

## Revisión Bibliográfica

### EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES. BASES TEORICAS Y TÉCNICAS DE VALORACIÓN MAS UTILIZADAS

A.M. Ferrán<sup>1</sup>, L.A. Balestri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Economía Agraria. [abelardof@ciudad.com.ar](mailto:abelardof@ciudad.com.ar)

<sup>2</sup> Área de planeamiento y gestión empresaria. [lbalestri@mce.lapampa.gov.ar](mailto:lbalestri@mce.lapampa.gov.ar)  
Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam Gral. Pico. La Pampa.

#### RESUMEN

Los problemas ambientales, de gran complejidad, deben ser abordados de forma interdisciplinaria. El profesional de las ciencias veterinarias esta en condiciones de realizar un aporte desde su ámbito del conocimiento como asimismo desde su ejercicio profesional, especialmente en lo referente a las actividades productivas de base animal. a estrecha relación entre la producción, la economía y el ambiente hacen necesario el dominio de la técnica de evaluación económica de impactos ambientales, como elemento complementario en la toma de decisiones tanto del sector público y privado.

El objetivo del trabajo es presentar una revisión metodológica de los procedimientos para calcular los impactos de las actividades humanas sobre el ambiente, desde un punto de vista económico, con especial interés en el enfoque del análisis costo-beneficio. Se presenta un reducido desarrollo de las bases teóricas y los supuestos básicos que la sustentan, encuadrados en la denominada economía ambiental. Posteriormente se describen las diferentes formas de evaluar los cambios ambientales y los procedimientos utilizados. A modo de conclusión, se realiza un análisis crítico de las ventajas y desventajas de las diversas técnicas descriptas.

**Palabras clave:** evaluación económica de impactos ambientales, análisis costo – beneficio, VET (valor económico total).

#### Economic evaluation on environmental impacts. Technical and theoretic bases of appraisal

#### SUMMARY

Economic problems of great complexity should be approach in an interdisciplinary way. The veterinarian makes his own contribution from the professional activity mainly associated to animal production. The close relationship among production, economy and environmental impacts an additional element in decision making both in public and private spheres. The objet of this work is to present a methodological revision of procedures in order to figure out the human activities' impacts upon environment from an economic point of view. Theoretical bases an basic assumptions changes and procedures used are described. Different evaluation techniques on environment changes and procedures used are described. As a conclusion a critical analysis on the advantages and disadvantages of different techniques is made.

**Key words:** economic evaluation on environmental impacts, cost-profit analysis, total economic value (TEV)

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de las decisiones de planificación y desarrollo se basan en consideraciones económicas. En nuestra sociedad y en la mayoría de los países del mundo, los problemas que, como, donde y cuanto producir, y la posterior forma de distribución o apropiación de lo producido, es determinado por el mercado. Pero este sistema no es perfecto, muy por el contrario, tiene notables imperfecciones, como el predominio de un amplio abanico de formas de competencia imperfecta, la carencia o incompletitud de la información, altos costos de transacción y especialmente, desde la problemática ambiental la existencia de bienes públicos<sup>i</sup>, recursos comunes<sup>ii</sup> y externalidades<sup>iii</sup>. Estas fallas hacen que el sistema de mercado suministre información incorrecta del valor de los bienes y servicios (precio) y, particularmente en el caso del ambiente, no proporcione ninguna indicación de su valor, con las consecuencias de sobre explotación, degradación, destrucción y contaminación conocidas. El análisis económico tiende a identificar ese valor desde una perspectiva económica e integrar esta información en el proceso de toma de decisiones. Procura incorporar los costos y beneficios de los aspectos ambientales que no se reflejan en los mercados, valorados en forma monetaria.

Los nuevos paradigmas económicos proponen que el desarrollo se debe dar considerando tres aspectos fundamentales como: a) el crecimiento económico debe satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer las posibilidades de satisfacción de necesidades de generaciones futuras, b) se debe dar con equidad social y c) no debe comprometer la calidad del ambiente. En este sentido, los profesionales veterinarios tienen real vinculación con la conservación ambiental, tanto por su relación con las explotaciones agropecuarias en el aspecto sanitario como en el asesoramiento en la utilización de los recursos naturales; también le cabe un rol protagónico en los aspectos relacionados con la fauna autóctona, así como en el control sanitario de los alimentos de origen animal (Federación Veterinaria Argentina, 1997).

Debido a las características interdisciplinarias de los problemas ambientales, y el rol que le cabe cumplir al profesional veterinario, el presente documento pretende realizar un acercamiento al tema realizando un análisis sintético de las técnicas más utilizadas en la valoración económica de los impactos ambientales, así como de sus bases teóricas.

---

<sup>i</sup> Son aquellos cuyo consumo presenta indivisibilidad y además son plenamente accesibles a todo el mundo. Se entiende por consumo indivisible cuando el consumo de un bien por parte de una persona, no disminuye la cantidad disponible para otros (no rivalidad en el consumo).

<sup>ii</sup> Son aquellos que no son controlados exclusivamente por un solo agente o fuente. Los recursos son explotados sobre la base de quien llegue primero, imperando la "ley de captura" con el correspondiente riesgo de agotamiento y desaparición del recurso

<sup>iii</sup> Se dice que estamos en presencia de una externalidad o economía externa cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra (o sobre la función de producción) sin que se pueda cobrar un precio por ello, en uno u otro sentido.

## EL IMPACTO AMBIENTAL

Las actividades humanas, principalmente las de tipo productivas o construcción y mantenimiento de la infraestructura, actúan sobre el sistema ambiental, modificando las interrelaciones y equilibrios entre la sociedad y la naturaleza. Existen numerosos ejemplos en donde la ejecución de un proyecto afecta al ambiente. Por dicha razón antes de emprender cualquier actividad se requieren conocimientos claros y profundos de las consecuencias positivas o negativas que ha de tener la acción proyectada sobre los componentes de este medio.

Se dice que hay un **impacto ambiental** cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el ambiente o en alguno de sus componentes. Temáticamente el ambiente esta compuesto por elementos y procesos interrelacionados que pertenecen a los siguientes sistemas:

**a. El sistema o ambiente físico**, en el que los estudios se orientan hacia los efectos físicos, químicos y bióticos.

**b. El sistema o ambiente socio-económico y cultural**, en el que los estudios se dirigen a los efectos económicos, políticos, socio-culturales e institucionales.

El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro, con las modificaciones que resultan después de la realización del proyecto, y la situación del ambiente futuro tal como hubiera evolucionado sin tal actuación (Conesa Fernández-Vitora, 1997) (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1995).

## MEDIDAS ECONÓMICAS DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 1. Los métodos de valoración y la evaluación de proyectos

Los métodos de valoración tienen amplia aplicación en la evaluación de proyectos. En la empresa privada tienen relevancia los análisis económicos y financieros que toman en cuenta solamente los efectos directos del proyecto. Estos estudios se enfocan principalmente en la proyección de flujos de caja a precios de mercado. Desde el punto de vista de la sociedad y en función de las fallas de mercado citadas, el análisis económico debería incluir el valor económico de todos los efectos, incluyendo los efectos sobre el ambiente, estén o no estos reflejados en el mercado. La evaluación socio económica de proyectos incorpora al análisis, además de la costos y beneficios directos<sup>iv</sup>, los costos y beneficios indirectos<sup>v</sup>, las externalidades y los efectos intangibles<sup>vi</sup>; valorados a sus precios sociales<sup>vii</sup> y descontados a una tasa social<sup>viii</sup> (Coloma Ferra, 1990). Fontaine, (1993) incluye dentro de la categoría de costos y beneficios indirectos a las externalidades. Es a través de la incorporación de las externalidades y de los efectos intangibles, que la evaluación social o socioeconómica de proyectos incorpora los efectos sobre el ambiente, no contemplados en la evaluación privada. Uribe et al. (1991), proponen que se incorpore en forma explícita al análisis

---

<sup>iv</sup> Son aquellos producidos en forma directa por el proyecto

<sup>v</sup> Son aquellos efectos que produce el proyecto en los mercados de los bienes y servicios relacionados.

<sup>vi</sup> Conjunto de beneficios y costos difíciles de medir e inclusive a veces difíciles de identificar, pero que se deben tener en cuenta en la toma de decisiones

<sup>vii</sup> Precios de mercado ajustados en función de las distorsiones existentes en estos

<sup>viii</sup> Tasa que mide el sacrificio que el país debe hacer por cada unidad monetaria requerida para financiar un nuevo proyecto. Según Ernesto Fontaine (1993), en un país de economía abierta la tasa social de descuento se acerca al costo marginal de endeudamiento externo

socio económico los costos que demandaría la protección ambiental, que incluye el costo de mitigación y los daños remanentes. Estos últimos, siempre que no estén incluidos como externalidades negativas. Cabe aclarar que estas apreciaciones se basan en el análisis beneficio- costo y que existen otros criterios de evaluación económica como el de costo-eficiencia o costo mínimo en que los benéficos no se cuantifican en forma monetaria.

Para la valoración de los bienes y servicios ambientales se utiliza el concepto de valor económico total (VET) (Azqueta, 1999) (Barbier et al., 1997) (Mattos, 1992). Se basa en la idea de que los bienes o servicios que provee el ambiente están compuesto de valores de usos (VU), así como también de valores de no uso, normalmente menos tangibles (VNU). Los valores de uso se dividen en valores de uso directo (VUD) y valores de uso indirecto (VUI). Las categorías del valor de no uso son: el valor de opción (VO) (uso potencial) y el valor de existencia (VE). El VUD está determinado por la contribución de los activos ambientales a la producción actual o al consumo. El VUI incluye básicamente los beneficios derivados de los servicios funcionales que el ambiente provee para sostener la producción actual y el consumo (por ejemplo, las funciones ecológicas como la filtración natural de agua contaminada o el reciclamiento de los nutrientes). Valor de opción (VO) es básicamente el monto que los consumidores están dispuestos a pagar por la no utilización de los activos, simplemente para evitarse el riesgo de no disponer de esos recursos en el futuro. El valor de existencia (VE) proviene de la satisfacción o el simple hecho de saber que ese activo existe, a pesar de que no existe la intención de usarlo. Este último es extremadamente difícil de medir.

## **2. Bases teóricas y supuestos básicos**

Las bases teóricas del análisis económico provienen de la economía neoclásica del bienestar y permiten evaluar proyectos o acciones alternativas sobre la base de cambios en el bienestar de toda la sociedad. Este enfoque incluye una serie de supuestos básicos (Dixon et al., 1999):

- El bienestar social es la suma del bienestar individual.
- El bienestar individual puede ser medido.
- Los individuos maximizan su bienestar eligiendo aquella combinación de bienes, servicios y ahorros que producen la mayor suma posible de utilidad total, dadas restricciones en el ingreso.
- La utilidad y el bienestar se pueden obtener para bienes y servicios, inclusive si ellos son provistos en forma gratuita o a un costo mínimo. La diferencia entre la cantidad pagada por un bien o servicio y la utilidad total aprovechada, se denomina excedente del consumidor (EC). El bienestar total del individuo (y, a su vez, el bienestar social) es igual a la suma de gastos más el excedente del consumidor. Ambos componentes son indicadores apropiados del bienestar y deben ser medidos e incluidos en el análisis.
- La utilidad marginal del ingreso es la misma para todas las personas (es constante), de forma tal que permita la agregación entre individuos y el uso de precios observados en una parte de la economía para valorar bienes y servicios sin precio que se encuentran en otras partes de la misma. En realidad, la utilidad marginal del ingreso habitualmente decrece en la medida en que el ingreso crece. En la práctica, no podemos comparar la utilidad entre individuos; por eso la suposición.

- Utilizar medidas de "disponibilidad de pago" en el análisis de beneficio-costo implica dos juicios de valor: las preferencias individuales cuentan, y las preferencias individuales deben ser ponderadas por algún factor correlacionado con el ingreso, el statu quo o algún otro criterio.

### 3. Algunas recomendaciones prácticas

En la evaluación económica de impactos ambientales debe incluirse, en la medida de las posibilidades, todos los beneficios y costos, tanto los producidos en el sitio de estudio como aquellos que se producen fuera de él por acción del proyecto en forma directa o indirecta. A tal fin se deben considerar las siguientes recomendaciones (Dixon et al., 1999) (BID, 1997):

- a. Determinar los *límites del análisis*, es decir, que se incluye y que se excluye. Hay que considerar que algunos impactos sobre el ambiente son difíciles o casi imposibles de cuantificar y, algunas veces, incluso presentan dificultades para ser identificados. Los factores estéticos, socio-culturales e históricos son todos ejemplos de tipos de impacto difíciles de seguir. Los efectos sobre la biodiversidad y los recursos de genes presentan un problema similar. Tales factores pueden ser importantes, pero no son fácilmente manejados por el análisis económico.
- b. Establecer un apropiado *horizonte temporal*: el período de análisis debe ser lo suficientemente largo como para acompañar la vida útil del proyecto, pero debe considerarse que la utilización de criterios de evaluación que tienen en cuenta el valor temporal de los beneficios netos, hacen que estos sean poco significativos después de los 20 a 30 años (dependiendo de la tasa de descuento utilizada).
- c. Comenzar con los impactos ambientales más fácilmente evaluables.
- d. Existe una simetría útil entre beneficios y costos: un beneficio no aprovechado constituye un costo, mientras que un costo evitado es un beneficio.
- e. El análisis económico debe ser hecho en el contexto con y sin proyecto. Solamente se deben considerar los beneficios y costos adicionales o incrementales debidos a la implementación del proyecto.
- f. Todos los supuestos deben ser establecidos explícitamente. Esto es particularmente importante en la valoración de efectos sobre el ambiente, porque otros analistas pueden querer hacer comparaciones con otras áreas.
- g. Se debe tener en cuenta el daño ambiental previsto que será causado por el proyecto propuesto en el área de influencia. (Escenario con el proyecto pero sin las medidas de mitigación).
- h. Además se debe considerar el daño ambiental que será mitigado y su costo. (proyecto con las medidas de mitigación).
- i. También, el daño ambiental residual (no mitigado) previsto debe ser valorado. (Se asume que las medidas de mitigación no podrán limitar o prevenir todos los impactos y que podría existir un daño "residual").
- j. Cuando no pueden utilizarse directamente los precios de mercado, es posible estimarlos indirectamente por medio de técnicas especiales.
- k. Elegir una *técnica* para la evaluación del proyecto: los criterios mas utilizados son los que tienen en cuenta el valor temporal de los beneficios y costos: la tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio-costo (B/C) y el valor actual neto (VAN).
- l. La tasa real de descuento a utilizar será específica para cada país y

probablemente surgirá como parte de la política gubernamental. Factores importantes que determinan la tasa son el costo de oportunidad del capital, los requerimientos del donante o agencia financiera, el costo del dinero para el gobierno y la visión que tenga el gobierno de la mezcla de consumo-inversión del sector privado en relación con las futuras generaciones.

## **TÉCNICAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES**

El desarrollo de métodos de valoración económica de impactos ambientales, en el marco de la denominada Economía Ambiental, permite la monetarización de beneficios (o costos) ambientales. Su inclusión en el contexto analítico del análisis costo-beneficio (ACB) se le suele dar el nombre de ACB Generalizado (Almansa y Calatrava, 2001). No obstante es importante aclarar que ninguna de las herramientas generadas por la Economía Ambiental está exenta de dificultades metodológicas, como de críticas éticas que se reciben desde otros enfoques alternativos (por ejemplo, de la economía ecológica). Sin menospreciar esos problemas, la evaluación económica de impacto ambiental debe tomarse como un instrumento útil para la toma de decisiones, complementario a otros instrumentos, tales como los Estudios de Impacto Ambiental.

Si bien existen diversas clasificaciones de las técnicas de valoración se pueden considerar que estas en general tiene dos enfoques (Dixon et al., 1999):

1. Los enfoques de valoración objetiva (EVO) que utilizan funciones de dosis – respuesta y proveen medidas de los beneficios brutos -en el sentido de pérdidas evitadas- de acciones preventivas o curativas. En estos tipos de métodos se reconoce, de modo implícito, que el valor neto de evitar el daño es al menos, igual al costo en que se incurriría si el daño realmente ocurriera.

Con los enfoques de valoración objetiva se supone que los individuos son racionales, que con el propósito de prevenir algún daño o impedir que ocurra, podrían estar dispuestos a pagar una cantidad menor o igual que los costos provenientes de los efectos ambientales en el nivel previsto.

Sin embargo, debido a que las preferencias por más o menos daños son supuestas más que reales, las estimaciones de los enfoques de valoración objetiva no están directamente relacionadas con las funciones de utilidad de los individuos y, en consecuencia, en algunas instancias pueden ser sesgadas. Ejemplos: cambios en la productividad, costos de salud, capital humano, costos de reposición.

2. Los enfoques de valoración subjetiva (EVS), se basan en evaluaciones subjetivas de posibles daños expresados o revelados en una conducta de mercado real o hipotética y están directamente referidas a las funciones individuales de utilidad. Estas técnicas dependen fuertemente de la extensión del conocimiento o la cantidad de información que las personas tienen con respecto a los daños impuestos por diversas actividades. Ejemplos: costos preventivos, precios hedónicos, costo del viaje, diferencial de salario, valoración contingente.

Para la descripción de los métodos de valoración, realizamos una modificación de la clasificación propuesta por Dixon et al (1999) (Cuadro 1). En esta elaboración se han considerado básicamente las opiniones de Dixon et al (1999), Azqueta Oyarzún (1999), Barbier et al (1997) y Ferreyro et al. (1990). Los aportes más específicos de otros

autores se señalan en el texto. De modo introductorio tratamos de reflejar las potencialidades, usos y limitaciones de los principales métodos utilizados en la evaluación económica de impactos ambientales, intentando mostrar una idea general del estado actual de esta rama de la ciencia económica.

## CUADRO 1: TECNICAS DE VALORACIÓN MAS EMPLEADAS EN LA EVALUACIÓN ECONOMICA DE IMPACTO AMBIENTAL.

<input type="checkbox"/> Métodos de los precios de mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la productividad</li> <li>• Costo de enfermedad</li> <li>• Costo de oportunidad</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Métodos basados en los costos actuales o potenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo eficacia</li> <li>• Gastos preventivos o mitigatorios</li> <li>• Costos de reemplazo</li> <li>• Costos de reubicación</li> <li>• Proyectos sombra</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Métodos que utilizan sustitutos de los precios de mercados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo del viaje</li> <li>• Bienes comercializados como sustitutos ambientales</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Métodos de valoración contingente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juegos de ofertas</li> <li>• Experimentos de tomar o dejar</li> <li>• Juego de transacciones</li> <li>• Elección sin costo</li> <li>• Técnica Delphi</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Métodos de valoración hedónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoques de valor de la propiedad</li> <li>• Diferencias salariales</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Variables y modelos macroeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de programación lineal</li> <li>• Contabilidad de los recursos naturales</li> </ul>

### 1. Técnicas en las cuales los precios de mercado o económicos son utilizados para valorar impactos:

Estas técnicas utilizan precios de mercado para determinar valores económicos. Por consiguiente, el supuesto implícito es que esos precios reflejan escasez económica y, en consecuencia, son precios de eficiencia económica que reflejan la disposición a pagar por los bienes y servicios ambientales. Si hay distorsiones en los precios de mercado, entonces se requerirán los ajustes apropiados (se utilizan precios económicos, también denominados sociales, de eficiencia o sombra). Las distorsiones a menudo surgen como un resultado de condiciones de competencia imperfecta de los mercados o intervenciones distorsivas del estado a través de medidas impositivas, subsidios, las tasas de cambio fijas, salarios fijos, tasas de interés fijados por mandato, transferencias, precios máximos u otras de naturaleza similar.

Los impactos en la calidad ambiental o en la sostenibilidad de los recursos renovables, pueden reflejarse en cambios de la productividad del sistema involucrado o sobre la salud de las personas. Estos son utilizados para asignar valores. Se consideran tres grupos de técnicas:

- a) Aquellas que utilizan *cambios en la productividad* como base para la medición. Son extensiones directas de los análisis tradicionales de beneficio-costos. Este enfoque basado en la economía neoclásica del bienestar y la determinación del bienestar social estima el valor de un recurso o función ambiental no comercial a partir de los cambios de la actividad económica. Se trabaja sobre modelos que permiten cuantificar la contribución física del recurso a la economía del área, región o país. Los límites del análisis son ampliados de modo que se incluyan todos los beneficios y costos de una acción, sin tener en cuenta si ocurren dentro de los límites normales del proyecto o fuera de ellos.

Sólo deben considerarse en el horizonte de análisis los efectos atribuibles al proyecto, para lo cual se debe proyectar las situaciones con y sin proyecto y evaluar el efecto incremental. Por ejemplo, la deforestación puede disminuir la productividad agropecuaria al degradarse los servicios ambientales prestados por ellos, tales como la conservación del suelo y el agua, el control de inundaciones o la protección contra el viento. El costo de oportunidad o el valor neto de la producción perdida se convierte en una medida de valor del servicio ambiental del bosque para la actividad agropecuaria. Esta valoración se hace sobre los precios de mercado de la producción perdida por la disminución de productividad. La ganancia perdida se puede considerar como la máxima disposición a pagar de los productores agropecuarios para evitar el daño. Este método puede ser usado para la valoración del uso indirecto.

- b) El enfoque de *costo de enfermedad* es a menudo utilizado para valorar el costo de la morbilidad relacionada con la contaminación. En este caso, la función de daño relaciona el nivel de contaminación (exposición) con el grado de efectos en la salud. Una limitante es que casi no existen funciones dosis – respuestas en los países en desarrollo y la utilización de las disponibles en los países desarrollados pueden generar distorsiones. Con este enfoque, los costos son interpretados como una estimación de los presuntos beneficios de acciones de prevención que el daño ocurriera e incluyen toda pérdida de salarios, costos por atención médica y otros gastos relacionados. No considera las preferencias de las personas ni la disposición a pagar, ni otros efectos no monetarios.

El enfoque costo de enfermedad es más fácil de utilizar cuando la enfermedad es relativamente corta, sencilla y no tiene impactos negativos en el largo plazo. Cuando la pérdida de ingresos es utilizada para valorar el costo asociado con mortalidad, se denomina enfoque de capital humano. El valor de la vida humana vendría dado por lo que la persona en cuestión deja de producir si muere. Al reducir el valor de la vida al valor presente del ingreso individual, este enfoque de valoración sugiere que las vidas de los ricos son más valiosas que las vidas de los pobres (y, como consecuencia directa, las vidas de los habitantes de los países ricos son mucho más valiosas que la vida de quienes viven en los países pobres). Además el método no es claro sobre como se deben considerar a las personas que pertenecen a la clase pasiva, y por lo tanto tienen un valor neto negativo.

- c) El enfoque de *costo de oportunidad* se basa en el concepto de que el costo de usar recursos para otros propósitos, normalmente sin precio o fuera del mercado, se puede realizar tomando precios sustitutivos de mercados reales. Por ejemplo: la extracción de leña no comercializable pero usada por la comunidad residente de un bosque, puede valorarse al precio del combustible sustituto, el de menor valor (leña de mercado, combustibles fósiles, etc.).

Estos costos se pueden considerar como un ingreso no percibido y, en consecuencia, como un beneficio. Se trata de cuantificar cuánto ingreso (beneficios) debe sacrificarse para satisfacer los propósitos de un proyecto. Se confrontan los proyectos de desarrollo con los beneficios del proyecto alternativo de preservación. Si esos beneficios mensurables del proyecto alternativo son mejores que los beneficios del proyecto propuesto, éste no debería ser iniciado. Cuando la diferencia de beneficios entre las dos alternativas es poca, se recomienda prudencia, ya que los proyectos de desarrollo habitualmente tienen efectos irreversibles.

## **2. Técnicas en las cuales los precios de mercado o económicos de los gastos actuales o potenciales son utilizados para valorar costos.**

Son técnicas que también utilizan precios de mercado, pero que descansan en la premisa de que el costo de mantenimiento de un beneficio ambiental constituye una estimación razonable de su valor. Para estas también valen las premisas generales planteadas en el punto anterior. Las técnicas son:

- a) *Análisis de costo eficacia*: No realiza la valoración económica de los beneficios. Técnica muy utilizada en proyectos cuyas utilidades son difíciles de medir en términos monetarios. Selecciona el proyecto que cumpla las metas (estándar u objetivo ambiental predeterminado) establecidas al menor costo. Cuando los fondos son limitados, los datos inadecuados o el nivel de conocimiento es insuficiente para establecer la vinculación entre daño al ambiente y salud humana y bienestar, algunas veces puede resultar más útil establecer primero una meta, analizar diferentes medios de alcanzarla y seleccionar la de menor costo. Cuando hay cierto nivel de financiamiento disponible para un determinado proyecto, se utiliza para decidir cuál es el método más efectivo para utilizar esos fondos. Otra alternativa de uso sería proponer diversas metas y decidir considerando el costo de cada una.
- b) *Gastos preventivos o mitigatorios*: Son los gastos que se han de sufragar con el propósito de evitar el daño ambiental. Esta técnica examina los gastos con el propósito de determinar la importancia que las personas asignan a los impactos en el ambiente y en la salud. La premisa fundamental es que una percepción individual del costo impuesto por daño guarda relación con lo que la persona paga para impedir el daño. Este enfoque proporciona una estimación mínima por dos razones: el gasto puede ser restringido por el ingreso, o puede haber una cantidad adicional de excedentes del consumidor incluso después de que se ha hecho el gasto preventivo.
- c) *Costos de reemplazo*: Se basa en los costos en que se incurre al reemplazar los activos productivos dañados por un proyecto. Pueden ser medidos e interpretados como una estimación de los beneficios que se presume fluyen de medidas adoptadas para prevenir que el daño ocurra. Se supone que la ausencia de trabajos de restauración determina la aparición anual y continua de una serie de daños y que la corrección de esos daños exigiría unas inversiones anuales; y que, evitar los trabajos de restauración hará que se incurra en tales gastos, la estimación de su monto es una medida apropiada del beneficio de la inversión. El enfoque puede ser interpretado como un “procedimiento contable”, utilizado para determinar si es más eficiente dejar que el daño suceda y entonces repararlo, o bien, ante todo, prevenir que suceda. Esto brinda una mayor estimación del límite, pero no mide realmente los beneficios de la protección ambiental per se.
- d) *Costos de reubicación*: Esta es una variante de la técnica anterior. En ella, los costos para relocalizar una instalación física o una comunidad amenazada a causa de cambios en la calidad del ambiente (por ejemplo la reubicación de una población en la construcción de una represa) son utilizados para valorar los beneficios potenciales (y costos asociados) de prevenir el cambio ambiental.
- e) *Proyectos sombra*: En un intento por estimar el costo de reemplazo de la gama completa de bienes y servicios ambientales amenazados por un proyecto, se desarrolló la técnica del proyecto sombra. Se trata de un tipo especial de técnica de costo de reposición. Si los servicios ambientales, cuyos beneficios son difíciles de valorar, se perdieran o disminuyeran como resultado de un proyecto de desarrollo, entonces los correspondientes costos económicos podrían ser aproximados mediante el examen de los costos de un proyecto suplementario hipotético que proveería sustitutos. La inclusión de los costos del proyecto sombra proporciona una indicación de qué tan grandes tendrían que ser los beneficios del nuevo

proyecto para equilibrar las pérdidas que causa. En general, el análisis de proyecto sombra es utilizado para dar una estimación del orden de magnitud del costo de replicar los bienes o servicios ambientales amenazados.

### **3. Técnicas en las cuales se utilizan sustitutos de los precios de mercado**

Para aquellos bienes y servicios ambientales que no tienen un precio de mercado, es posible estimar un valor implícito por medio del precio pagado por otro bien que está en el mercado. El supuesto básico es que el precio diferencial, al cual se llega después de que otras variables, excepto la cualidad ambiental, han sido controladas, refleja una valoración del comprador sobre las cualidades ambientales de cada ítem.

- a) *Costo de viaje*: Se basan en la observación de que la conducta puede ser utilizada para derivar una curva de demanda y estimar un valor (incluida la plusvalía del consumidor) para un bien ambiental sin precio, tratando de incrementar los costos de viaje como un sustituto de los precios variables de admisión. El precio transaccional para muchos bienes puede ser considerado como una expresión de la disponibilidad a pagar por el derecho a consumir el bien o la utilidad recibida por él. Los bienes recreativos (o culturales, históricos, panorámicos) son, sin embargo, un caso diferente. Habitualmente, tales bienes son provistos libres de cargo o por un costo determinado de admisión. El valor de los beneficios o de la utilidad derivados de un parque es, a menudo, mucho mayor que el costo de admisión. La diferencia entre ambos se denomina plusvalía del consumidor. Para estimar la cantidad total de plusvalía del consumidor, debemos derivar una curva de demanda del actual uso del parque.
- b) *Bienes comercializados como sustitutos ambientales*: Se basa en la utilización de los precios y cantidades de mercado de sustitutos artificiales de bienes y servicios ambientales. La dificultad analítica es determinar en qué grado los bienes comercializados son sustitutos ambientales aceptables.

### **4. Métodos de valoraciones contingente**

Es un caso particular de los métodos de construcción de mercados. La valoración contingente en el análisis coste-beneficio permite determinar el valor social de los beneficios netos externos que no pueden observarse en el mercado. Con esta técnica los costos sociales externos al proyecto quedarían reflejados en la determinación de los beneficios netos, estimándose los costos internos de forma convencional (Riera, 1994). El método de valoración contingente es una técnica de muestreo y de cumplimentación de un cuestionario (encuestación) que intenta poner al descubierto las preferencias del individuo por un bien o un servicio (Balestri, 1999). Pretende estimar su disposición a pagar por algo que valoran o a cobrar en forma de indemnización por no disponer del beneficio ambiental. El rasgo esencial de los bienes públicos es que el consumo de una persona no afecta la cantidad disponible para otras personas (si bien algunos bienes públicos, tales como áreas recreativas, pueden ser sujetos a congestión hasta cierto punto). Una vez provisto, el costo marginal de una persona adicional que utiliza un bien público es cero. En consecuencia, la disponibilidad a pagar de todos los encuestados puede ser sumada para proveer una estimación de la disponibilidad de pago agregada. Como un bien público puede ser consumido por más de un individuo al mismo tiempo, la demanda agregada o total se obtiene por la suma vertical de las curvas de demandas de todos aquellos que lo consumen (Salvatore, 1994). Es el único método capaz de capturar tanto valores de uso como de no uso.

- a) *Juegos de ofertas*: En un juego de ofertas, cada individuo es requerido a valorar una situación hipotética y expresar su disponibilidad a pagar o su disponibilidad a aceptar compensación para lograr un cierto cambio en el nivel de provisión de un bien.

Hay dos tipos principales de juegos de oferta: 1) los juegos de oferta individual en los cuales un entrevistador, después de describir el bien a un entrevistado, le pide que mencione el precio máximo que pagaría por poseerlo o que señale el nivel mínimo de compensación que aceptaría a cambio de perder la opción disponer del bien. Las respuestas son entonces promediadas y extrapoladas para llegar a una disponibilidad agregada, 2) En los juegos de oferta interactiva (o convergente) al encuestado se le pregunta si el pagaría por el bien o servicio descrito, y esa cantidad es variada hasta que se alcanza un máximo de disponibilidad a pagar o un mínimo de disponibilidad a aceptar compensación. Una objeción a la técnica interactiva es la existencia potencial de "sesgos del punto de partida", o sea la idea de que el entrevistador puede sesgar la respuesta del entrevistado estableciendo un punto de referencia para una gama aceptable de ofertas. Otra desventaja es que, si bien los juegos de oferta individuales pueden ser realizados en persona o mediante una investigación por correo, los juegos de oferta interactivos pueden realizarse sólo en entrevistas cara a cara. Una ventaja de los juegos de oferta interactivos es que las respuestas a menudo tienen una desviación estándar baja sobre la comprensión del tema, en comparación con los juegos de oferta individuales.

El sesgo hipotético es otro problema inherente a los juegos de ofertas y, en general, en las técnicas de sondeos. La gente no da respuestas que reflejen sus verdaderos valores, si no tiene un incentivo para contestar correctamente cuestiones que llevan tiempo y pensamiento. Otra causa de sesgo puede ser que la gente trate de actuar estratégicamente. Este "sesgo estratégico" reflejará lo que los entrevistados sienten que se puede hacer con sus respuestas. Si sienten que deberán pagar la cantidad que ellos responden, pueden subvaluar sus verdaderas respuestas. Si sienten que las respuestas con montos altos que ellos dan sobre cambios que quisieran ver, pero saben que no tendrán que pagar realmente esa cantidad, pueden sobrevaluar la cantidad que señalan en el cuestionario.

- b) *Experimentos de tomar o dejar*: Es un método denominado indirecto por algunos autores, en que los entrevistados son divididos al azar en submuestras o casilleros. Cada submuestra es entonces requerida para contestar la misma pregunta, pero a cada una se le ofrece una cantidad diferente de dinero y se le pregunta si la toma o la deja. El resultado final es una cantidad de casilleros, cada uno con una cierta población de gente que aceptarían o no el pago ofrecido. Esas respuestas pueden ser analizadas utilizando un modelo logístico (logit) que puede calcular la disponibilidad a pagar del consumidor promedio. La disponibilidad agregada para pagar puede entonces ser lograda multiplicando ese nivel por la cantidad de gente afectada. Una ventaja de esta técnica es que simula más cercanamente un verdadero mercado. A los entrevistados se les ofrece algo a un determinado precio y entonces ellos pueden decidir si lo "compran" o no.
- c) *Juegos de transacciones*: En los juegos de transacciones los participantes deben elegir entre diferentes conjuntos de bienes. Lo que es ofrecido puede ser, la mayoría de las veces, una mezcla de dinero y diferentes niveles o cantidades de un bien ambiental. Al entrevistado se le plantea determinada situación con un nivel básico de un bien ambiental provisto. A continuación, reciben la oferta alternativa, en la cual el "precio" del bien ambiental es incrementado. El entrevistado puede entonces elegir entre esas opciones. El precio del incremento es entonces variado hasta que el

entrevistado no vea ventaja en una alternativa o en otra. El resultado puede entonces ser interpretado como el precio de demanda compensado marginal para el bien ambiental.

- d) *Elección sin costo*: La elección sin costo involucra ofrecer a los participantes dos o más alternativas, cada una de las cuales es deseable y no costará nada, y entonces se les pregunta directamente cuál de ellas preferirían. Si la persona prefiere el bien ambiental más que el dinero, entonces se establecería el valor mínimo del bien ambiental a ese individuo. Si prefiriera el dinero más que el bien, entonces se establecería que la persona piensa que el bien es menos valioso que la suma de dinero. La opción sin costo puede ser útil en un país en desarrollo donde los precios de mercado no están bien establecidos y pocas cosas se logran con dinero. En esa situación, las opciones podrían incluir un kilo de arroz, la provisión de leña para un día a otros bienes comercializados comúnmente. Este enfoque puede ser más realista para el entrevistado que el enfoque más abstracto del juego de ofertas.
- e) *Técnica Delphi* : La técnica implica preguntar a un grupo de expertos en forma individual, la valoración o precio de un bien particular; luego se hace circular las opiniones con una explicación sobre sus elecciones. Después de considerar esas opiniones, se requiere a los expertos que reconsideren sus estimaciones y lleguen a una nueva decisión. Idealmente, cada ronda sucesiva de este proceso interactivo debería conducir a valores cada vez más próximo hasta coincidir en un valor medio.

## 5. Métodos de valoración hedónica

Esta técnica utiliza precios de mercado para bienes y servicios con el fin de estimar un valor ambiental que está “inmerso” en el precio observado. La idea básica de la metodología de valuación hedónica es que, en el precio de algunos bienes, está implícito el precio de cada uno de sus atributos. Los precios de la propiedad y la tierra, así como los salarios, son utilizados para determinar valores implícitos sobre los factores ambientales que son difíciles de valorar en abstracto. La teoría de los precios hedónicos se basa en una alternativa a la teoría neoclásica del consumidor, en la cual una clase de productos diferenciados es completamente descrita por una matriz de características objetivamente mensurables. En general, los bienes y servicios consisten en el conjunto de atributos y características que contienen. Los precios reflejan esas diferencias. Sin embargo, cuando los bienes y servicios contienen una dimensión ambiental es difícil fijar precios explícitos para el atributo ambiental por sí mismo, ya que este está contenido en el precio final de venta. En ese contexto los precios observados y los niveles de diversos atributos, ambientales y no ambientales, contenidos en cada bien o servicio proveen una medida de los valores implícitos que los consumidores asignan a cada uno de los atributos que lo conforman, incluido el ambiental sin precio.

Dos valoraciones técnicas se incluyen en la categoría general de los métodos hedónicos:

- a) *Enfoques de valor de la propiedad y otras tierras*: Los valores de propiedad constituyen un ejemplo típico del enfoque de mercado sustituto. El valor de una casa, por ejemplo, es afectado por muchas variables, incluidas tamaño, construcción, ubicación y calidad del ambiente. Cuando las variables de tamaño, construcción y locación (en términos de proximidad al trabajo y a los comercios) son controladas, muchas de las diferencias de precios entre unidades similares reflejan las variables remanentes relacionadas con la calidad ambiental. La información reunida sobre las consecuentes variaciones en el precio de la casa puede ser utilizada como un sustituto para medir la variable sin precio. El supuesto básico es que los compradores de la propiedad revelarán su actitud ante un conjunto

de atributos (algunos estructurales, otros ambientales, otros estéticos) con su disponibilidad a pagar. Habitualmente es cierto respecto a las propiedades residenciales. El enfoque de valor de la propiedad es diseñado para controlar ciertas variables, de tal manera que cualquier precio diferencial remanente pueda ser asignado al bien ambiental sin precio. Otros enfoques de valor de la tierra son variantes del enfoque de valor de la propiedad y descansan sobre los mismos principios fundamentales.

- b) *Diferencias salariales*: Utiliza información sobre diferencias en salarios para trabajos con diferentes grados de riesgo de enfermedad o muerte con el propósito de valorar los riesgos de incremento en morbilidad y mortalidad. La teoría es que los trabajadores deben recibir una prima adicional para realizar trabajos que son intrínsecamente riesgosos (o desagradables); esa información puede ser utilizada para estimar los valores implícitos que los individuos dan a la enfermedad o la muerte prematura.

## 6. Variables y modelos macroeconómicos

Si bien muchos de los enfoques de valoración discutidos en este documento se centran en proyectos, hay una creciente conciencia de los impactos de variables macroeconómicas sobre el ambiente.

- a) *Modelos de programación lineal*: Conveniente cuando existen múltiples variables, se relaciona con la asignación de recursos escasos y el propósito de optimizar un objetivo predeterminado, o establecer objetivos sujetos a una serie de restricciones. Los decisores políticos deben establecer de antemano y de modo específico qué peso debe darle a las variables. Cuando la programación lineal se aplica a problemas ambientales, habitualmente se maximizan los beneficios económicos de la producción y, al mismo tiempo, se preserva o aumenta la calidad ambiental o se minimiza el incremento regional del costo de capital del control de emisiones. Los precios sombra son obtenidos del problema dual y permiten a los decisores de políticas determinar cuáles son las restricciones particulares que ejercen mayores restricciones en la búsqueda de objetivos primarios. Esto es particularmente relevante para la administración y planificación de la calidad ambiental, porque los precios sombra a menudo toman el lugar de precios de mercado verdaderos, como guías para la evaluación de servicios ambientales sin precio.
- b) *Contabilidad de recursos naturales*: El enfoque tradicional para medir el crecimiento económico y el bienestar de las naciones ha sido el Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas, pero estas no miden la *sostenibilidad* de la actividad económica debido a que son ignorados el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. Se han desarrollado dos enfoques básicos para producir medidas de ingreso nacional “verde”. Ambos deben ser considerados como “contabilidades satélites”, debido a que están separados del núcleo del Sistema de Cuentas Nacionales. Sus diferencias residen en el grado de proximidad al núcleo fundamental del Sistema de Cuentas Nacionales:
  - i) *Las cuentas de recursos y las cuentas ambientales*, habitualmente medidas en unidades no monetarias, acompañan las cuentas convencionales del PIB. Estas cuentas habitualmente involucran medidas físicas (pero algunas veces también pueden ser monetizadas) y tienen vinculaciones claras con el Sistema de Cuentas Nacionales estándar por medio de cuentas de insumo-producto. Miden existencias y flujo de recursos (extracción/cosecha y descubrimientos),

emisiones contaminantes y gastos de protección del ambiente, con potencial para la desagregación sectorial.

ii) *Las cuentas integradas* tratan de desarrollar un sistema completo, estrechamente relacionado con el núcleo del Sistema de Cuentas Nacionales, monetizando el agotamiento de los recursos y los efectos de contaminación ambiental, y son utilizadas para desarrollar agregados alternativos a la contabilidad nacional, en los cuales el valor monetario es asignado a variables ambientales; asimismo, nuevas medidas de ingreso, producto y salud son producidas.

Los gobiernos han tomado tradicionalmente decisiones sobre políticas económicas generales sin considerar explícitamente los problemas ambientales por considerarlas demasiados difusas. Pero debido a una mayor conciencia de las vinculaciones entre el ecosistema y la economía, hay una creciente preocupación en el sentido de que las reformas políticas macroeconómicas generales deben también ser evaluadas desde la perspectiva de sus impactos ambientales si los costos del daño ambiental quieren ser minimizados y garantizado el crecimiento de la economía de modo más sostenible.

### **ANÁLISIS COMPARATIVO**

Finalmente a modo conclusión se realiza un análisis comparativo de las ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas descriptas para la evaluación Económica de Impactos Ambientales (E.E.I.A.), así como de sus usos más comunes.

## CUADRO 2: VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS TECNICAS DE VALORACIÓN MAS EMPLEADAS EN LA E.E.I.A. .

TÉCNICA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p><b>1. Métodos de los precios de mercado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cambios en la productividad</b> Técnica sencilla de análisis costo – beneficio, muy utilizada en proyectos de desarrollo que destruyen bosques, humedales, arrecifes, contaminación de las aguas, pesca, etc. Las funciones dosis respuestas están generalmente disponibles.</li> <li>• <b>Costo de enfermedad</b> Muy utilizada para valorar los problemas de contaminación ambiental (aire, agua,...). El costo de un daño evitado es una estimación del beneficio social.</li> <li>• <b>Costo de oportunidad</b> Es una forma de medir el costo de preservación de un recurso natural por el costo del proyecto propuesto o comparando los beneficios netos del proyecto con los beneficios del proyecto alternativo de preservación. Un beneficio no aprovechado se transforma en un costo. Puede ser útil para valorar recursos ambientales únicos, también para decidir donde deben ubicarse proyectos importantes de infraestructura, seleccionar opciones tecnológicas y soluciones ambientales. Es una técnica fácil y directa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cambios en la productividad</b> Se puede complicar en sistemas de usos múltiples. Pueden existir funciones ecológicas importantes que no son valoradas por el método. Si existen distorsiones el ajuste de los precios de mercado no es una tarea sencilla y se necesitan muchos datos.</li> <li>• <b>Costo de enfermedad</b> Existen pocas funciones de dosis respuesta estudiadas en los países en desarrollo y las transferencia de funciones de países desarrollados pueden introducir sesgos. No tiene en cuenta las preferencias de las personas en cuanto a salud versus enfermedad, considera los tratamientos como exógenos (no reconoce las acciones defensivas que pueden tomar los individuos) y no incluye pérdidas no monetarias. El enfoque es mas difícil de utilizar cuando la enfermedad es crónica. Problemas éticos ya que en el enfoque de capital humano, al reducir el valor de la vida al valor presente del ingreso individual sugiere que las vidas de los ricos son más valiosas que las vidas de los pobres.</li> <li>• <b>Costo de oportunidad</b> La opción alternativa puede tener beneficios menos tangibles que no son medidos con esta técnica, por lo que ante situaciones de diferencias mínimas se recomienda prudencia.</li> </ul>
<p><b>2. Métodos basados en los costos actuales o potenciales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo eficacia</b> Muy útiles cuando no existe información o los beneficios son muy difíciles de medir o están establecidas las metas de antemano.</li> <li>• <b>Gastos preventivos o mitigatorios</b> Cuidadosamente utilizados pueden proveer datos útiles, y es un método que se puede explicar fácilmente a los tomadores de decisiones.</li> <li>• <b>Costos de reemplazo</b> Brinda una mayor estimación del límite del daño. Puede ser útil para introducir externalidades (+ y -) en los análisis .</li> <li>• <b>Costos de reubicación</b> Sirven para estimar los beneficios potenciales y costos asociados de reinstalar una instalación física o una población a causa de cambios en el ambiente.</li> <li>• <b>Proyectos sombra</b> Se utiliza para dar una estimación de la magnitud del costo de replicar los bienes o servicios ambientales amenazados. Sirve para prevenir la pérdida de un recurso natural irremplazable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo eficacia</b> No tiene en cuenta la importancia relativa de los beneficios. Debe ser aplicado con cuidado ya que la adhesión rígida a un estándar puede significar un excesivo costo de control o la cancelación de un proyecto no tan maligno para el ambiente</li> <li>• <b>Gastos preventivos o mitigatorios</b> Proporciona una estimación mínima por que el gasto puede ser restringido por el ingreso de los individuos o puede haber una cantidad adicional de excedente del consumidor incluso después de hacer el gasto preventivo.</li> <li>• <b>Costos de reemplazo</b> No mide realmente los beneficios de la protección ambiental sino los verdaderos costos de reposición del daño.</li> <li>• <b>Costos de reubicación</b> En algunos casos los costos reportados en el nuevo sitio probablemente no equivalgan a los del sitio original (Ej. en el caso de reubicación de poblaciones)</li> <li>• <b>Proyectos sombra</b> Exige información sobre la medida en que los bienes son sustituibles.</li> </ul>

TÉCNICA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<b>3. Métodos que utilizan sustitutos de los precios de mercados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo del viaje</b> Usados para valorar los bienes y servicios recreativos, componentes ambientales de un proyecto mayor y sitios histórico o culturales.</li> <li>• <b>Bienes comercializados como sustitutos ambientales</b> Pueden proveer estimaciones mínimas de los beneficios de servicios ambientales con los recaudos correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo del viaje</b> El valor estimado no es igual al valor del bien o servicio natural. No mide los valores de opción y existencia, valores significativos para áreas, habitas y especies únicas.</li> <li>• <b>Bienes comercializados como sustitutos ambientales</b> Hay dificultad para determinar en que grado los bienes comercializados son sustitutos ambientales aceptables. A veces el sustituto comercializado provee una pequeña parte del valor total ofrecido por el recurso ambiental original, no considerando los intangibles.</li> </ul>
<b>4. Métodos de valoración contingente</b>	<p>Es el único método que puede medir los valores de opción y existencia y aportar una medida del valor económico total del bien o servicio ambiental. Las técnicas son variantes del método, algunas mas adaptables que otras para determinadas características ambientales y socio culturales. A pesar de las limitaciones los métodos de valoración contingente pueden ser el mejor camino para medir los cambios del ambiente sobre el bienestar social.</p>	<p>Es sensible a muchos factores que redundan en sesgos de concepción y aplicación de la técnica. La existencia de estos sesgos puede afectar la confiabilidad de los resultados. Además por la diferente valoración, se debe considerar en que caso un método es más apropiado que otro para medir el excedente de los consumidores (la disponibilidad a pagar o la disposición a cobrar).</p>
<b>5. Métodos de valoración hedónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enfoques de valor de la propiedad</b> Se utiliza para valorar la calidad ambiental o el valor recreativo del medio ambiente.</li> <li>• <b>Diferencias salariales</b> Se utiliza para valorar la disminución de los riesgos de incremento de morbilidad y mortalidad en las personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enfoques de valor de la propiedad</b> Es sensible a la existencia de distorsiones de los mercados o de los ingresos que condicionen las posibilidades de elegir y al grado de difusión de información de las condiciones ambientales de la zona.. Requiere mucha información no siempre disponible.</li> <li>• <b>Diferencias salariales</b> Sensible a mercados laborales no competitivos, con distorsiones, problemas de desempleo o falta de movilidad laboral, Sesgos de por la actitud ante el riesgo de los individuos o información incompleta.</li> </ul>
<b>6. Variables y modelos macroeconómicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelos de programación lineal</b> Ofrece una base coherente para tomar decisiones; refleja todas las metas y limitaciones incorporadas en el modelo; permite cuantificar el costo implícito (precio sombra) de las limitaciones y asignar prioridades a los proyectos.</li> <li>• <b>Contabilidad de los recursos naturales</b> La determinación del crecimiento económico real de un país, considerando la sustentabilidad del mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelos de programación lineal</b> Los datos introducidos en el modelo determinan la calidad de los resultados; problemas intrínsecos de la técnica (problemas para incorporar costos conjuntos, economías de escala o restricciones básicas insuficientes). Se debe indicar la ponderación que se ha de asignar a las metas (restricciones); para cuantificar se necesita mucha información.</li> <li>• <b>Contabilidad de los recursos naturales</b> Sistemas de reciente y todavía incompleto desarrollo y aplicación con exigencia elevadas de datos y aplicación costosa.</li> </ul>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Almansa, C. y Calatrava, J.** 2001. Aplicación del método de valoración contingente a la valoración económica de las externalidades generadas en los proyectos de restauración hidrológica forestal. Departamento de Economía y Sociología Agrarias de la Junta de Andalucía. Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Granada.. España. <http://www.cma.junta-andalucia.es/ponencias/1425.htm>
- Azqueta Oyarzum, D.** 1999. Valoración económica de la calidad ambiental. Ed. McGraw Hill. España. p. 25 – 269.
- Balestri, L.** 1999. Optimización sustentable del abastecimiento de agua potable a la ciudad de General Pico mediante una estrategia de precios. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. p. 338.
- Banco Interamericano de Desarrollo.** 1997. Guía para la evaluación de impacto ambiental para proyectos de residuos sólidos municipales, procedimientos básicos. BID. Washington. USA. p. 68 – 69. [http://www.iadb.org/sds/ENV/site\\_393\\_s.htm](http://www.iadb.org/sds/ENV/site_393_s.htm)
- Barbier, E. B.; Acreman, M. C. y Knowler, D.** 1997. Valoración económica de humedales – Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención Ramsar, Gland, Suiza. Cap 2.
- Ferrá, C.** 1990. Material docente para el uso exclusivo del módulo de: Evaluación social de proyectos, Gobierno de Bolivia, Banco Interamericano de desarrollo, Banco Mundial. La Paz. Bolivia. Mimeo. p. 7 – 15.
- Conesa Fernández – Vitora, V.** 1997. Los instrumentos de gestión ambiental en la empresa. Ed. Mundi-Prensa, España. p. 45 – 46.
- Dixon, J. A.; Fallon Scura, L.; Carpenter, R. A.; Sherman, P. B.** 1999. Análisis económico de impactos ambientales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Ed. Mario Piedra, Robert Hearne. Costa Rica. p. 25 –240.
- Federación Veterinaria Argentina.** 1997. Perfil Veterinario 1997: 9. Buenos Aires. Argentina.
- Ferreiro Chao, A.; Azqueta Oyarzum, D.; Freeman III, A.; Garcia Ferrer, A.; Johansson P. O.** 1990. Evaluación económica de los costes y beneficios de la mejora ambiental. Monografías de economía y medio ambiente, N° 4. Dirección General de Planificación. Agencia de Medio Ambiente. Sevilla. España. p. 77 - 235
- Fontaine, E.** 1993. Evaluación social de proyectos. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. p. 271 – 275, 423 – 425.
- Mattos, J.** 1992. Análisis económico de la propuesta de modificación de la Ley de aguas de 1906 – Republica de Bolivia. UNESCO. Montevideo. Uruguay. Cap. 4.
- Riera, P.** 1994. Manual de valoración contingente. Instituto de Estudios Fiscales. España. p.57 – 59.
- Salvatore, D.** 1994. Microeconomía. Tercera edición. Ed. McGraw-Hill. Interamericana de México. México. p. 404 – 405.
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.** 1995. Guía ambiental general para proyectos de inversión Convenio SRNyAH –BICE. Presidencia de la Nación . Argentina.
- Uribe, C.; Velazco, J.; Escobar, J. A.** 1991. Evaluación de impacto ambiental como un componente de la evaluación económica. Gaceta Ambiental. Edición No. 4. Asociación Colombiana de ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cali – Colombia. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – Organización Panamericana de la salud (CEPIS – OPS). <http://www.cepis.org.pe/index.html>.