

método empleado y la temática de investigación, acompañada de una breve observación al respecto

2.1. Aplicaciones del análisis coste-beneficio

El análisis coste-beneficio (ACB) (o beneficio-coste, indistintamente como se lo conoce en la literatura) fue desarrollado en Estados Unidos en respuesta a un requerimiento legal impuesto en 1936 en un proyecto de recursos hídricos (Hufschmidt *et al.*, 1990).

En el cuadro 5, se detallan trabajos, relacionados a valoración medioambiental, en los que se aplicó ACB en diferentes países en los últimos diez años. Los mismos están ordenados cronológicamente y de acuerdo a la variable que fue medida, teniendo en cuenta un apartado referido a las aplicaciones con respecto a los aspectos metodológicos.

Cuadro 5. Aplicaciones del ACB referidas a valoración medioambiental en el ámbito internacional.

Temática de la investigación	Objeto de la investigación	Referencia	Observaciones
Aspectos metodológicos	Recomendaciones	Panayotou, (1997)	En un trabajo realizado en India recomienda tener en cuenta conceptos básicos en todo estudio de ACB
Beneficios de servicios de agua	Valoración del aumento de la calidad de vida	Ardila, (1998), citado por Vaughan <i>et al.</i> , (1999)	Estudio realizado en Brasil por el Banco Interamericano de Desarrollo sobre la valoración de las mejoras en la calidad de las aguas del Río Tietê. Para una muestra de 600 personas se obtuvo una DAP de 8 \$R
Creación de nuevas áreas forestales	Cambio de uso del suelo	Moons, (2002)	Se realizó un estudio comparativo de la rentabilidad de 10.000 ha de tierras de uso agrícola en Bélgica con un proyecto forestal que incluía beneficios ambientales del bosque en un valor de 5.815,5 €/ha/año, y costes por un valor de 1.099,6 €/ha/año. Los valores de beneficios y costes fueron encontrados con el MVC y el MCV
Conservación de humedales	Conservación y uso de un recurso	Bos and van den Bergh, (1998)	Estudiaron la conservación y uso del suelo y del agua en función de los servicios que proporcionaba un ecosistema de estas características en Holanda. Se obtuvieron valores de beneficios y de costes del mismo. Las tasas de descuento aplicadas fueron de menos del 13% para un horizonte de tiempo de 10 años y más del 13% para un horizonte de tiempo considerado infinito

Fuente: elaboración propia.

2.2. Aplicaciones del método de valoración contingente

Gran parte de los estudios realizados referidos al MVC están orientados a criticar o a mejorar aspectos relacionados a tópicos metodológicos y de aplicación del mismo. Sin embargo, en algunas partes del mundo se valoraron, empleando este método, diversas funciones y servicios ambientales provistos por la naturaleza como también se aplicó en valoración de la biodiversidad, de especies en peligro y creación de espacios naturales, entre otros.

A continuación, en el cuadro 6, se mencionan algunos de los numerosos trabajos desarrollados con referencia a esta metodología. Éstos se encuentran agrupados por su semejanza y en algunos casos se mencionan las variables estudiadas y el país en que se desarrolló el estudio. Por ejemplo, se mencionan publicaciones acerca de la importancia y la validez del método, comparación entre métodos, análisis de los resultados obtenidos, estudios referidos a los sesgos del método o tamaño de la muestra, entre otros.

Cuadro 6. Aplicaciones del MVC referidas a aspectos metodológicos.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Importancia y validez del método	Carson <i>et al.</i> , (1996a); Carson <i>et al.</i> , (1996b); Bal and Nijkamp, (1997); Habb (1997); Carson, (1999); Calia y Strazzer, (1999a); Mogas y Riera, (2001b); Foster and Mourato, (2002); Schlapfer <i>et al.</i> , (2000)	La mayoría de estos estudios hacen referencia a la importancia y seriedad con la que se realiza la aplicación del método de valoración contingente en el ámbito internacional, además de presentar conceptos desde elementales a elevados referentes a los mismos. Estos autores se encuentran permanentemente probando las metodologías con el fin de perfeccionarlas
Comparación entre métodos	Adamowicz <i>et al.</i> , (1995); Stevens <i>et al.</i> , (2000); Mogas y Riera, (2001a) Vossler and Kerkvliet, (2003)	Estos autores realizaron comparaciones entre el MVC y otras metodologías como la ordenación contingente, análisis conjunto y la experiencia de elección. Los estudios sugieren que existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos en las aplicaciones de los mismos
Relación entre métodos	Alpizar <i>et al.</i> , (2001)	Realizó un experimento de elección aplicado a bienes sin mercado. La información fue empleada en valoración de daños y en estudios de ACB
Análisis de los resultados obtenidos	Calia y Strazzer, (1999b); Kotchen and Reiling, (2000); Schlapfer <i>et al.</i> , (2000); Botelho and Costa Pinto, (2001); Hanley and Kriström, (2002)	En estos trabajos se analizaron las respuestas de los entrevistados asumiendo la existencia de diferencias entre las variantes presentadas en cada caso. Las variantes eran comparar DAP con DAC o resultados provenientes de aplicaciones teóricas y de aplicaciones reales
Respuestas a incentivos económicos	Wheeler <i>et al.</i> , (1997)	Analizó las respuestas dadas por los encuestados según cinco niveles de incentivos en las mismas. Las encuestas fueron realizadas mediante correo postal
Estudios de los sesgos	Pearce y Turner, (1995); Pérez <i>et al.</i> , (1998)	Aportan soluciones, desde el punto de vista teórico, al problema de los sesgos que son muy frecuentes en estudios de valoración realizados con encuestas
Acerca del tamaño de la muestra	Vaughan <i>et al.</i> , (2000)	Realizaron un trabajo que permite encontrar el tamaño óptimo de la misma para estudios de valoración contingente
Referido al formato de la pregunta	Haab, (1997)	Sugiere que la pregunta de formato dicotómico genera una subutilización de la información y propone el empleo del modelo probit bivariado
Referidos a la representatividad de los votantes (individuales o en grupo)	Schlapfer <i>et al.</i> , (2002); Vossler and Kerkvliet, (2003)	Referente a la representatividad de las preferencias individuales, manifiestan mediante un teorema, que las DAP's hipotéticas individuales pueden ser representadas por una preferencia o DAP agregada de un grupo de votantes bajo ciertas restricciones en lo que respecta a estudios de preferencias establecidas para la determinación del valor de uso pasivo de un bien
Diferencias entre situaciones reales e hipotéticas	Carlsson and Martinsson, (2001); Botelho and Costa Pinto, (2001)	Estudieron la existencia de diferencias en las preferencias entre experimentos hipotéticos y reales. El estudio estuvo basado en las disposiciones a pagar, a modo de donaciones, para proyectos que involucren manejo y conservación de bienes ambientales obtenidas mediante la aplicación del MVC
Diferencias entre valores de DAP y de DAC	Horowitz and McConnell, (2002); List and Shogren, (2002) Cooper (2002)	Estos trabajos comienzan asegurando que la DAC siempre es más grande que la DAP. Acerca de la relación DAC/DAP sostienen que es grande siempre en bienes que poseen un mercado y que la misma relación es mayor aún en bienes sin mercado. Las relaciones obtenidas en experiencias reales no presentan diferencias significativas con las obtenidas en experiencias hipotéticas

Fuente: elaboración propia.

A continuación, en el cuadro 7 se pueden apreciar algunos trabajos relacionados a la valoración de beneficios ambientales. Con respecto a la aplicación del MVC relacionada a áreas protegidas se mencionan algunos trabajos en el cuadro 8.

Cuadro 7. Aplicaciones del MVC referidas a la valoración de beneficios ambientales.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Preferencias referidas a los servicios de agua	Whittington <i>et al.</i> , (1991), citados por Dixon <i>et al.</i> , (1996)	Estudiaron la DAP por la distribución de agua en Onitsha, Nigeria. La información iba a ser empleada en la definición de un sistema privado de distribución de agua en el lugar debido a una mala cobertura del servicio por parte de sector público. A eso, se sumó un estudio de VC a 235 consumidores para recabar información que iba a ser útil para el mismo objetivo
	Signh <i>et al.</i> , (1993), citados por Dixon <i>et al.</i> , (1996),	Realizaron la aplicación del MVC para determinar las preferencias de diferentes niveles de servicio de suministro de agua en varias poblaciones rurales del Estado de Kerala, India. El trabajo estuvo basado en el estudio de la DAP por grifos públicos o conexiones domiciliarias. El estudio se realizó empleando tres variables: el costo de la conexión, el monto de la tarifa y la calidad del agua
Valoración del aire limpio	Wang and Whittington, (2000)	Reportaron un estudio de VC para obtener la DAP por aire limpio en Sofía, Bulgaria. Se les ofreció a los encuestados una relación de precios que representaría la distribución de las DAP's por una mejora ambiental. Los resultados mostraron que la gente de Sofía estaría dispuesta a pagar hasta alrededor de un 4,2% de su ingreso por un programa que mejore la calidad del aire
	Álvarez <i>et al.</i> , (2000)	En este artículo se estiman los beneficios de un programa de mejoramiento ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Se emplea el MVC, se estima DAP de la población de Santiago por un programa que reduzca en 50 por ciento la contaminación atmosférica que la afecta. La DAP promedio individual es de entre 10 y 17 dólares por año. Con ello, los beneficios totales del programa fluctúan entre 280 y 470 millones de dólares. Conjuntamente, se determina la influencia que sobre la DAP tienen las características personales de los individuos (edad, sexo, educación, etc.)
Calidad de agua	Hanley <i>et al.</i> , (2002)	Investigaron el valor del mejoramiento de la calidad del agua destinada a la práctica de la natación recreativa en zonas costeras de Escocia mediante la aplicación del MVC. En este estudio se obtuvo una aproximación de las preferencias reales y establecidas combinadas de la mejora de la calidad de agua en la zona costera. También se combinaron datos de comportamiento real y de comportamiento contingente

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 8. Aplicaciones del MVC referidas a áreas protegidas.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Reforestación de áreas costeras	Dixon and Pagiola, (1998)	En Croacia el MVC fue empleado para encontrar la DAP para la reforestación y forestación de las áreas costeras que habían sido dañadas durante la guerra. Fueron llevados a cabo dos estudios, en forma paralela, encuestando a visitantes locales como a extranjeros y se determinó una DAP de 3 US\$/persona/día
Creación de una reserva natural	Scarpa <i>et al.</i> , (1999)	Estudiaron con el MVC a 9.400 visitantes, los beneficios de la creación de una reserva natural en zonas boscosas de Irlanda. Para ello aplicaron un modelo aleatorio de utilidad (RUM). Se encontró que la presencia de naturaleza en la zona aumenta la DAP para fines recreativos. El impacto expresado en términos monetarios en el bienestar económico de los visitantes fue de 570.000 libras anuales
Valoración de sitios históricos	Chamber <i>et al.</i> , (2001)	El MVC fue empleado para valorar la preservación de la Academia de Ciencias en St. Genevieve, Missouri. Se preguntó a los que la visitaban por la DAP para su mantenimiento en una serie de opciones de pago desde los US\$ 0 hasta los US\$ 100, resultando valores agregados del orden de los US\$ 800.000 a US\$ 1.000.000

Fuente: elaboración propia.

La valoración de humedales es también un área de la valoración ambiental a la que se le ha dado mucha importancia en diversas partes del mundo. En el cuadro 9 se encuentran tópicos referidos a la misma y en el cuadro 10, trabajos relacionados a la conservación de la biodiversidad.

Cuadro 9. Aplicaciones del MVC referidas a humedales.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Beneficios económicos por la disminución de la eutrofización en un archipiélago	Söderqvist and Scharin, (2000)	Estudiaron la valoración de los beneficios económicos de la disminución de la eutrofización de las aguas en las costas del archipiélago de Estocolmo mediante la aplicación del MVC. Los valores encontrados ascienden a un monto de dinero equivalente a la media de la DAP por parte de adultos cercano a 436-725 coronas suecas por persona, en tanto que el valor agregado a toda la población de la zona de Estocolmo y Uppsala es de 506-842 millones de coronas suecas
Valoración de los servicios de un lago en Guatemala	Pape e Ixcol, (1998), citados por Herrador y Dimas, (2000)	Realizaron un estudio en el Lago Amatitlán, en Guatemala, para encontrar el valor económico expresado en sus valores de mercado en términos monetarios de todos los beneficios ambientales y se logró obtener un valor que representa los beneficios totales del lago cercano a 63 millones anuales de quetzales (Q) a un tipo de cambio en ese momento de 6,35 quetzales por dólar americano. El estudio de VC arrojó información importante sobre la DAP por parte de los usuarios de los servicios del lago alcanzando un valor cercano a 15.500.000 Q anuales al mismo tipo de cambio anterior, con una tendencia a crecer en el tiempo si se observaban mejoras
Creación de una zona pesquera en Suecia	Söderqvist and Lewan, (1998)	Realizaron un estudio piloto con el objeto de estudiar los beneficios percibidos y el conocimiento de servicios de los ecosistemas en la implementación de una zona de captura en el río Kävlinge en Scania, al sur de Suecia. El estudio expone el resultado de la aplicación de una muestra piloto en un humedal municipal. Se trató de captar la percepción de la gente con referencia a las ventajas y desventajas de la creación del humedal y la conciencia y conocimiento de la gente con respecto a la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad
Beneficios de un ecosistema acuático	Loomis y Strange, (1999), citados por Herrador y Dimas, (2000)	Se estimó mediante un estudio de VC, los servicios ambientales de un ecosistema ubicado en la Cuenca del río South Platte Colorado, EEUU. Los servicios valorados fueron la disolución de aguas residuales, la purificación natural del agua, el control de la erosión, el mantenimiento del hábitat para peces y animales salvajes y la recreación. Los resultados globales de dichos servicios arrojaron un valor económico cercano a los 50 millones de dólares

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 10. Aplicaciones del MVC referidas a biodiversidad.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de aves en peligro de extinción	Kotchen and Reiling, (2000)	Aplicaron el MVC para encontrar el valor de especies en peligro de extinción principalmente aves falconiformes. El trabajo estuvo basado en dos preguntas: la primera acerca de cómo las actitudes ambientales influyen en las respuestas del estudio de VC y en los valores elegidos; y la segunda acerca de que si hay una relación entre las actitudes ambientales y motivaciones que alcanzan a los valores económicos del no uso. Se tuvieron en cuenta también las creencias éticas y morales las cuales están asociadas a las actitudes ambientales. La muestra fue de 1.200 encuestas por correo de manera aleatoria
DAP para conservación de la biodiversidad	Montgomery <i>et al.</i> , (1999),	Trataron la valoración de la biodiversidad intentando colocar un precio a la misma para que sea tenido en cuenta en un marco de manejo de los recursos cuando la biodiversidad juega un papel importante en el mismo. El estudio fue realizado en Pennsylvania. Concluyeron que altos valores de dinero destinados al manejo implican altos retornos marginales para la conservación. Asimismo sugieren una base para priorizar el esfuerzo de la conservación. Acerca del valor de la biodiversidad reflexionaron que como no se la conoce totalmente no se puede arrojar una cifra que represente el valor total

Fuente: elaboración propia.

Las variaciones que presenta el método de valoración contingente en sus versiones grupal, de ordenación contingente y puntuación contingente, no son muy aplicadas en la actualidad. Sin embargo, existen muy pocos trabajos que se han realizado como un intento de probar la eficiencia de las mismas.

En el (cuadro 11) se presenta sólo un trabajo referido a ordenación contingente realizado en el Reino Unido.

Cuadro 11. Aplicación del método de ordenación contingente.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Medición de costes sociales por contaminación	Foster and Mourato, (2002)	Estos autores realizaron una prueba de consistencia del método en donde se analizaron varios aspectos del mismo. Se realizó un estudio acerca de los costes sociales del uso de pesticidas en la producción de pan en el Reino Unido. Se planteó a los encuestados cuatro procesos de fabricación de pan en los cuales se les agregaba el precio del mismo, efectos en el público en general y un valor del impacto en las aves de las granjas

Fuente: elaboración propia.

2.3. Aplicaciones del método del coste de viaje

En el ámbito internacional el MCV ha sido empleado principalmente para la valoración de servicios recreativos provistos por espacios naturales. Al igual que para los casos del MVC, se presentan, en el cuadro 12, las aplicaciones según el área temática y posteriormente según las variables medidas. La variable tiempo juega un papel importante en la aplicación del MCV, por eso algunos autores han dedicado investigaciones específicas al tema. Las mismas están en el cuadro 13.

Cuadro 12. Aplicaciones del MCV relacionadas a aspectos metodológicos.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Análisis de las preferencias reveladas	Smith and Kaoru, (1990), citado por Shrestha <i>et al.</i> , (2002)	El uso de las preferencias reveladas para la valoración de bienes y servicios sin mercado ha sido muy útil desde la famosa carta de Hotelling en 1947 al director del Servicio de Parques Nacionales de los Estados Unidos en la que le sugería que el costo del viaje realizado hasta el lugar donde se llevaría a cabo la recreación podía emplearse como aproximación al valor del recurso natural
Validez del método	Clawson, (1959) y Clawson y Knetsch, (1966), citados por Dixon <i>et al.</i> , (1996)	Fueron los primeros autores en aplicar esta metodología en el cálculo de valores recreativos de bienes y servicios, inspirados en el economista Hotelling. También se lo conoce a este método como "Método de Clawson" o de "Clawson-Knetch" debido al primer trabajo publicado por ellos en 1966 (Riera, 1994)
Problema planteado por Randall	Common <i>et al.</i> , (1997)	Tratan en su trabajo que si bien el MCV ha tenido menos críticas que el MVC, a ambos métodos se les ha conferido cierta credibilidad debido a la comodidad de su ejecución. Estos mismos autores describen el análisis realizado por Randall en 1994, en el que se plantea que el valor del costo del viaje es inherentemente subjetivo pero a la vez fácilmente medible tanto que al incrementar los kilómetros recorridos aumenta el coste del viaje

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 13. Aplicaciones del MCV referidas a la valoración del tiempo.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valor del tiempo de permanencia	Riera, (1994a)	Plantea una situación que hasta hoy no ha sido aclarada completamente y que es, además de encontrar el valor del viaje, el de calcular el valor, en equivalente de dinero, del tiempo empleado para la realización del viaje. Algunos autores sostienen que se puede considerar como parte del costo del viaje, al valor del tiempo empleado en el viaje y al valor del tiempo consumido en el lugar
Diferentes aspectos referidos al tiempo	Wilman, 1980; Smith, 1983; (citados por Garrod and Willis, 1999); Smith, (1997); Feather and Shaw, (1999)	A este respecto han surgido numerosas posturas para la determinación del valor del tiempo lo que ha generado muchos debates entre economistas laborales. Algunas investigaciones sugieren que los valores del tiempo son determinantes importantes en los valores de las actividades recreativas, tanto que, se realizaron estudios para la determinación del valor del coste de la pérdida del tiempo en modelos de demanda de recreación
	Algers <i>et al.</i> , (1998)	Realizaron una estimación del valor del tiempo relacionado al MCV aplicando el modelo mixed logit. ⁶ Concluyeron que el valor del tiempo en estos estudios es muy sensible al tipo de modelo que se emplee. Los autores encontraron también que los valores son bajos cuando los coeficientes considerados están normalmente distribuidos en la población. En el modelo empleado por los autores el valor de la mediana fue de 57 coronas suecas por hora con la mayor parte de los datos ubicados alrededor de la mediana

Fuente: elaboración propia.

Aunque en menor medida que con el MPH, las aplicaciones del MCV para determinar al calidad ambiental han sido de utilidad en muchas oportunidades como se puede apreciar en el cuadro 14 con los estudios realizados al respecto.

Cuadro 14. Aplicaciones del MCV relacionadas a valoración de beneficios por calidad ambiental.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de beneficios por aumento de calidad ambiental	Whitehead <i>et al.</i> , (1999)	Propusieron que para encontrar una medida de los beneficios recreativos basada en una variación de la calidad ambiental se emplee una estimación de la medida del bienestar combinando preferencias reveladas y establecidas. Para este fin aplicaron el MCV y analizaron el comportamiento de los viajeros según las medidas de calidad ambiental provista
	Sandström, (1996)	Investigó los beneficios recreativos que surgían de mejorar la calidad de agua en playas de Suecia estudiando los efectos de la disminución de la eutrofización y aplicando posteriormente en modelo de utilidades aleatorias (RUM) que es una variante que mejora el MCV. Este autor sostiene que una disminución de la eutrofización puede convertirse en beneficios recreativos provenientes de las playas

Fuente: elaboración propia.

Algunas aplicaciones de este método, que permiten una aproximación al valor de uso recreativo, se pueden encontrar en el cuadro 15. Si bien el ACB es el método más aplicado para determinar beneficios en lo referente a creación de áreas naturales, el MCV ha sido empleado en algunas oportunidades con ese fin. Tales investigaciones están mencionadas en el cuadro 16, en tanto que aplicaciones para valorar la naturaleza y el medioambiente se describen en el cuadro 17.

⁶ El modelo Mixed Logit es el modelo logístico mixto que se emplea para analizar datos binarios cuyos valores son 0 y 1.

Cuadro 15. Aplicaciones del MCV referidas al valor de uso recreativo.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Beneficios recreativos y turísticos	Brown Ward and Jansen, (1995); citados por Dixon and Pagiola, (1998)	Una dificultad de interpretación que presenta el MCV es que en países en desarrollo los valores de costos de viaje realizados por turistas dentro del país difieren mucho de los valores realizados por turistas extranjeros, siendo estos últimos muy superiores. En Zimbabwe un estudio de MCV arrojó un valor correspondiente al EC por cada persona por viaje realizado de 610 US\$
	Mekhaus and Lober, (1996); citados por Dixon and Pagiola (1998)	En Costa Rica los beneficios obtenidos por turistas extranjeros medidos con el MCV ascienden a 1.150 US\$ por persona y por viaje. En los dos casos los valores obtenidos son relativamente altos con respecto a lo que se obtendría por visitante local, ya que ningún poblador de Zimbabwe ni de Costa Rica tendría un EC equivalente a esa cantidad pues los viajes realizados para cualquier sitio no es considerable como cuando lo es por turistas extranjeros
	Bhat <i>et al.</i> , (1996)	Realizaron la aplicación del método del coste de viaje individual MCVI con una aproximación eco-regional para determinar el valor de uso recreativo, encontraron las curvas de demanda individual de actividades recreativas para cada eco-región. En este trabajo se emplearon 10 eco-regiones de la zona continental de los Estados Unidos, seleccionadas en la similitud de las características funcionales de los ecosistemas, es decir, basada en las relaciones entre vegetación y fisiografía, vegetación y suelos, y suelos y fisiografía. El MCVI fue empleado para estimar la función de demanda recreativa de actividades tales como motonavegación, ski acuático, campamento, pesca y caza mayor para cada eco-región. Las estimaciones de cada viaje expresada en valor neto se estaban entre los 12,93 US\$ y 218,38 US\$ mientras que el coste por día era de 4,31 US\$ a 109,19 US\$
	Shrestha <i>et al.</i> , (2002)	Encontró el valor económico de la pesca recreativa en el Pantanal de Brasil mediante la aplicación del MCV. El trabajo estuvo basado en la comparación de valores provenientes de la recolección de datos del tipo no lineal, Poisson y binomial negativa con el fin de estimar la demanda de viajes de pesca con fines recreativos. Los valores económicos de esta actividad, en términos del excedente del consumidor fueron obtenidos mediante modelos truncados y no lineales y alcanzó un valor ubicado entre 540,54 US\$ y 869,57 US\$ por viaje, resultando un beneficio total social de alrededor de 35 a 56 millones de dólares

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 16. Aplicaciones del MCV para medir los beneficios de la creación de áreas naturales.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Beneficios de creación de un parque	Fleming, (1981); citado por Hufschmidt <i>et al.</i> , (1990)	El trabajo trata de una propuesta de manejo de áreas pantanosas en Nepal y manifiesta como influye negativamente la eutrofización de los lagos en el turismo. Los valores monetarios de estos beneficios no fueron calculados en ese momento pero este autor dejó planteada la posibilidad de obtenerlos mediante la aplicación del MCV
	Kramer, (1993) y Kramer <i>et al.</i> , (1994); citados por Dixon <i>et al.</i> , (1996)	El Parque Nacional Mantadia (PNM) en Madagascar fue investigado con el objeto de obtener valores de beneficios y costes del establecimiento del mismo. Se aplicó el MCV y el MVC para la obtención de los valores de costes. El estudio se llevó a cabo a 351 habitantes en 17 poblaciones que rodean al PNM. La DAC fue calculada en un valor de 108 US\$ por año por poblador. Los beneficios fueron obtenidos con la aplicación del MCV y MVC mediante los cuales se obtuvo por un lado un valor de coste de 24 US\$ por cada viaje y luego ese valor multiplicado por la cantidad de 3.900 turistas extranjeros que visitaban el lugar dio un resultado de 93.600 US\$ por año. Por otro lado, con el MVC se obtuvo un valor de 65 US\$ de DAP por los beneficios del parque con lo cual se obtuvo el valor para los 3.900 visitantes de 253.500 US\$ por año

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 17. Aplicación del MCV relacionada a la preservación del medioambiente.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de la biodiversidad	Chopra, (1998)	Efectuó un estudio de valoración de la biodiversidad en el que incorporó el concepto del análisis multicriterio en la toma de decisiones en lo que a valoración ambiental se refiere denotando las ventajas y desventajas del mismo. Los resultados fueron obtenidos en el Parque Nacional Bharatpur, India. Chopra, aplicó el MCV a una muestra de 305. Los valores del EC 424,04 Rs por visitante local y de 432 Rs por visitante extranjero. Algo interesante de este trabajo es la inclusión del análisis multicriterio que realiza el autor mediante el cual encuentra algunos valores de servicios sin mercado como existencia o presencia de especies raras, valor estético, valor recreativo, valor de uso futuro y valores culturales y religiosos

Fuente: elaboración propia.

2.4. Aplicaciones del método de precios hedónicos

El método de precios hedónicos es aplicable a una cantidad significativamente menor de situaciones en comparación con otros métodos como el MCV y MVC. Entre las principales aplicaciones de este método, llevadas a cabo con el objeto de valorar bienes y servicios ambientales, se presentaron situaciones como valoración del ruido, calidad del ambiente en general, servicios ambientales, valoración de la protección ambiental, etc., conjuntamente con estudios dirigidos a mejorar la confiabilidad del método.

La presentación de las aplicaciones del MVH se hará de manera sintética y de la misma forma en que se presentaron los otros métodos. En el cuadro 18 se resumen investigaciones realizadas en función de los aspectos metodológicos del MPH. La calidad del agua puede ser valorada mediante la aplicación del MPH. En el cuadro 19 se presentan dos trabajos realizados con ese fin.

Cuadro 18. Aplicaciones del MPH relacionadas a aspectos metodológicos.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Elección correcta de las variables	Tauchen and Dryden Witte, (2001)	Los autores tuvieron en cuenta las variables elegidas en el estudio las que, según ellos, si son mal seleccionadas pueden originar un incremento en el valor del término del error del estudio. Para que no se presenten estos problemas es necesario, y las consideraciones puedan ser razonables, que los consumidores tengan preferencias cuasilineales. De no ser así el término error en la función precio puede afectar los montos de maximización de utilidad
Identificación de las preferencias	Bajari and Benkard, (2001)	Realizaron una estimación e identificación de las preferencias en modelos hedónicos de elección discreta de demanda para productos diferenciados. Este estudio incluye la observación de algunas variables que son tenidas en cuenta por los consumidores mas no por los economistas. Si bien este trabajo no está demasiado relacionado a los tópicos ambientales puede ser tenido en cuenta en los contenidos teóricos para ser luego aplicado a los aspectos ambientales

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 19. Aplicaciones del MPH relacionadas a la calidad del agua.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Relación de la calidad de agua con el valor de la vivienda	Kirshner and Moore, (1989); citados por Garrod and Willis, (1999)	Estos autores realizaron un trabajo en la Bahía de San Francisco (SF) en dos áreas diferentes las cuales diferían en calidad de sus aguas. Las áreas estaban compuestas por una zona al norte y otra al sur de la Bahía de SF. El promedio de precios de venta de las propiedades en el norte de la Bahía era de 358.000 US\$ comparado con el promedio de los precios de venta de las propiedades del sur de la Bahía que rodaban los 231.000 US\$. En este mismo estudio se tomó en cuenta, además, el valor de la proximidad a la fuente de agua lo que arrojó diferencias de precios en torno de los 65.000 US\$ lo que equivale a un 20% por encima del valor de venta de las propiedades ubicadas en zonas con mejor calidad de agua y una disminución de 41.000 US\$ o un equivalente al 11% del precio de ventas en situaciones contrarias
	Leggett and Bockstael, (2000)	Llevaron a cabo un estudio de la relación entre la calidad de agua y los valores de las propiedades inmuebles en la bahía de Chesapeake en Maryland, Estados Unidos. Estos autores aseveran que existe escasez de estudios para determinar la calidad de aguas realizados mediante el empleo del MPH basados en el mercado de viviendas. El estudio realizado en la zona estaba basado en indicadores de niveles de bacterias coliformes en la misma. Los resultados obtenidos, luego de aplicar el estudio a 6.704 viviendas, brindaban información referida a unas 494 viviendas que efectivamente presentaban altos índices de contaminación en las aguas que llegaban a sus frentes. El valor, en términos monetarios, de la mejora de la calidad de agua de las mismas resultaba en una suma de 12,14 millones US\$

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 20 se pueden apreciar dos trabajos de investigación presentados de forma resumida referidos a valoración de paisaje urbano aplicando el MPH.

Cuadro 20. Aplicaciones del MPH relacionadas al paisaje urbano.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de la cobertura arbórea	Morales, (1980); citado por Garrod and Willis, (1999)	Los cambios en el paisaje debidos a políticas agrícolas pueden incrementar o reducir los beneficios ambientales para los residentes locales. Dichos cambios pueden ser cuantificados mediante el MPH. El autor recogió muestras de viviendas en Amherst, Massachussets, de las cuales algunas tenían una importante cobertura de árboles y otras no la poseían. Los árboles fueron estimados en una suma adicional de 2.686 US\$ o un equivalente al 6% del total del valor de las casas observadas
	Anderson and Cordell, (1988); citados por Garrod and Willis, (1999)	Estos autores también realizaron un estudio a 844 residencias familiares en Athens, Georgia, e indicaron que el valor del paisaje con árboles se encontraba entre un 3,5% a 4,5% por encima del precio de venta de las viviendas

Fuente: elaboración propia.

El MPH es ampliamente usado para valorar modificaciones en la calidad ambiental. A continuación, en el cuadro 21, se presentan algunos trabajos de investigación al respecto. Los beneficios urbanos también fueron objeto de mediciones aplicando el MPH, en el cuadro 22 se describen algunos estudios realizados al respecto.

Cuadro 21. Aplicaciones del MPH relacionadas a la calidad ambiental.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Calidad de suelo	Palmquist and Danielson, (1989), citados por Garrod and Willis, (1999)	El estudio fue realizado en Carolina del Norte aplicando el MPH para determinar los valores de efectos de la erosión y control de drenaje en tierras agrícolas. Los valores de las tierras que tenían problemas de drenaje se vieron reducidos en un 25% del valor del precio de venta de los mismos, lo que equivale a 325 US\$ por acre, mientras la susceptibilidad de erosión del suelo, que también fue medida, provocaba una disminución en el valor del mismo en 3,06 US\$ por cada unidad de incremento del potencial erosivo
Aire sulfatado	Pearce y Markandya, (1989), citados por Garrod and Willis, (1999)	El impacto de la contaminación del aire en los valores de las propiedades es difícil de estimar con el MPH, sin embargo, estos autores demostraron que el 1% de incremento en los niveles de sulfatación del aire resultó en una disminución de entre un 0,06% a un 0,12% de los precios de las viviendas
Altos niveles de óxidos de nitrógeno	Harrison and Rubinfeld, (1978), citados por Garrod and Willis, (1999)	Otros autores, estudiaron los efectos de la contaminación del aire por acción de altos niveles de óxidos de nitrógeno en el valor de las propiedades y encontraron que los interesados en adquirir las viviendas estarían dispuestos a pagar hasta un 19% de su ingreso anual (cerca a 5.500 US\$) para mejorar la calidad del aire del lugar
	Won Kim <i>et al.</i> , (2003)	Estudiaron en Seúl, Korea, mediante el MPH como variaban los precios marginales de las viviendas ante la presencia de concentraciones altas de SO ₂ y NO _x . Los resultados arrojaron información referida a que las concentraciones de SO ₂ incidían en los precios de las viviendas mientras que las de NO _x no afectaban el valor de las mismas
Efecto del ruido en el valor de las viviendas	Boules <i>et al.</i> (1997)	Estudiaron la valoración ambiental en lugares donde existe contaminación por ruido y polvo en el aire. El objetivo de ese trabajo fue determinar si el mercado de las viviendas incluye los efectos del ruido y la contaminación del aire dentro de una muestra en el mismo barrio. El estudio se realizó en un barrio de Montreal, Canadá, y se examinó la diferencia de precios entre casas ubicadas en calles ruidosas y con mucho polvo en el ambiente, y con casas ubicadas en calles silenciosas, tranquilas y limpias. Se estudiaron 171 diferentes transacciones de viviendas de las cuales 48 estaban ubicadas en calles ruidosas y el resto en calles tranquilas. Los resultados sugirieron que ninguno de esos atributos ambientales variaban los precios de las viviendas
	Nelson (1980); citado por Garrod and Willis, (1999)	Este estudio se realizó en las ciudades de Cleveland y San Diego empleando el MPH en sitios cercanos a aeropuertos y donde hay ruidos provocados por aviones. En el mismo se pudo determinar diferencias entre los valores de las propiedades en diferentes zonas que tenían vuelos tanto de día como de noche. Los precios de las viviendas de zonas que tenían vuelos nocturnos eran muy inferiores a las que no lo tenían. Así una vivienda de 80.000 US\$ podría llegar a valer 64.000 US\$ si está localizada en zonas ruidosas
Proximidad depósitos de basura	Thayer <i>et al.</i> , (1991)	Analizaron la relación entre los precios de viviendas según las distancias de éstas a depósitos de basuras peligrosas y no peligrosas en Baltimore, Estados Unidos. Realizaron 2.323 observaciones aleatorias comparando precios del mercado inmobiliario y proximidad de la casa a los depósitos y se encontró que existe una disminución del valor de las viviendas cuando la ubicación de éstas se acerca más a zonas de depósitos de residuos peligrosos que a zonas de residuos no peligrosos. El estudio concluyó que los pobladores de Baltimore estaban dispuestos a pagar altos precios por sus viviendas si éstas se encontraban alejadas de zonas de depósitos de basuras peligrosas, presentando una diferencia de precio para estas condiciones de entre 1.300-1.400 US\$

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 22. Aplicaciones del MPH referidas a beneficios urbanos.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Relación entre la distancia de las fuentes de agua y el precio de las viviendas	Darling, (1973); citado por Garrod and Willis, (1999)	En Oakland, San Diego, EEUU se realizaron algunos estudios de precios hedónicos para estimar los beneficios de la comodidad urbana. Algunos de los trabajos revelaron la relación entre las distancias de los sitios en los que había fuentes de agua en los parques y los valores de las propiedades inmuebles. El autor verificó que a mayor distancia de las fuentes de agua descendían los precios de mercado de las propiedades. Estos valores dan una idea de la DAP por la presencia cercana de agua. Es decir, que cuando un consumidor está dispuesto a pagar una suma extra de dinero por una vivienda más cerca de las fuentes de agua, lo que está realizando es en realidad una valoración económica por la presencia cercana del agua
Presencia cercana a espacios verdes arbolados	Correll <i>et al.</i> , (1978); citado por Garrod and Willis (1999)	En un estudio realizado en los Estados Unidos se tomaron muestras de residencias ubicadas en cercanías a un cinturón verde y se midieron las distancias de las mismas hacia un cinturón verde en Boulder, Colorado. Los resultados revelaron que el aumento de la distancia de las propiedades hacia el mismo tenía un impacto negativo, estadísticamente significativo, en el precio de la propiedad residencial. Específicamente, hubo una disminución en el valor del precio de las residencias de 13,78 US\$ por cada metro de alejamiento del cinturón
	Tyrväinen and Miettinen, (2000)	Investigaron en Salo distante a 110 km de Helsinki, en Finlandia el valor del disfrute de los espacios verdes urbanos cubiertos de bosques mediante el MPH. La muestra fue de 590 transacciones de casas ubicadas en Salo. Las variables explicativas fueron: la distancia más cercana a áreas boscosas recreativas, la distancia directa al área forestada más cercana, la cantidad relativa de áreas forestadas en el distrito habitacional y la vista desde las ventanas de las viviendas. En ese momento el valor del m ² de construcción en esas condiciones era de 4.225 marcos finlandeses (MF). Según estudios realizados por los autores el valor de las 35 viviendas que están próximas al parque asciende a 13,31 millones de MF y el valor de la vista al bosque desde las casas era de un 4,9% de ese monto, lo que da una suma de 652.000 MF

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 23, puede verse, en un estudio realizado en los Estados Unidos, que además de poder estimar beneficios ambientales, el método de precios hedónicos puede ser empleado para valorar el peligro de terremotos mediante la variación de los precios de las viviendas en ese riesgo.

Cuadro 23. Aplicaciones del MPH referidas a riesgos ambientales.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Riesgos de terremotos	Brookshire <i>et al.</i> , (1985); citados por Garrod and Willis, (1999)	Estudiaron en Los Angeles (LA) y San Francisco (SF); Estados Unidos, mediante el MPH, la valoración de riesgos ambientales como el de los terremotos y sus daños. Estos valores fueron determinados por medio de estudios de diferentes zonas de LA y SF. Los autores predijeron que la variación del valor de una propiedad en la zona cercana a la Bahía de SF podría llegar a tener un valor cercano a la mitad que el de una casa de la zona de LA. La ubicación de una vivienda en una determinada zona, con niveles bajos de riesgos de terremotos como lo es SF, traía aparejado un incremento en el valor de la vivienda. Se encontraron valores de variaciones de precios cercanos a los 2.490 US\$ en LA y de 4.650 US\$ en SF

Fuente: elaboración propia.

2.5. Aplicaciones del método de costes evitados

El método de costes evitados (MCE) no goza de tanta popularidad ni ha sido muy aplicado tanto como los de valoración contingente y coste de viaje pero, sin embargo, se mencionarán en el cuadro 24 algunos trabajos de importancia, para ilustrar el mecanismo de aplicación del mismo.

Cuadro 24. Aplicaciones del método de costes evitados en el ámbito internacional.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Recuperación de terrenos agrícolas	Kim y Dixon, (1986); citados por Azqueta, (1994)	Realizaron la aplicación del MCE para valorar los beneficios de estabilización y recuperación de terrenos agrícolas. Se aplicó el método para valorar los beneficios de diferentes alternativas técnicas de fijación del terreno que reducen la erosión y aumentan la permeabilidad del mismo. Se cuantificaron los siguientes costes: reposición del terreno, reposición de nutrientes perdidos, caída de la producción de la tierra que recibe el aluvión, y riego adicional que hubiera sido necesario. Estos costes evitados juntos con los beneficios derivados de evitar la salinización y la erosión constituyen los beneficios que permiten una vez computados elegir entre una u otra medida
Valoración de externalidades negativas	Huang, (1990); citado por Azqueta, (1994)	El estudio del MCE realizado en Taiwán se basó en que para la actividad productiva de la acuicultura el coste del agua es prácticamente cero. Este trabajo pretende encontrar el valor económico de externalidades negativas como: hundimiento del terreno, intrusión de agua del mar con posterior salinización de suelos y pérdida de calidad de las propias aguas subterráneas. Encuestó a 300 acuicultores investigando los valores de producción de cada uno de ellos y demás factores relacionados a los objetivos del proyecto. Los resultados arrojan un valor del agua para ese destino de entre 0,063 US\$ (a valores de 1998) a 2,31 US\$. Los costes asociados al hundimiento del terreno oscilan entre un mínimo de 14.000 US\$ y un máximo de 4,9 millones US\$ por metro lineal. Los valores de VAN de esa actividad se encuentran entre 70 US\$ por ha y año y un VAN negativo de 535 US\$ por ha y año en las peores regiones

Fuente: elaboración propia.

2.6. Aplicaciones del modelo presión-estado-respuesta

La literatura sobre valoración no demuestra, todavía, que el método PER se aplique masivamente, aunque su uso aumenta para describir el estado de los recursos de una manera amplia. En el cuadro 25 se presentan dos aplicaciones una para España y la otra para los países bálticos.

Cuadro 25. Aplicaciones del método de presión-estado-respuesta.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de ecosistemas urbanos	Medina Iglesias, (2003)	Aplicó en su tesis doctoral el modelo de indicadores de presión-estado-respuesta encontrando el valor de los ecosistemas urbanos en cinco municipios de Madrid. Luego, los valores encontrados, fueron expresados en €/m ²
Estado de los recursos naturales	Baltic State of the Environmental Report, (2000)	Se realizaron estudios de indicadores PER en los países bálticos (Estonia, Latvia y Lituania). Se analizaron la biodiversidad, cambio climático, eutrofización, bosques, sustancias peligrosas, derrames de petróleo, turberas, calidad del aire y residuos para los tres países

Fuente: elaboración propia.

2.7. Aplicación de valoración multicriterio

La valoración aplicando teoría de decisión multicriterio aún no es aplicada masivamente para estudios de valoración medioambiental, aunque si se ha empleado en la medición del impacto de la ampliación de un aeropuerto en un estudio que se describe en el cuadro 26.

Cuadro 26. Aplicación del método de valoración multicriterio.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valorar el impacto de la ampliación de un aeropuerto	Vreeker <i>et al.</i> , (2001)	Se aplicó la teoría de la decisión multicriterio para valorar los beneficios y costes de ampliar el aeropuerto de Maastrich Aachen analizando los aspectos ambientales sociales y económicos. Se aplicaron técnicas combinadas como el AHP de Saaty y el análisis coste-beneficio

Fuente: elaboración propia.

2.8. Aplicaciones del método de Saaty

En el cuadro 27 se presentan dos casos de aplicaciones del método de Saaty para valoración medioambiental.

Cuadro 27. Aplicaciones del método de Saaty.

Objetivo de la investigación	Referencia	Observaciones
Valoración de producción integral de ecosistemas boscosos	Reyna y Cardells, (1999)	Se lo aplicó a los ecosistemas naturales de la Comunidad Valenciana, España, dividiendo, según diversos criterios, las formaciones vegetales en marjal, encinar, pinar, matorral, romeral, espartizal y cultivo de cereal. Se construyó una matriz de valoración y fue entregada a un comité de expertos. Aplicando el programa LINGO (de programación lineal) se obtuvieron los valores relativos de los ecosistemas atribuyéndoles valores en función de los precios de mercado de los ecosistemas agrícolas
Valorar el impacto de la ampliación de un aeropuerto	Vreeker <i>et al.</i> , (2001)	El análisis de jerarquías analíticas (AHP) fue aplicado en el aeropuerto de Maastrich Aachen para valorar los beneficios y costes de ampliar el mismo. Se analizaron aspectos ambientales, sociales y económicos, criterios y subcriterios, respecto de variables tales como beneficio económico de la región, aumento de puestos de trabajo, seguridad, infraestructura, calidad del aire, del agua, biodiversidad, etc. Posteriormente, se construyó una matriz de impactos para cada alternativa de ampliación del aeropuerto clasificada por criterios económico, ambiental y social para obtener luego un ranking ordenado de las alternativas

Fuente: elaboración propia.

2.9. Aplicaciones del método de transferencia de beneficios

El método de transferencia de beneficios (MTB) también es muy poco empleado en la actualidad y carece de popularidad. En este caso, se presentan dos trabajos de la aplicación del mismo que están explicados, brevemente, en el cuadro 28.