suponiendo que se pudiera calcular un precio diferente para ser cargado a cada persona en lo individual, en forma de igualar su disponibilidad para pagar o ser compensados, parece imposible superar el problema de encontrar un mecanismo para realizar tan enorme tarea.

De hecho, otro importante problema surge por el riesgo de que cuando hayamos completado la recolección y tratamiento de datos, el modelo para realizar evaluaciones precisas de las políticas o proyectos estaría ya realmente obsoleto.

3.4 Problemas ambientales y los métodos de evaluación de proyectos de transporte

3.4.1 El enfoque actual

A partir de la revisión bibliográfica, es fácil concluir que por todo el mundo (pero quizás con mayor frecuencia en los países pobres), en los diferentes sectores de la sociedad y la economía, la práctica actual es ignorar los efectos ambientales, aunque haya una ligera tendencia a disminuir esta situación. Sin embargo, como señalan Nash y Bowers, en el Reino Unido en algunos de los proyectos de drenaje, por ejemplo, se lleva a cabo una evaluación de impactos ambientales. Dicha evaluación es una mezcla de información cualitativa y cuantitativa. "Sin embargo, el enfoque depende fuertemente en juicios *“ad hoc”* tanto en la selección de efectos a ser incluidos y en la ponderación de sus magnitudes relativas. No hay muchas guías sobre la forma en que esos efectos pueden ser intercambiados por otros costos y beneficios cuantificables en la evaluación" (Nash y Bowers, 1988, p.138).

Por otra parte, también en el Reino Unido y específicamente en el sector transporte es requerida una evaluación de las alternativas usando una 'guía' de ocho diferentes piezas de información, en un variedad de unidades e incluyendo alguna descripción verbal ahora exigida para todos los esquemas de carreteras troncales.

En el caso del "Channel-Tunnel", Gwilliam (1983) detalla la evaluación cualitativa de los efectos de los esquemas alternativos del proyecto en aspectos como el ambiente visual, ruido de las carreteras, contaminación del aire, ruido de los aviones y accidentes. Así, la opción consistente en un túnel para una vía sencilla de ferrocarril alcanzó la mayor calificación en relación con las demás alternativas. No obstante, esto no necesariamente implicó que dicha opción recibiera el mayor valor en la evaluación.

3.4.2 Valuación de costos no financieros y aplicación de pruebas de compensación

De acuerdo con Nash y Bowers, "una escuela de pensamiento insiste en que el análisis de costo-beneficio debe estar confinado a la aplicación de pruebas de compensación. En este caso, es claro que la '*disponibilidad para pagar*' de los ganadores y la '*compensación requerida*' para los perdedores es lo que debe ser cuantificado." (op. cit., 1988, p.120)

Obviamente, frente a la lamentable y cada vez más frecuente práctica actual de realizar una omisión activa o pasiva de los efectos ambientales de los proyectos de transporte, existen alternativas claras como pueden ser la medición de costos no monetarios, la disponibilidad para pagar o para ser compensados, y la consideración de riesgos e incertidumbres. En otras palabras, puede ser el caso de que puedan ser aplicadas una o varias de las técnicas anteriormente descritas. No obstante, existe, en general, poca confianza en tales técnicas o su pleno desconocimiento. Obviamente, el argumento es que, a pesar del esfuerzo y costos de los estudios, éstos no están completamente libres de críticas, y muchos políticos o comunidades están poco motivados para tomarlos como base para las decisiones. No obstante, aún cuando una comunidad o sus dirigentes no estén conscientes de ellos, los impactos ambientales pueden ser muy importantes y aún cuando las técnicas y modelos para medirlos tengan los ya mencionados problemas para tratar la irreversibilidad, extinción, incertidumbre, etcétera, dichos impactos deben ser considerados en alguna forma.

3.4.3 El ambiente como una restricción en el análisis Costo-efectividad

Quizá una de las más importantes, entre las conclusiones del artículo clásico de Nash y Bowers, es cuando postulan que, bajo las circunstancias de irreversibilidad e incertidumbre, "parece apropiado requerir que el análisis costo-beneficio sea usado para escoger entre alternativas que estén dentro de un conjunto selecto de algunas muy sensibles a las restricciones ambientales" (op. cit, p. 140). Así, el procedimiento puede ser la selección (para la evaluación económica) de sólo aquellas alternativas que satisfacen los estándares ambientales previamente establecidos.

De hecho, ésta es una versión del método costo-efectividad para enfrentar el problema. Como recomiendan Dixon y otros, esta técnica es adecuada en especial cuando los recursos son limitados, los datos inadecuados o el nivel de conocimiento es insuficiente para establecer la relación entre el daño ambiental y la salud humana. Hay dos posibilidades para aplicar el método: primera, ajustar una meta y analizar diferentes formas de alcanzarlas, o considerar una cantidad de metas ambientales y decidir cuál de ellas parece la mejor después de considerar el costo de cada una de ellas.

La segunda posibilidad es hacer una evaluación costo-beneficio del proyecto incorporando la restricción y los costos del desarrollo de un "proyecto sombra" dentro de los costos y beneficios del proyecto mismo.

Sharp (1976) ha criticado este enfoque de costo-efectividad si éste implica seleccionar arbitrariamente un determinado proyecto ambiental que fue llevado al costo más bajo posible, porque aún el costo mínimo puede exceder el valor de los beneficios".

Por otra parte, este método puede ser un buen punto de partida sólo si, en el caso en estudio, no están presentes los problemas de irreversibilidad o extinción.

3.5 Hay un nivel 'óptimo' de daño ambiental?

Algunos métodos de análisis ambiental parecen descansar en el supuesto de que hay un "nivel óptimo" de daño ambiental. Así, el problema se reduce a buscar las herramientas matemáticas más apropiadas para calcular dicho nivel óptimo. Por ejemplo, aunque el libro de Dixon (1986) es una inmejorable y amplia revisión bibliográfica de los métodos para evaluar los impactos ambientales, dicho libro parece enfocarse más en los métodos financieros que en los otros. Así, ellos postulan que las técnicas fueron diseñadas "para ayudar a los que planean proyectos para identificar, cuantificar, monetarizar e incluir los efectos ambientales de los proyectos que están analizando". (op cit., p. 77) Entonces, sólo los efectos que sean factibles de ser identificados y cuantificados serán, siguiendo este enfoque, incluidos en el análisis.

En un análisis similar, Pearce y Nash (1981) incluyen un modelo de externalidades basadas en beneficios y costos marginales donde, bajo algunos supuestos, explícitos o no, ellos encuentran un nivel óptimo de externalidad (op. cit, p.122). Obviamente, el supuesto más importante es que el bien en cuestión no está en peligro de daño irreversible o de extinción.

Como es reconocido por Turner, de acuerdo con la teoría neoclásica, el agotamiento de algún recurso natural valioso y el consecuente incremento en sus precios reales, estimulará los procesos de conservación y sustitución conforme la escasez empieza a generalizarse, restringiendo la demanda. Sin embargo, el rezago en la percepción puede impedir los mercados de dichos recursos tengan las señales correctas. Mas aún, en este caso la crítica marxista puede tener mucho fundamento (véase a Harris, citado por Redclift, op cit., p.60): "Si un sistema de producción de mercancías prevalece, el aumento de los precios de algunas mercancías no eliminará su uso... Ello no cambiará la relación de las personas con la naturaleza, sus actitudes o sus deseos por las posesiones materiales".

Es decir, parece que el análisis típico económico puede fallar al considerar los problemas de irreversibilidad o extinción. Más aún, como comenta Turner, cuando se busca un equilibrio bio-económico estable, "las reglas de administración socialmente óptimas de los recursos dependen de las curvas de crecimiento de los

acervos de recursos, de las tasas de consumo y reposición, y de los índices costo/ingreso que sean asumidas". El nivel óptimo puede ser una meta realmente difícil de obtener (Turner, 1988, p. 4)

Sin embargo, otros métodos están más relacionados con el problema del desarrollo sustentable y ellos tratan de evaluar si los proyectos satisfacen las propuestas de los "desarrollistas" sin causar niveles socialmente inaceptables de daño ambiental. Así, por ejemplo, bajo un método costo-efectividad, los estándares ambientales pueden ser relajados durante el análisis para tener una estimación del valor monetario de los niveles de los estándares. El argumento es que "la mayoría de los beneficios ambientales se pueden obtener al sacrificar algún otro bien o servicio (o a expensas de un beneficio ambiental alternativo [en alguna parte]) y hay un problema de selección que vuelve relevantes las consideraciones económicas." (Sharp, C., 1976; p. 2)

Al respecto, Redclift (1988) aporta un argumento de interés: como el análisis económico no ha podido incorporar exitosamente los valores ambientales "es la economía misma la que requiere cambiar" para desarrollar principios y métodos más adecuados a los problemas ambientales.

Conclusiones

Este informe presenta un examen crítico de los métodos usados o postulados para la evaluación de los impactos ambientales, concentrándose principalmente en los agrupados bajo el título de análisis costo-beneficio. Así, representa una primera revisión o compilación basada en varios artículos y libros incluidos en la lista de referencias.

En el cuadro 1 se muestra un resumen de las características de los métodos y modelos comentados. El cuadro 2 muestra las conclusiones que podrían obtenerse acerca del grado en el cuál los métodos resuelven o tratan de resolver los problemas analizados en el tercer capítulo. Los comentarios que aparecen en los cuadros están basados en las ideas y argumentos incluidos en el ensayo, pero sólo son una evaluación preliminar de algunos típicos y no representan un análisis exhaustivo o científico: son sólo una ayuda para presentar un resumen de ideas.

De la observación de los cuadros parecen claras las siguientes conclusiones. Primeramente, no hay un método realmente libre de críticas fuertes. Las dificultades prácticas son mayores en los métodos de evaluación contingente en comparación con los métodos financieros. Sin embargo, estos modelos tienen la limitante de un, generalmente, muy mal tratamiento de los problemas especiales de los impactos ambientales (irreversibilidad, equidad intergeneracional, etc.). Así, a pesar de las posibilidades de sesgo y las dificultades prácticas, la evaluación contingente parece ser lo más conveniente para un análisis económico de los impactos ambientales.

Finalmente, el método costo efectividad puede ser usado para dar un razonable tratamiento de los problemas especiales en el caso de la toma de decisiones, aún cuando puede ser muy restrictivo y no analiza o compara el valor de los efectos ambientales de un proyecto contra otros aspectos dentro del contexto de los estudios costo beneficio.

La conclusión general es que, si bien los métodos de análisis económico del impacto ambiental están relativamente poco desarrollados, ellos son mucho mejor que la práctica actual de ignorar por completo el daño ambiental. No obstante, es necesario profundizar aún mucho el esfuerzo de generación de mejores métodos de evaluación del impacto ambiental. Compartimos la idea de Folmer y Johansson (2011) en el sentido de que la teoría y los métodos actualmente propuestos aún resultan muy estrechos o restrictivos para la evaluación del impacto ambiental ocasionada por la actividad humana real. En ese sentido, estos autores recomiendan el desarrollo de una ciencia social ambiental, así como una mayor interacción entre la teoría y la práctica, todo ello necesario para lograr una mejor comprensión de los problemas ambientales del mundo real y el consecuente desarrollo de las políticas públicas y sus instrumentos, tales que se contribuya a una mayor calidad de vida humana sin demérito del ambiente natural que le rodea.

Cuadro 1.
Comparación de los Métodos para evaluar los Impactos Ambientales.

MÉTODO	Valores basados en	Consideran la DPP?	Principal crítica o desventaja	Estudio típico	Problemas prácticos al medir	Agregación	Aplicación
Cambios en productividad.	precios de mercado	a un nivel mínimo	no mide el valor social	Park and Batie (1979)	bajo	bajo	bajo
Costo de Oportunidad.	precios de mercado	a un nivel mínimo	no refleja los costos de oportunidad social	Krutilla and Fisher (1985)	medio	bajo	bajo
Pérdida de ingresos y costos médicos.	precios de mercado	a un nivel mínimo	es una medida 'contable' del valor de la vida	Jones-Lee (1976) Freeman (1979)	medio	bajo	bajo
Gastos potenciales.	precios de mercado	a cierto nivel	es imposible la reposición exacta	Klassen and Botterweg (1985)	bajo	bajo	medio
Costos de viaje.	precios de mercado indirectos	a cierto nivel	estimar el valor del tiempo, consumo conjunto	Clawson, M. (1959)	importante	medio	bajo
Precios Hedónicos.	precios de mercado indirectos	a cierto nivel	imperfecciones del mercado de vivienda	Rosen, S. (1974)	medio	importante	medio
Diferencial de salarios.	precios de mercado indirectos	a cierto nivel	imperfecciones del mercado de trabajo		medio	importante	medio
Evaluación contingente	Valores sin mercado	en un alto nivel	Posibilidad de sesgos en las respuestas	Schulze, d'Arge and Brookshire (1981)	alto	alto	importante
Opinión de expertos.	Experiencia	en alguna medida	riesgo de sesgos en las respuestas		bajo	importante	importante
Pesos políticos.	Decisiones políticas	a cierto nivel	riesgo de sesgos en las respuestas		medio	bajo	medio
Costo-efectividad.	precios de mercado y juicios de valor.	en una forma específica	puede ser muy restrictivo		medio	bajo	bajo

**Cuadro 2.
Tratamiento de problemas especiales.**

MÉTODO	Riesgo e incertidumbre	Irreversibilidad	Equidad intergeneracional	Sustentabilidad	Distribución del ingreso	Incrementalismo	Consideraciones éticas
Cambios en productividad.	No siempre	No siempre	No siempre	A un nivel bajo	No	No	No
Costo de Oportunidad.	A un nivel bajo	No siempre	A un nivel bajo	A un nivel bajo	No	No	No
Costos médicos y pérdida de ingresos.	No	No	No	No siempre	No	No	No (puede ser el peor método)
Gastos potenciales.	A un nivel bajo	A un nivel bajo	A un nivel bajo	A un nivel bajo	A un nivel bajo	No	A un nivel bajo
Costos de viaje.	No	No	No	No necesariamente	No	No	No
Precios Hedónicos.	No	No	No	No	No	No	No
Diferencial de salarios.	No	No	No	No	No	No	No
Evaluación contingente	A un nivel medio	A un nivel alto	A un nivel alto	A un nivel bajo	No siempre	No siempre	A un nivel alto
Opinión de expertos.	A un nivel medio	A un nivel alto	A un nivel alto	A un nivel alto	No siempre	No siempre	A un nivel medio
Pesos políticos.	No	No necesariamente	No siempre	No siempre	A un nivel medio	No	A un nivel medio
Costo-efectividad.	A un nivel alto	A un nivel alto	A un nivel alto	A un nivel bajo	No siempre	No siempre	A un nivel alto

Referencias bibliográficas

Acquatella, Jean. (2001) **Aplicación de los Instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes**, Serie Medio ambiente y desarrollo, CEPAL.

Amjath, T.S., Suryaprakash, S., (2004) **Quasi Option Value of Biodiversity of a Tropical Forest: Athirappally Forest in Kerala State, India**. Access: (www.ucl.ac.uk/bioecon/6th_2004/Babu.pdf)

Andersson, H., Hammitt, J., Lindbgerg, G., and, Sundström, K., (2008) **Willingness to pay for car safety: sensitivity to time framing**. Working papers 2008:8, Swedish National Road & Transport Research Institute (VTI).

Antony, J., and Rao, A. (2006) **Contingent Valuation: A review with Emphasis on Estimation Procedures**. (<http://interstat.statjournals.net/YEAR/2010/articles/1007004.pdf>)

Arrow, K.J., Cropper, M.L., Eads, G.C., Hahn, R.W., Lave, L.B., Noll, R.G., Portney, P.R., Russell, M., Schmalensee, R., Smith, V.K., and, Stavins, R.N. (1996) **Benefit-Cost Analysis in Environmental, Health, and Safety Regulation, A Statement of Principles**. American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington.

Arrow, Kenneth J., Dasgupta, Partha. Mäler, Karl-Göran. (2003a) **The Genuine Savings Criterion and the value of population**. AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Pub. 03-4.

Arrow, Kenneth J., Dasgupta, Partha. Mäler, Karl-Göran. (2003b) **Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies**. Nota di Lavoro 109.2003. Fondazione Eni Enrico Mattei.

Barreiro, J., Sánchez, M., y Valadrich-Grau, M. (2005) **How much are people willing to pay for silence?**. Applied Economics.

Brown, T.C., Bergstrom, J.C., and, Loomis, J.B., (2006) **Ecosystem Goods and Services: Definition, Valuation and Provision**. 4851 Discussion Paper, Rocky Mountain Research Station, U.S. Forest Service.

Cameron, A., and, Englin, J. (1997) **Welfare Effects of Changes in Environmental Quality under Individual Uncertainty about Use**. The RAND journal of Economic, Vol. 28, No. 0, pp S45-S70.

Cifuentes, L.A., Prieto, J.J., and, Escobari, J. (1999) **Valuing Mortality Reductions at present and at an advanced age: Preliminary Results From a Contingent Valuation Study in Chile**. Pontifical Catholic Engineering Department.

Clinch, P.J., and, Murphy, A. (2001) **Modelling Winners and Losers in Contingent Valuations of Public Goods: Appropriate Welfare Measures and Econometric Analysis**. The Economic Journal, Vol. 111, No. 470, pp 420-443.

Cole, M.A., (2003) **Review: Environmental Optimists, Environmental Pessimists and the real State of the Word. An Article Examining “The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the Word”**. The Economics Journal, 113 (June) pp F362-F380.

Cotto-Millán, P., and, Inglada, V. (2007) **Essays on Transport Economics. Chapter 15. Externalities Analysis of Investments in infrastructure: a practical approach**. Physica-Verlag Heidelberg, Leipzig.

Coursey, D.L., Hovis, J.L., Schulze, W.D. (1987) **The Disparity Between Willingness to Accept and Willingness to Pay Measures of Value**. The Quarterly Journal of Economic, Vol. 102, No.3, pp 679-690.

Cropper, M.L., Oates, W.E., (1992) **Environmental Economics: A Survey**. Journal of Economic Literature. Vol. XXX, June, pp. 675-740.

Daniels, R.F., Hensher, D.A. (2000) **Valuation of Environmental Impacts of Transport Projects**. The Challenge of Self-Interest Proximity. Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 34, Jan.

De Rus G., Campos J., Nombela G. (2003) **Economía del transporte**. Antoni Bosch Editor, Barcelona, España.

Delucchi , M.A. (2002) **Environmental Externalities of Motor –Vehicle Use in the US**. Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 34, May.

Dixon, J.A., Carpenter, R.A., Fallon, L.A., Sherman, P.B., Manipo-moke, S. (1986). **Economic Analysis of the Environmental Impacts of Development Projects**. Asian Development Projects and Earth-scan Pub., London.

Dosi, C. (2001) **Environmental values, valuation methods, and natural disaster damage assessment**. Environment and Human Settlements Division. CEPAL.

Ferrini, S. **Experimental designs for environmental valuation with choice-experiments: a Monte Carlo investigation**. University of Florence.

Fisher, A.C., Krutilla, J.V., Cicchetti, C.J. (1974). **The Economics of Environmental Preservation: Further Discussion**. The American Economic Review, Vol. 64, No 6, pp. 1030-1039.

Fisher, A.C., Peterson, F.M. (1976). **The Environment in Economics: A Survey**, Journal of Economic Literature.

Folmer, H., and Johansson-Stenman, O. (2011) **Does environmental economics produce aeroplanes without engines? On the need for an environmental social science**. Working Papers in Economics No. 483. University of Gothenburg.

Freeman III, A. Myrick. (1979) **The Benefits of environmental improvement. Theory and practice**. Resources for the Future, by Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.

Frech III, H.E. (1973) **Pricing of Pollution: The coase Theorem in the Long Run**. The Bell Journal of economics and Management Science.

- Fuchs, V.R., Zeckhauser, R. **Valuing Health –A “Priceless” Commodity.** The American Economic Review, Vol. 77, No. 2, may 1987.
- Gallopín, G. (2003) **A systems approach to sustainability and sustainable development.** Medio ambiente y desarrollo, CEPAL.
- Gwilliam, K.M. (1983) **Appraisal of the Channel Tunnel**, in Button and Pearman, (ed), “The practice of Transport investment appraisal”. Gower Pub.
- Gwilliam, K.M. (1997) **Sustainable Transport and Economic Development.** Journal of Transport Economics and Policy. Vol. 31, No. 3, pp 325-330.
- Hanemann, W.M. (1994) **Valuing the Environment Through Contingent Valuation.** The Journal of Economic Perspectives. Vol. 8, No. 4, pp. 19-43.
- Hökby, S., and Söderqvist, T. (2003) **Elasticities of demand and willingness to pay for environmental services in Sweden.** Environmental and Economic Resources. Volume 26, Number 3, 2003-11, pp. 361-383.
- Howarth, R.B., Norgaard, R.B. (1992) **Environmental Valuation under Sustainable Development.** The American Economic Review, Vol. 82, No. 2, pp. 473-477.
- Hufschmidt, M.M., James, D.E., Meister, A.D., Bower, B.T., and, Dixon, J.A. (1983) **Environment, natural systems, and development. An Economic Valuation Guide.** Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore and London.
- Islas R., V. (1990) **Estructura y desarrollo del sector transporte en México.** El Colegio de México.
- Islas R., V. (2000) **Llegando tarde al compromiso: la crisis del transporte urbano en la ciudad de México.** El Colegio de México.
- Jara-Díaz, S.R., Gálvez, T., and, Vergara, C. **Social Valuation of Road Accident Reductions Using Subjective Perceptions.** Journal of Transport Economics and Policy. Vol. 34, may, pp. 215-232.
- Jiliberto H., R. (2009). **The Contribution of Strategic Environmental Assessment to Transport Policy Governance.** Joint Transport Research Center. Discussion Paper No. 2009-30. Internacional Transport Forum, OECD.
- Krutilla, J.V. (1967) **Conservation Reconsidered.** Amer. Econ. Rev., Sept. 1967, 57(4), pp. 777-86.
- Kerr, G.N., Sharp, B.M. (2009) **Efficient design for willingness to pay in choice experiments: evidence from the field.** New Zealand Agricultural and Resource Economics Society Conference.
- Krström, B., Riera, P. (1997) **El método de la valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español.** Economía Agraria, No. 179, pp. 133-166.
- Langford, I.H., Bateman, I.J., and Langford, H.D. (1994) **Multilevel Modelling and Contingent Valuation. Part I: A Triple Bounded Dichotomous Choice Analysis.** CSERGE Working Paper GEC 94-04. University of East Anglia, Norwich, UK.

Langford, I.H., Bateman, I.J., Jones, A.P., Langford, H.D., and, Georgiou, S. (1996) **Improved estimation of willingness to pay in dichotomous choice contingent valuation studies.** CSERGE Working Paper GEC 96-09. University of East Anglia, Norwich, UK.

Mayeres, I. (2000) **The efficiency effects of transport policies in the presence of externalities and distortionary Taxes.** Journal of Transport Economics and Policy, May 2000, pp. 233-260.

Nash, C. and Bowers, J. (1988) **Alternatives approaches to the valuation of Environmental Resources,** in Turner, R. K. (ed), "Sustainable Environmental Management: Principles and Practice. Belhaven Press and ESRC, London.

Ng, Yew-Kwang. (1983) **Welfare Economics. Introduction and Development of Basic Concepts.** MacMillan ed. London.

O'Riordan, Timothy., Turner, R Kerry. (1983) **An annotated reader in environmental planning and management.** Urban and Regional Planning series, vol. 30. Pergamon Press. Oxford.

Ortúzar, J.D., and, Rizzi, L.I. (2007) **Valuation of Transport Externalities by Stated Choice Methods.** Chapter 14 of Cotto-Millán, P., and, Inglada, V. "Essays on Transport Economics." Physica-Verlag Heidelberg, Leipzig.

Overseas Development Administration. (1988) **Appraisal of Projects in Developing Countries: A Guide for Economists.** HMSO, London.

Pannell, D.J. (2008) **Public: Private Benefits Framework version 3,** INFFER Working Paper 0805, University of Western Australia.

Pearce, D.W. and Nash, C.A. (1981) **The Social Appraisal of Projects: A Text in Cost-Benefit Analysis.** Macmillan Ed. Ltd.

Pearce, D. (1992) **Economic Valuation and the Natural World,** Background paper for World Development Report 1992, WPS 988.

Pearce, D. (2000) **A framework for integrating concepts and methodologies for policy evaluation.** Public Policy and Natural Resources Management.

Pearce, D., and, Atkinson, G. (1998) **The concept of sustainable development: An evaluation of its usefulness ten years after Brundtland.** Swiss Journal of Economics and Statistics, Vol. 134 (3) 251-269.

Pearce, D., and, Turner, R. (1990) **Economics of natural resources and the environment.** Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.

Redclift, M. (1988) **Economic Models and Environmental Values: A Discourse on Theory,** in Turner, R. K. (ed), "Sustainable Environmental Management: Principles and Practice". Belhaven Press and ESRC, London.

Riera, P. (2001) **Strategy-Proofness in Environmental Valuation: some Positive results.** This paper has not and is not being submitted for publication to any other journal, Universitat Autònoma de Barcelona.

Sharp, C. and Jennings, T, (1976) **Transport and the environment**. Leicester University Press.

Smith, V. Kerry. (1990) **Can We Measure the Economic Value of Environmental Amenities?** Southern Economic Journal Vol. 56, No. 4, pp.865-878.

Smith, V. Kerry., Palmquist, Raymond B., Jakus, Paul. (1991) **Combining Farrell Frontier and Hedonic Travel Cost Models for Valuing Estuarine Quality**. The Review of Economics and Statistics.

Turner, R.K. (1988) **Sustainability, Resource allocation and Pollution Control: An overview**, in Turner, R. K. (ed), "Sustainable Environmental Management: Principles and Practice". Belhaven Press and ESRC, London.

Vaughan, W.J., Russell, C.S., Rodriguez, D.J., and Darling, A.H. (1999) **Willingness to Pay: Referendum Contingent Valuation and Uncertain Project Benefits**. Interamerican Development Bank; Sustainable Development Department Technical Paper Series.

Vermeulen, B., Goos, P., Scarpa, R., Vandebroek, M. (2009) **Design criteria to develop choice experiments to measure the WTP accurately**, KBI-0816 Faculty of Business and Economics, Katholieke Universiteit of Leuven.

Willis, K. G. and Benson, J.F. (1988) **Valuation of Wildlife: A Case Study of the Upper Teesdale Site of Special Scientific Interest and Comparison of Methods in Environmental Economics**, in Turner, R. K. (ed), "Sustainable Environmental Management: Principles and Practice". Belhaven Press and ESRC, London.

World Bank Institute, (2002) **Environmental Economics and Development Policy course**.



CIUDAD DE MÉXICO

Av. Nuevo León 210
Col. Hipódromo Condesa
CP 06100, México, D F
Tel +52 (55) 52 653600
Fax +52 (55) 52 653600

SANFANDILA

Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777
Fax +52 (442) 216 9671

www.imt.mx

publicaciones@imt.mx