

LOS MODELOS BIOECONÓMICOS

Una nueva herramienta para evaluar los problemas relativos al impacto ambiental en áreas naturales

Alfredo Ascanio*
Universidad Simón Bolívar
Caracas – Venezuela

Resumen: El trabajo interdisciplinario entre economistas y biólogos es importante en cuanto a la aplicación de modelos de valoración de espacios turísticos-recreativos por parte de los usuarios, para estimar así los beneficios que un proyecto determinado puede producir para mejorar o rescatar estos ambientes naturales. El análisis de casos, por ser experiencias valiosas, está ayudando a mejorar las políticas públicas en materia de la protección y del desarrollo sustentable de nuevos proyectos turísticos y de recreación al aire libre.

PALABRAS CLAVE: *modelos bioeconómicos, evaluación de los beneficios recreativos, economía y ambiente.*

Abstract: Economists and biologists should work together in order to apply tourism-recreational areas appraisal models from the users' point of view, which are used to assess the benefits a given project may bring about by improving or saving the natural environmental. The analysis of case studies is a useful tool to improve public policies related to the protection of nature and to the sustainable development of new outdoor tourism and entertainment projects.

KEY WORDS: *bioeconomic models, assessment of recreational benefits, economy and environment.*

INTRODUCCIÓN

Las consecuencias económicas de los estudios relacionados con el impacto ambiental no son del todo fáciles de calcular. Sin embargo, los casos de estudios (investigaciones ex post) ayudan a entender los costos y beneficios sociales involucrados en las decisiones de utilizar espacios naturales, como los turístico-recreativos, que están sujetos a degradación en el tiempo y en el espacio. Los resultados de estos estudios pueden ayudar a mejorar las políticas públicas relacionadas con la administración de los espacios turísticos-recreativos. Por lo tanto es vital que se realicen esfuerzos para mejorar los estimados de estos costos y beneficios sociales.

* Alfredo Ascanio obtuvo el Master de Ciencias (MSc) en la Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Se desempeñó en diversos cargos en varios organismos gubernamentales e intergubernamentales y en la docencia Universitaria. Su dirección para correspondencia es: Urbanización Alto Prado, calle 10 y Avenida 12, Quinta Los Helechos, Caracas 1080, Venezuela. Correo electrónico alfredo_ascanio@ssebbs.uunet.ve

Existe una abundante literatura académica sobre la teoría económica en relación a la degradación ambiental. No obstante, la aplicación de esa teoría resulta difícil no sólo por la falta de datos relacionados con el fenómeno recreativo, en especial en países en vías de desarrollo, sino porque el analista confronta una multitud de problemas que por lo general tienen que ver con: a) La existencia de precios extramercados, b) La estimación de pérdidas o ganancias no fácilmente esimilables a valores monetarios, y c) La dificultad para distribuir costos y beneficios de manera agregada. La otra dificultad de estos análisis es que son de carácter estocástico, vale decir que están gobernados por las leyes de la probabilidad (Weaver 1963:366).

La descarga de desechos o desperdicios y los estragos que realiza el hombre en espacios naturales, disminuye los beneficios que pueden proporcionar estos recursos ecológicos. La actividad humana en ocasiones produce un exceso de nutrientes y erosiones que alteran la ecología del espacio natural. Ello se observa, por ejemplo, en la disminución de la vegetación subacuática que a su vez produce una cadena de degradaciones.

En los estudios que analizan estos problemas se combinan las teorías ecológicas con las teorías económicas para derivar de allí modelos bioeconómicos calibrados con análisis empíricos, que luego son utilizados en la formulación de políticas ambientales.

En los proyectos turísticos-recreativos cercanos a costas, estuarios, ríos o bien zonas protegidas, resulta fundamental determinar las consecuencias ecológicas del desarrollo que se planifique en esos espacios, tomando en cuenta los costos y beneficios que puede producir la infraestructura y la planta turística en esos ambientes naturales.

La vegetación subacuática juega un importante papel en los estuarios y su sistema ecológico. Al disminuir dicha vegetación cambia la calidad del agua, se incrementan la concentración de sólidos en suspensión, de algas y nutrientes, y aumenta la erosión. Todos estos fenómenos causan el bloqueo de la luz solar y por lo tanto comienzan a desaparecer los recursos recreativos, tales como los peces (un recurso tanto comercial como recreativo) y también se impacta negativamente la claridad y belleza de las aguas del estuario.

Es interesante hacer notar que estos impactos no sólo reducen la capacidad de acarreo o de carga ambiental, sino que también reducen el nivel de captura de peces y las posibilidades de obtener una calidad recreativa que sea competitiva con los sitios sustitutos.

La relación entre la oferta de peces (la población o stock), los espacios recreativos de calidad, y el bienestar social puede ser estudiada al reducirse, por ejemplo, la vegetación subacuática, pues este hecho degrada el equilibrio de captura de peces y de espacios recreativos de calidad, lo cual corresponde a un cambio del equilibrio biológico y por ello a una

pérdida del beneficio neto (excedente del productor y consumidor). Así pues, esto indica que existe una relación funcional empírica entre la reducción de la calidad del agua del estuario, la pérdida de los beneficios asociados con la pesca recreativa y otras actividades placenteras que se realicen en esos espacios naturales.

¿Cuáles son los principales problemas que se pueden presentar en una bahía o estuario expuestos al deterioro de la calidad del agua debido a las actividades humanas, incluyendo la actividad turística-recreativa?

- Sobre-enriquecimiento de los nutrientes
- Presencia de sustancias tóxicas
- Desaparición de la vegetación subacuática

¿Cómo se beneficiarían los ciudadanos que pagan impuestos con un programa de protección de una bahía y de mejora de la calidad del agua, con vistas a sus actividades recreativas? Para contestar esta pregunta es necesario saber cómo es usada la bahía por los recreacionistas, en un contexto amplio, y conocer las percepciones que los usuarios tienen de la bahía como lugar recreativo.

¿Cuál sería el valor monetario de los beneficios de un programa de rescate y mejora de la calidad de una bahía desde el punto de vista recreativo?, y ¿qué técnicas se pueden usar para estimarlo? Partiendo del supuesto de que existe una relación entre el comportamiento recreativo de los usuarios y la calidad biológica y química del agua de la bahía, se usarían dos técnicas para la evaluación del valor monetario que los usuarios estarían dispuestos a pagar por tener una bahía rescatada ecológicamente y de elevada productividad, a saber: a) la evaluación contingente y b) una técnica basada en el comportamiento del usuario cuando viaja al sitio. Este último es un método indirecto que toma en cuenta el costo del viaje y las características del recreacionista.

EL MODELO DEL VALOR CONTINGENTE

¿En qué consiste la técnica de la evaluación contingente? Consiste en relacionar el objetivo del rescate ecológico de la bahía y los costos de inversión (planta de tratamiento de aguas servidas, costo para controlar y regular efluentes de la actividad agrícola, sistema de disposición de sólidos y control sobre la construcción de edificaciones), con los montos que los recreacionistas estarían dispuestos a pagar para tener un lugar mejorado en cuanto a los servicios que le proporciona la bahía.

Es decir, se debe calcular una relación beneficio / costo, partiendo del supuesto de que la bahía, desde el punto de vista recreativo, proporciona a la sociedad un servicio que tiene un costo de inversión; y de que, además, la colectividad estaría dispuesta a pagar por una bahía

ecológicamente rescatada, por lo que ese pago (expresado en impuestos) sería una medida razonable del valor de los beneficios obtenidos.

Esta técnica puede subdividirse en tres modos de aplicación, a saber:

1. La subasta interactiva
2. La tarjeta de valores
3. La selección dicotómica

Todas estas formas de aplicación tienen el mismo objetivo: indagar el valor que las personas le otorgan al sitio recreativo cuando existe un proyecto para su desarrollo y rescate. Las técnicas ayudan al encuestado a evaluar sus preferencias. En la técnica de la subasta, el investigador comienza asignando un valor que se eleva o baja según la respuesta del encuestado.

En la técnica de la tarjeta, los valores aparecen en un listado de los pagos que el contribuyente ya realiza a través de los impuestos y cada tarjeta corresponde a un nivel promedio de salario anual. La técnica de la selección dicotómica asigna valores, y luego se le pregunta al encuestado si los toma o los deja (Ascanio 1992:149-153).

Para aplicar esta técnica de análisis, en primer lugar se le debe plantear a una muestra aleatoria de personas la siguiente pregunta: *¿Ud. Considera que la calidad de la bahía "X" es aceptable o no aceptable para bañarse en ella o realizar otra actividad recreativa?* (suponiendo que *aceptable* o *no aceptable* se puede asimilar a las palabras: *buena* y *mala*). Una vez que se identificaron las personas que respondieron *no aceptable*, se les pregunta a los mismos: *si estarían dispuestos a pagar al Estado una suma "X" de dinero anual adicional en forma de impuestos, a fin de mejorar la calidad del agua de modo que fuese aceptable para nadar y recrearse*. La idea sería obtener una tabla con el resultado, que indique el porcentaje de personas que estarían dispuestas a pagar una cantidad adicional de impuestos para que la calidad del agua de la bahía mejore y se la pueda utilizar con fines recreativos.

La población investigada se debe segmentar teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- a. su nivel de ingresos anuales
- b. el hecho de que sean o no usuarios de la bahía
- c. el tipo de recreación que realizan en determinados sitios

El modelo se basaría en regresiones lineales a fin de obtener un conjunto de parámetros constantes y coeficientes al correlacionar el nivel de ingreso de los recreacionistas y su comportamiento recreativo, con el posible pago de mayores impuestos para un X% de usuarios o de no usuarios.

Se supone que los recreacionistas que ya son usuarios y que tienen mayor poder adquisitivo, estarían más dispuestos a pagar impuestos adicionales debido a la mejora de la calidad de la bahía.

Como el modelo de valuación contingente –o análisis de contingencia cubre un amplio campo de usuarios posibles, se puede investigar también a los diferentes usuarios que viajan con fines recreativos a un lugar específico de la bahía y que, por supuesto, incurren en un costo para viajar allí.

EL MODELO DEL COSTO DEL VIAJE

Este Otro modelo, que sirve para la evaluación, trata de estimar el valor de la bahía en forma indirecta en base al costo y tiempo del viaje según el número de viajes que se hacen a diferentes sitios de la bahía para realizar diversas actividades recreativas. Una de las primeras aplicaciones de este modelo en los parques nacionales de EEUU se debe a Harold Hotelling de la Universidad de Carolina del Norte (García Durán 1973:17-43) y a Marion Clawson (Dorfman, Robert 1963:71-116).

El número de viajes a un sitio, el tiempo que dichos viajes demanda, su costo, y el ingreso anual de los recreacionistas son las variables más usadas para estimar una función demanda que toma en cuenta el precio para recrearse en un sitio recreativo dado y la calidad del sitio (medido por el producto del contenido de nitrógeno y de fósforo en el agua), así como el ingreso del usuario.

El número de viajes a cada sitio (o bien un índice de visitas) se correlaciona con el costo y tiempo de viaje al sitio, el costo y tiempo de viaje a un sitio sustituto, la calidad o atributo del sitio seleccionado, la posesión o no de equipos recreativos valiosos y el ingreso anual del usuario.

Con este modelo de estima, en una primera etapa, el número de viajes a cada sitio en función del costo y tiempo del viaje, del ingreso del recreacionista e incluso de la posesión de activos recreativos tales como un bote de un valor determinado, un vehículo especial o equipos para la pesca o para nadar.

En una segunda etapa, se selecciona la medida de la calidad del agua que esté más relacionada con el sobre-enriquecimiento de nutrientes en la bahía. Es sabido que, tanto el nitrógeno como el fósforo contribuyen a ese hecho (el producto del contenido de nitrógeno y de fósforo en el agua en las cercanías a las playas, capta la naturaleza interactiva de estos nutrientes). Este proceso de enriquecer con nutrientes se denomina eutroficación (Víctor 1972:227-229).

Un excesivo nivel de nutrientes baja el nivel del oxígeno disuelto en el agua, lo cual es una causa parcial del decrecimiento de la vegetación subacuática, que a su turno causa efectos adversos en la cadena alimenticia y en el hábitat para muchas especies de peces. Se produce además, la degradación de la apariencia del agua de la bahía, lo cual impacta también la actividad recreativa.

Los estimados dependerán de la variedad de hipótesis en relación al modelo de estimación adoptado, incluyendo los errores de la distribución de frecuencia, la forma funcional de la relación entre variables y los métodos para realizar las estimaciones. Por ejemplo, a veces el costo del tiempo se incluye en el costo del viaje para evitar los problemas de colinealidad entre estas dos variables; o bien, se debe suponer que un recreacionista que posea activos recreativos más valiosos haría más viajes (utilizaría más esos activos) que otro recreacionista que posea menos equipos o ninguno en absoluto. Igualmente, para estimar la demanda de los que llegan al sitio recreativo con un bote o bien de los que tienen botes estacionados en una determinada marina, es necesario conocer las estadísticas de los usuarios con botes, el valor de esos equipos, y los demás datos relacionados con la demanda que fueron mencionados anteriormente.

En cuanto a los recreacionistas pescadores del llamado *striped bass* en inglés (róbalo rayado, denominado científicamente *Morone Saxatilis*) el estimado depende del índice de captura o de capturas por viaje o por día; del costo para realizar esa pesca; del presupuesto recreativo para dedicarse a la pesca; e incluso, del hecho de que el recreacionista utilice o no motor fuera de borda.

CALIDAD AMBIENTAL Y BENEFICIOS ECONÓMICOS: UNA RELACIÓN COMPLETA

Como los estimados tienen que ver con la relación entre la calidad ambiental en la bahía y los beneficios económicos de los que viajan hacia allí, el análisis no es completo, pues el resultado estaría subestimado ya que no se puede tomar en cuenta en forma directa la relación entre la calidad del agua medida por el contenido de nitrógeno y fósforo, y los viajes recreativos a los diferentes sitios; sólo se puede recurrir a variables que pueden indicar aproximadamente que el recreacionista estaría percibiendo el deterioro del ambiente, percepción que influye sobre su decisión racional de viajar o no al sitio (de demandar o no el servicio recreativo de la bahía). Esta evidencia empírica es difícil de captar, pues existe una relación compleja entre la mejora de la calidad ambiental, el crecimiento de los viajes recreativos, la cantidad de peces de la bahía y el índice de captura que reporta el pescador.

Existe una gran dificultad para hacer inferencias entre las relaciones de la calidad del ambiente y el *estar dispuesto a pagar* que reportan los individuos mediante la herramienta de encuestas. Además, como luego se debe buscar una manera de hacer un estimado del

agregado total, a fin de lograr el valor del *excedente del consumidor*, o valor integral debajo de la curva de la demanda *antes* de una mejora y *después* de la misma, aparece el problema del valor del muestreo y el error asociado a la medida del número de viajes por participante y del número de participantes en cada actividad recreativa; así como el estimado del costo del viaje como variable exógena.

Igualmente, los cálculos se realizan casi siempre en base a un limitado segmento poblacional (los bañistas que tienen facilidad de acceso al área, los que tienen botes arrastrados por un trailer, los pescadores de una variedad específica de pez, etc.; y por supuesto, la población residente más cercana al sitio recreativo, por lo que se excluyen otros recreacionistas que podrían venir desde muy lejos.

Puede surgir también una doble contabilidad cuando los dueños de botes, por ejemplo, son también pescadores, y estimados de beneficios incorrectos, cuando dos sitios son mejorados y los beneficiarios sólo viajan a un sitio determinado. El hecho de que sólo se realicen estimados para aquellas actividades recreativas conocidas y para las cuales existen estadísticas, es una limitante en este tipo de análisis.

LOS ANÁLISIS DIVERSOS Y LOS ESCENARIOS

La ventaja de realizar los cálculos con dos o tres técnicas es que se pueden comparar los resultados, lo cual ayuda a obtener un juicio de valor más cercano a la magnitud del beneficio que se trata de estimar.

Los estimados se pueden realizar suponiendo un bajo, medio y elevado beneficio agregado; también se puede considerar un estimado pesimista y un estimado optimista, suponiendo o no el crecimiento futuro de los viajes al sitio.

Por lo general los beneficios puntuales estimados a corto plazo, ya que es posible que aquellas personas no usuarias al conocer que la bahía ha sido rescatada ambientalmente se animen a visitarla. Es posible también que la población de recreacionistas son poder adquisitivo se eleve y ello incremente la demanda a los lugares de calidad, lo cual presiona a su vez para que el Estado se decida a implantar un programa de inversión en aquellas infraestructuras que aseguran el buen uso del sitio con un adecuado plan de manejo.

No obstante, en un estudio realizado en la bahía Chesapeake, cerca de Washington D.C., así como en el entorno de los Estados de Virginia y Maryland, el agregado total del valor que los usuarios darían para mantener la calidad del agua de este estuario se estimó en un valor tope de u\$s 100 millones de 1984 (Bockstael 1989:17).

Otros estudios han terminado una función de equilibrio de la captura de peces descomponiendo el análisis en dos subfunciones. La primera relaciona, en términos relativos o fracciones de ambientes no perturbados, la capacidad de carga para la población de peces con el nivel de la existencia de plantas subacuáticas (biomasa). La segunda describe, también en términos relativos, el equilibrio de captura de peces como una función de la población o stock de peces.

Las otras estimaciones que se realizan en los estudios son regresiones múltiples para estimar la oferta y demanda de la pesca comercial y deportiva. La pesca deportiva depende del número de días de pesca por estación (o bien el número de viajes por estación) y de la captura por día o por hora; igualmente depende del costo mínimo para capturar un número X de peces, del stock de peces, del tamaño del bote y de la posibilidad de captura de otras especies.

El costo estaría dado por el costo de las horas de viaje, según la distancia y el ingreso anual del visitante, aunque también pueden tener influencia el tamaño del grupo de recreacionistas así como las características del viaje (la congestión, por ejemplo). A veces se incluye el llamado *precio del tiempo*, un concepto que sólo se puede estimar si se conoce el costo de oportunidad del tiempo que se dedicaría al trabajo, según la tasa de salarios; algunos analistas estiman entre un 25% a 50% del salario, el valor imputado al tiempo recreativo y otros analistas asumen el 35% (Kahn y Kemp 1985:257).

Es necesario tener mucho cuidado con la diversidad de recreacionistas, pues sería preferible obtener una muestra más homogénea para evitar la poca significación estadística de algunos coeficientes. Otra variable que parece recomendable incluir es la destreza o experiencia en pesca deportiva que tengan los recreacionistas.

A pesar del concepto generalizado de que el beneficio de la pesca deportiva puede ser igual al 30% de la pesca comercial, algunos analistas estiman que debería ser mayor, pues la pesca deportiva incluye no sólo el valor de la captura de peces como alimento sino el valor de la experiencia recreativa (Kahn y Kemp 1985:258).

En los estudios empíricos se estima a grandes rasgos que cuando la reducción de la vegetación subacuática se eleva más allá del 60%, los daños estimados en valores monetarios comienzan a crecer abruptamente ((Kahn y Kemp 1985:260).

LOS ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEBEN INCLUIR TODOS LOS IMPACTOS

Se recomienda también incluir en los análisis otras actividades recreativas de valor no consuntivo, como aquellas relacionadas con la observación de la flora, de aves protegidas, y otra fauna silvestre, o bien actividades que sí afectan a los recursos, como la caza. Incluso,

para que la evaluación sea completa, se deben incluir otras valoraciones económicas indirectas, así como el valor de uso potencial probable, el valor para las futuras generaciones y el valor de saber que existe la posibilidad de que un recurso sea conservado, todo lo cual se relaciona con la biodiversidad general de un área y con sus recursos biológicos (Sanz Agreda 1993:24-25).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ascanio, Alfredo

1992 *El proyecto hotelero en el marco de la planificación integral del turismo*. Universidad Simón Bolívar, Caracas

Bocksteal, N.E. y otros

1989 *Measuring the benefits of improvement in water quality: the Chesapeake Bay*, en: *Marine Resource Economics* 6(1-18), RU

Dorfman, Robert (Ed.)

1963 *Measuring benefits of government investment*. The Bookings Institution

García Duran de Lara, José (Ed.)

1973 *Estudios sobre aplicaciones del análisis de coste-beneficio*. Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid

Jain, R. y Bruce Hutchings

1978 *Environmental impact analysis: emerging issues in planning*. University of illinois press, Chicago

Kahn, James y Michael Kemp

1985 *Economic losses associated with the degradation of an ecosystem: the case of submerged aquatic vegetation in Chesapeake Bay*, en: *Journal of Environmental Economic and Management*, 12:246-263

Sanz Agreda, Aurora

1993 a *Valoración económica del uso turístico del sistema de áreas protegidas Morrocoy-Cuare*. Monografía Universidad Simón Bolívar, Caracas

1993 b *Valoración económica de fauna ¿es esto posible?* Monografía Universidad Simón Bolívar, Caracas

Víctor, Peter

1972 *Pollution: economy and environmental*. University of Toronto Press, Toronto

Weaver, Warren

1963 *Lady Luck: the theory of probability*. Anchor Books, Nueva York

Aceptado para su publicación el 23 de enero de 1996

Evaluated anónimamente