

## Crítica de la valoración contingente y del coste del viaje como métodos para la evaluación de los recursos naturales y los ecosistemas

E. David Eberle, F. Gregory Hayden

(de F. Aguilera Klink, V. Alcántara (Comp.), *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Fuhem e Icaria, 1994, pp.121-150).

Edición electrónica revisada, 2011  
CIP-Ecosocial

El **CIP-Ecosocial** es un espacio de reflexión que analiza los retos de la sostenibilidad, la cohesión social, la calidad de la democracia y la paz en la sociedad actual, desde una perspectiva crítica y transdisciplinar.

CIP-Ecosocial ([fuhem.es/cip-ecosocial/](http://fuhem.es/cip-ecosocial/))  
C/ Duque de Sesto 40, 28009 Madrid  
Tel.: 91 576 32 99 - Fax: 91 577 47 26  
[cip@fuhem.es](mailto:cip@fuhem.es)

# libro

## **De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica**

Federico Aguilera Klink y Vicent Alcántara (Comp.)

504.03:300.15

ECO

De la ECONOMÍA ambiental a la economía ecológica /  
Federico Aguilera y Vicent Alcántara, comp.  
Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994  
408 p; 21 cm. — (Economía crítica; 10)  
ISBN: 84-7426-231-3

1. Desarrollo sostenible. 2. Ecología humana. 3. Teoría económica.  
I. Aguilera, Federico. II. Alcántara, Vicente

**ECONOMÍA CRÍTICA. Coordinadora:** Graciela Malgesini.

**Consejo Editorial:** Mariano Aguirre, Alfons Barceló, Carlos Berzosa, Miren Etxezarreta, Valpy Fitzgerald, Graciela Malgesini, Ángel Martínez González-Tablas.

### **Instituciones colaboradoras:**

Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid  
Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (FIDA)

**Traducción** de M<sup>a</sup> Teresa Molina Ruso

### **© de esta edición:**

ICARIA  
Comte d'Urgell, 53  
08011 Barcelona

FUHEM  
Duque de Sesto, 40  
28009 Madrid

Primera edición: noviembre, 1994

ISBN: 84-7426-231-3

Dep. Legal: B.33.999-1994

Edición electrónica revisada, 2011

CIP-Ecosocial

**CRÍTICA DE LA VALORACIÓN CONTINGENTE Y DEL COSTE DEL VIAJE  
COMO MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE  
LOS RECURSOS NATURALES  
Y LOS ECOSISTEMAS\***

W. DAVID EBERLE Y F. GREGORY HAYDEN

---

\* Publicado originalmente en *Journal of Economic Issues*, Vol. XXV, No. 3, septiembre 1991.

En Julio de 1989 el Tribunal de Apelación del Distrito de Washington, D.C. rechazó el método que había establecido el Ministerio del Interior (DOI) de EEUU para determinar lo que una sociedad anónima pagaría en caso de dañar un ecosistema por verter residuos peligrosos (Ohio contra Interior 1987). El método del DOI se basaba en una metodología neoclásica y en técnicas de valoración. El Tribunal decretó que «la restauración es el remedio adecuado por daños causados a la propiedad, la medición de los daños mediante algún otro procedimiento fracasaría en el cálculo de la cuantía de la indemnización», y que «los recursos naturales tienen un valor que no se mide fácilmente mediante métodos tradicionales» (Ohio contra Interior 1989, pp. 456-57). Un método tradicional que según los tribunales no compensaría totalmente por los daños es la utilización de precios del mercado. Como el Tribunal declaró, «no es razonable considerar el precio de mercado como el factor *exclusivo*, o incluso el predominante. Desde el águila calva hasta la ballena azul y el caracol de movimiento rápido, los recursos naturales tienen valores que el sistema de mercado no capta del todo» (Ohio contra Interior 1989). Así pues, «el DOI se equivocó al “establecer una suposición firme a favor del precio del mercado y de las metodologías de valoración” 51 Fed. Reg. 27,720 (1986)» (Ohio contra Interior 1989). Al declarar contra la dependencia respecto a los métodos de mercado para medir los daños causados por vertidos peligrosos, el Tribunal no se pronunció explícitamente sobre el método de valoración contingente (MVC) y el método del coste del viaje (MCV) como metodologías de valoración para los recursos naturales y los ecosistemas. Estas metodologías, que se basan en la ideología neoclásica, intentan llevar a cabo una valoración, vía mercado, del medio ambiente natural que no está incluido en los intercambios que se realizan a través del mercado.

El propósito de este artículo es criticar el MVC y el MCV para ayudar a los tribunales y a las instituciones legislativas en futuras deliberaciones y se divide en tres apartados. El primero se centra en criticar los métodos de la VC y del CV en el contexto del paradigma neoclásico. Este apartado también demuestra que los métodos de la VC y del CV tienen la misma base conceptual que la usada para legitimar los precios del mercado. El segundo apartado emplea criterios psicométricos para evaluar el método de la VC porque el enfoque de la VC utiliza encuestas para determinar el precio de mercado de los componentes ecológicos que no son de mercado. El objetivo final, contenido en el tercer apartado, consiste en aplicar los principios del análisis general de sistemas (AGS) al MVC y al MCV. Usar el AGS es consecuente con la comprensión de que los ecosistemas son sistemas que se ajustan a los principios sistémicos. Los principios del AGS que se contienen aquí son consistentes con la metodología institucional.

### **El MVC y el MCV criticados con los principios neoclásicos**

Los neoclásicos han diseñado varios métodos tipo mercado para valorar los bienes que no pasan por el mercado. Estos métodos tienen una base común, la suposición fundamental es que el valor de todos los bienes se puede expresar en términos monetarios equivalentes y que ese valor se basa en la utilidad de los bienes para las personas. Si las personas no determinan un valor de uso o de cambio para un bien, la existencia del mismo carece de importancia. Esto supone que todos los bienes se crean para servir al hombre, característica que es fundamental para valorar el medio ambiente natural. Una vez establecido el supuesto principal de que los bienes se valoran por y para las personas, se

derivan una serie de supuestos para los neoclásicos, algunos de los cuales se discutirán más adelante. Tres supuestos básicos son: que existen funciones de utilidad; que existe una función de utilidad que permite ordenar los bienes que no pasan por el mercado; y que estas valoraciones pueden ser empíricamente identificadas mediante el método de la VC y del CV.

La valoración contingente se define como «cualquier enfoque para la valoración de un bien que se basa en las respuestas individuales ante circunstancias hipotéticas planteadas en un mercado estructurado artificialmente» (Seller, Stoll y Chavas 1985, p. 158). Típicamente, este método de valoración se usa en situaciones en las que el valor de cambio no se puede establecer mediante un procedimiento de mercado, por lo que no hay ningún precio asociado a estos bienes. La VC sigue el enfoque de utilizar un cuestionario directo para solicitar respuestas individuales que pretendan reflejar la valoración que cada individuo hace de un bien que no pasa por el mercado. El cuestionario intenta simular un mercado hipotético para el bien en cuestión, donde el que responde indica o bien su disposición a pagar (DP) o bien su disposición a recibir (DR) la compensación por el bien en cuestión (Bishop y Heberlein 1979, p. 926).

Hay tres cuestiones fundamentales en torno a esta técnica que plantean problemas potenciales. La primera es el uso de una función de utilidad para calcular el valor. La segunda cuestión es la naturaleza hipotética de solicitar ordenaciones según el valor. La tercera cuestión es la de validar los datos resultantes. La cuestión de la validación consiste en determinar si el cuestionario mide lo que pretende medir. Richard Bishop y Thomas Heberlein revisaron los resultados empíricos preliminares de su estudio sobre los permisos de caza de gansos y sugirieron: «cuando se suman en conjunto, estos problemas potenciales son suficientes para justificar un escepticismo considerable sobre la precisión en el cálculo de los valores obtenidos» (Bishop y Heberlein 1979, p. 926). Christine Seller, John R. Stoll y Jean-Paul Chavas también reflejan estos sentimientos en su estudio sobre canoas de recreo, llegando a la conclusión de que la VC tenía problemas al obtener como resultados curvas de demanda no-negativas y excedentes del consumidor negativos (Seller, Stoll y Chavas 1985, pp. 172 y 75). En otras palabras, las respuestas obtenidas mediante la valoración contingente, mediante un cuestionario de formato abierto, mostraban que los encuestados estaban dispuestos a pagar menos de lo que realmente gastaban durante sus vacaciones.

Por su parte, el método del CV intenta calcular las funciones de demanda para bienes que no pasan por el mercado mediante la noción de costes indirectos. El método se ha usado ampliamente en la valoración de áreas recreativas (Seller, Stoll y Chavas 1985, p. 157). Las funciones de demanda se calculan usando los costes de viaje como un sustituto del valor. Al definir los costes indirectos, se establecen varios supuestos importantes. En primer lugar, se debe determinar qué son lugares o actividades sustituibles. En segundo lugar, se tiene que tomar una decisión sobre el valor que se va a conceder al tiempo necesario para viajar al lugar. En tercer lugar, se tienen que tomar decisiones sobre cómo repartir el valor de un lugar entre el entorno y las demás actividades. También existe una serie de problemas sobre los requisitos de los datos relacionados con este enfoque. Los editores del texto *Valuing Environmental Goods* llegan a la conclusión de que los problemas de especificación y de recogida de datos con este método «dan como resultado el desvanecimiento de lo que una vez se consideró como la mayor fuerza potencial del CV: el atractivo de la noción de que el valor de la visita debe igualar o superar los costes de viaje» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 95). Parece que los resultados del CV son función de los supuestos realizados.

Los modelos de medición están diseñados para reflejar una construcción teórica, por lo que antes de que se puedan entender técnicas de medición como la VC o el CV, se debe

entender la construcción teórica que pretenden medir. En otras palabras, ¿qué mide realmente una regresión con estas variables? ¿cuáles son las funciones de demanda que según los economistas dirigen el sistema de mercados? ¿Existen también para los bienes que no pasan por el mercado? Estas cuestiones se abordarán más adelante en discusiones que tienen que ver con la preferencia del consumidor.

En este artículo no se trata el método del precio hedónico (MPH). Sin embargo, como se hace referencia a él más tarde en discusiones que tienen que ver con la puesta a prueba de la VC, se definirá ahora brevemente. El MPH se presentó para dividir un bien en sus diversos atributos con la intención de asignar valores a los mismos. Operativamente, en el MPH se utiliza la regresión entre el precio de mercado del bien y los diferentes atributos para asignar valores a estos atributos. Por ejemplo, una casa proporciona una función global de refugio, pero cada casa también tiene numerosos atributos como la superficie, el número de habitaciones, la localización, el estilo, la extensión del terreno, el vecindario y así sucesivamente. Por eso, «abundan los problemas de estimación en los esfuerzos que se llevan a cabo para aplicar el MPH —por citar sólo dos: colinealidad persistente entre variables “importantes” y una extraordinariamente baja capacidad explicativa en ecuaciones de regresión» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 96).

### **La teoría de la preferencia del consumidor**

El concepto de que los individuos jerarquizan los bienes deriva de la teoría de la preferencia del consumidor. Existen dos especificaciones de las funciones de demanda al valorar los bienes que no pasan por el mercado. Sin embargo, en las discusiones sobre la validez de la estimación de un precio para estos bienes, raramente se hace mención a la conveniencia de usar funciones de demanda Hicksianas o Marshallianas como el fundamento teórico para lo que la VC y el CV pretenden medir. En lugar de esto, la discusión sobre la VC en la literatura gira en torno a las cuestiones psicométricas sobre los artilugios de la demanda, la validez interna y las construcciones autogeneradas (Heberlein 1979; Seller, Stoll y Chavas 1985; Thayer 1981). El CV lucha con la especificación del modelo, dadas las limitaciones de los datos, para que sea consecuente con la teoría (Desvousges, Smith y McGivney 1983), por lo que, una comparación de la VC con el MPH no puede proporcionar prueba alguna de la validez y precisión con relación al valor «real» de la VC como medio para valorar los bienes públicos (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 96).

El fundamento microeconómico de la demanda de mercado es la construcción teórica de la preferencia del consumidor. A menudo nos referimos a esta construcción como funciones de demanda del consumidor o funciones de «utilidad». La noción de utilidad desarrolla axiomas que representan cómo los consumidores ordenan los bienes en un sistema de mercado. Enfrentado a un conjunto de precios de mercado y a los bienes correspondientes, el consumidor puede establecer *ex ante* una ordenación de preferencias para esos bienes basada en la satisfacción relativa que los bienes le producirán. Esta ordenación se conoce como el mapa de indiferencia. Comprender la naturaleza de cómo un individuo establece esta ordenación, requiere una revisión de los axiomas que subyacen a la decisión. Los axiomas señalan que el comportamiento del consumidor está determinado por una necesidad lógica y no por el estudio del comportamiento humano.

La economía neoclásica es muy axiomática debido a que describe el comportamiento como conforme a la lógica matemática clásica. Sin esta conformidad, se desmorona la modelización de la economía neoclásica. Así pues, se supone una serie de axiomas sobre cómo los consumidores ordenan sus preferencias. Los supuestos básicos, que se relajan en

análisis más avanzados, ilustran la cuestión de que el supuesto comportamiento humano en la teoría del consumidor es altamente artificial. Los axiomas son los siguientes:<sup>5</sup>

1. *Complejitud*: Para todo  $x, y$  en  $X$  o  $x \geq y$  o  $y \geq x$  o ambas. Esto proporciona una ordenación completa de las preferencias de manera que no pueda ocurrir un ciclo de preferencias. Este axioma implica que se pueden comparar dos magnitudes.
2. *Reflexividad*: Para todo  $x$  en  $X$ ,  $x \geq x$ . Trivial.
3. *Transitividad*: Para todo  $x, y, z$  en  $X$ , si  $x \geq y$ ,  $y \geq z$ , entonces  $x \geq z$ . Se requiere este axioma si se tiene que maximizar la preferencia.
4. *Continuidad*: Para todo  $y$  en  $X$   $\{x: x > y\}$  y  $\{x: x \leq y\}$  son conjuntos cerrados. Se sigue que  $\{x: x > y\}$  y  $\{x: x < y\}$  son conjuntos abiertos. Este axioma excluye las discontinuidades.
5. *Monotonidad fuerte*: Si  $x \geq y$  y  $x \neq y$  entonces  $x > y$ . Este axioma simplemente explica que se prefiere más a menos.
6. *Convexidad estricta*: Dado  $x \neq y$  y  $z$  en  $X$ , si  $x \geq z$  y  $y \geq z$ , entonces  $tx + (1-t)y \geq z$  para todo  $0 < t < 1$ . Este axioma es la generalización de los rendimientos marginales decrecientes (Varian 1984, pp. 112-13).

Estos axiomas pretenden definir la preferencia del consumidor. Desde esta clase de axiomas surge la definición familiar de funciones de utilidad, con las características de curvas de indiferencia convexas y una única preferencia de maximización, dada una limitación presupuestaria. La función de demanda se especifica a partir de la función de utilidad. Si se acepta la noción de preferencia del consumidor tal y como se define en el modelo neoclásico, también se deben aceptar todos los axiomas. Estos axiomas son necesarios y suficientes para que existan las funciones de demanda. Si uno de estos axiomas no se cumple, entonces no se puede determinar la noción de preferencia del consumidor. Por ejemplo, el axioma de continuidad es necesario para excluir cierto comportamiento discontinuo. En otras palabras, en la ordenación de grupos de bienes, si los grupos se combinan en nuevos conjuntos, se debe preservar la ordenación estricta del conjunto original. Si ofrecer bienes al consumidor en combinaciones distintas hace que el individuo reordene sus preferencias, como a menudo ocurre a través de la publicidad, la lógica axiomática fracasa y ya no se pueden derivar soluciones óptimas. Los consumidores deben comportarse de forma «racional» y el comportamiento «racional» es definido por los axiomas. No obstante, es posible construir escenarios razonables donde en la práctica los consumidores en sus decisiones de compra pueden violar cada uno de los axiomas. Como resume Hal R. Varian: «Con frecuencia una función de utilidad es una forma muy conveniente de describir las preferencias, pero no se le debería dar una interpretación psicológica» (Varian 1984, p. 112). «No hace falta decir que el método deductivo axiomático ha sido desacreditado en las últimas décadas, en todas las disciplinas excepto en las matemáticas y la lógica formal —e incluso aquí con frecuencia se supone que los axiomas son una mera convención más que una verdad necesaria—.» (Rothbard 1979, p. 20).

Los que proponen este enfoque lógico de la construcción de modelos sostienen que el modelo puede ser válido aún cuando no lo sean los supuestos. Si el modelo se aproxima a comportamiento, es una herramienta legítima del análisis empírico (Friedman 1953, p. 15). Sin embargo, la teoría de la preferencia del consumidor y las curvas de demanda resultantes también tienen deficiencias significativas al explicar o predecir el comportamiento.

<sup>5</sup> El signo  $\geq$  significa «igual o más preferido que» (Nota de los editores).

Alfred Marshall, y más tarde John Hicks, realizó los primeros esfuerzos reales para medir empíricamente las curvas de demanda. Marshall abordó el problema especificando una función de demanda  $x(p,y)$  donde la demanda es una función del precio y de la renta. Esta es una función de demanda cardinal donde, en términos reales, el consumidor no sólo puede ordenar el valor, sino también percibir la magnitud de dicha ordenación del valor. Esto significa que la función de demanda debe ser operativa. En otras palabras, que la utilidad del consumidor se puede medir en dinero, siendo entonces posible agregar la utilidad.

Sin embargo, hay dos derivadas parciales de esta función: la derivada del precio y la derivada de la renta. Para que el problema de minimización del gasto sea identificado empíricamente, la función debe ser separable, exigiendo así que el precio y la renta sean independientes el uno del otro. Por consiguiente, las derivadas parciales cruzadas son cero. El requisito de separabilidad también implica que es separable sólo hasta una transformación monótona. Esto limita rigurosamente la forma que la función de demanda puede tomar, por lo que el comportamiento humano está siendo condicionado por los requisitos matemáticos. Las limitaciones y los problemas de especificación de este enfoque son tales que «el cardinalismo en sentido “aditivo” es, por tanto, bastante insostenible, mientras que en el sentido de “transformación lineal medible” es totalmente intrascendente, excepto en una situación extrema, que es demostrablemente irreal» (Majumdar 1975, p. 135). Se debe observar que el método del CV generalmente se especifica como una función de demanda Marshalliana (séller, Stoll y Chavas 1985, p. 162).

Una función de demanda Hicksiana es una función de demanda de preferencias ordinales. Hicks operaba directamente a partir de la función de utilidad  $x(p, U)$ . En lugar de minimizar los gastos —como Marshall intentó— Hicks procuró maximizar la utilidad e inventó un método de indexación para resolver los problemas de sustitución de rentas con los que se encontró Marshall. Hicks supuso que era capaz de crear un índice de todos los bienes a excepción de uno, el numerario. En principio, esto coloca a los bienes en lo que se llama términos reales. Sin embargo, el precio no tiene un impacto real en la elección del consumidor por lo que la suma de las derivadas parciales es igual a cero. En otras palabras, Hicks resolvió el problema de los efectos renta y sustitución en la optimización. Esto lo consiguió monetizando los bienes. Supuso que el dinero es neutral (no tiene efecto) sobre los bienes reales: por tanto, no puede haber efecto renta a partir de los cambios en los precios. Sin embargo, hay deficiencias importantes al intentar hacer operativa la función de demanda Hicksiana. La primera cuestión implicada en determinar la validez de esta construcción es el supuesto de que el dinero tiene un efecto neutral. El bien elegido como numerario afectará al resultado de la ordenación (Arrow 1981, p. 142), pero también ocurre que la comparación entre dos bienes usando un numerario sólo se puede llevar a cabo cuando el mercado se vacía. Cuando no se cumple esta condición de equilibrio, el dinero sí importa (Arrow 1981, p. 140). Así, cambios en los precios relativos y cambios en el numerario modificarán el resultado de una ordenación de preferencias de la función de demanda Hicksiana.

Cuando un economista especifica una función de demanda en un modelo econométrico, el tipo y forma de la función de demanda se basa en los axiomas especificados anteriormente, que están llenos de dificultades conceptuales. ¿Qué es lo que han medido estos modelos? Los resultados, los parámetros económicos, se interpretan como la magnitud funcional de la función de demanda. Así, en un modelo lineal, la contribución ponderada de las variables a la pendiente de la función de demanda justifica un cierto porcentaje de variación. El balance se atribuye a un error fortuito. Lo que uno no puede decir es que esta estimación representa la función de demanda. La construcción no puede justificar la dicotomía funcional de los efectos renta y sustitución o cualquiera de los complejos

comportamientos discontinuos no monotónicos de la gente. En este enfoque se supone que el comportamiento humano es monotónico y el modelo econométrico asegurará que los resultados se ajustan a este requisito. Los modelos fuerzan a los datos a adecuarse a la construcción teórica. Lo que interesa destacar de esta discusión de funciones de demanda es que son incapaces de modelizar un sistema complejo. Muchos economistas están de acuerdo en que las funciones de demanda, si es que existen, nunca han sido observadas y probablemente nunca lo serán (Varian 1984, p. 142).

El debate neoclásico sobre cómo medir empíricamente las funciones de demanda continúa. Sin embargo, este debate no cuestiona los axiomas básicos de la preferencia del consumidor. Los axiomas de la preferencia del consumidor son esenciales para la capacidad del modelo neoclásico para construir soluciones de optimización. Estos axiomas llegan a las conclusiones familiares de que la competencia es una solución óptima de Pareto en la asignación de los recursos. Sin embargo, estos axiomas no ofrecen reglas operativas utilizables para comprender los fenómenos del mundo real. Los problemas con los que se encuentra la forma funcional, los supuestos restrictivos y las ingenuas creencias sobre cómo la gente valora las preferencias sobre los bienes, dejan a la teoría de la preferencia del consumidor en el mundo de las construcciones abstractas.

Otros enfoques sobre ordenación de preferencias han intentado superar las deficiencias derivadas de la especificación de las funciones de demanda. Un enfoque que ha recibido atención es el de la preferencia revelada. Este conjunto de axiomas es la base de la VC. En el caso de que no se pueda revelar una función de demanda, todavía es posible generar una a través de la estática comparativa, tanto por lo que se refiere al signo como a la clasificación ordinal de los bienes. El axioma general de la preferencia revelada es el siguiente; si se revela que se prefiere  $x_1$  a  $x_2$ , entonces no se puede revelar estrictamente que se prefiere  $x_2$  a  $x_1$ .  $x_1 R x_2$  implica que no se da  $x_2 R x_1$ . Esta es la consecuencia observable de la maximización de la utilidad en el sentido de que si los datos satisfacen este axioma, el axioma es suficiente para satisfacer los axiomas de preferencia del consumidor. De nuevo, lo que importa es destacar la naturaleza del razonamiento deductivo. Si los datos satisfacen el axioma de la preferencia revelada, se puede deducir que ya que esta condición es suficiente para satisfacer los axiomas de preferencia del consumidor, dichos axiomas deben ser ciertos. Lamentablemente, el trabajo teórico en el área de la teoría de juegos ha mostrado que este axioma no es válido donde se puedan emplear las estrategias del tipo de las usadas en teoría de juegos (Majumdar 1975, p. 139). La teoría de juegos se usa donde los consumidores perciben *conflictos* (*trade-offs*) en sus tomas de decisión. La conclusión que se obtiene de estos ejercicios de teoría de juegos es que la presencia de la elección no necesita revelar la preferencia. La distorsión de la preferencia en elecciones observadas sugiere que a veces la preferencia se puede revelar y a veces se puede falsear. En otras palabras, no se puede llevar a cabo una interpretación de los resultados.

Esta incertidumbre en la solución indica que la preferencia revelada falta a uno de los fundamentos críticos del análisis científico: el rechazo de hipótesis alternativas verosímiles. ¿Qué otras explicaciones también satisfacen el axioma de la preferencia revelada? ¿Han sido todas rechazadas científicamente? Si no es así, entonces no se puede sacar la conclusión de que satisfacer el axioma de la preferencia revelada implica la existencia de la preferencia del consumidor tal y como la describen los axiomas de preferencia del consumidor. Por el contrario, la conclusión a la que llegan los neoclásicos es que si existe una función de utilidad que podría haber generado ese comportamiento, entonces existe la función de demanda (Varian 1984, p. 143).

Los economistas neoclásicos continúan buscando una solución al problema de identificar empíricamente las funciones de demanda. Otro problema importante que todavía hay que superar es el de la agregación de las preferencias del consumidor. No es posible derivar un valor de bienestar social simplemente tomando la preferencia de un individuo y multiplicándola por el número de personas de la sociedad, como explica el teorema de la imposibilidad de Arrow. Dicho teorema sugiere que una sociedad no puede satisfacer todas las preferencias individuales y lograr simultáneamente un bienestar social óptimo. Ese es un problema al que todos los políticos se enfrentan constantemente al crear la legislación. Cuando se imponen nuevas normas a la sociedad, siempre hay ganadores y perdedores. La solución teórica para resolver el teorema de la imposibilidad es que se debe violar uno de los axiomas. A menudo, el debate gira en torno a la pérdida de la condición de Pareto o la condición libertaria (Sen 1976). Si se omite el axioma de transitividad, puede ser posible obtener la optimización tanto para los individuos como para la sociedad (Mackay 1980, p. 89). Pero el axioma de la transitividad es una condición necesaria de la teoría de la preferencia del consumidor.

### **La preferencia del consumidor y los bienes que no pasan por el mercado**

La idea de usar funciones de demanda Hicksianas y Marshallianas para los bienes que no pasan por el mercado añade más complicaciones para identificar la preferencia del consumidor. El CV y la VC son dos ejemplos de intentos realizados para medir la magnitud del valor de estos bienes (Bishop y Heberlein 1979). Estos enfoques suponen que la gente puede, y de hecho hace, comparaciones entre todos los bienes. Si esto es cierto, entonces debe ser posible construir una función de demanda para estos bienes. Se supone que la gente valorará todos los bienes normales de la misma manera, o que los axiomas de preferencia del consumidor funcionan para todos los bienes normales. Sin embargo, los bienes que no pasan por el mercado no tienen un precio. Por tanto, no sabemos como responderá la gente si se pone precio a estos bienes.

La naturaleza real de los bienes que no pasan por el mercado sugiere que hay algún atributo que no puede ser captado por el precio. Así pues, siempre habrá controversia sobre si el CV y la VC subestiman o exageran el valor real relativo. Por ejemplo, al valorar la distancia que una persona recorre para visitar lugares de recreo, ¿significa la mayor distancia recorrida que este bien es de mayor valor o que la persona valora el hecho de conducir? ¿Cuál es el coste de oportunidad del tiempo de viaje? Estas son preguntas que no se pueden contestar sumando el coste de la gasolina y la auto-amortización. Utilizar un formato de encuesta para responder a estas preguntas sólo plantea nuevas cuestiones metodológicas que tienen que ver con la validez de los resultados. Además, puesto que las funciones de demanda sólo se han definido teóricamente para aquellos bienes que tienen mercados competitivos, la idea de que se puede construir un precio indirecto para los bienes que no pasan por el mercado siempre permitirá cuestionar los métodos de la VC y del CV.

### **La VC y el CV criticados por la aplicación de la psicometría**

El método de la VC usa un formato de encuesta para solicitar de los individuos un valor de preferencias Hicksiano. La cuestión que hace falta abordar es si ésta es una técnica adecuada para determinar la valoración de los bienes que no pasan por el mercado. Este apartado analizará el uso de la psicometría y sus técnicas como una metodología para revelar las preferencias individuales. Es importante comprender las restricciones y limitaciones de este instrumento de medición.

En la teoría psicométrica hay reglas muy específicas en el desarrollo y evaluación del cuestionario. Estas reglas ayudan a asegurar que el instrumento (cuestionario) mide lo que pretende medir. Uno de los aspectos principales de la normalización requiere que gente distinta usando el mismo instrumento o un instrumento alternativo para medir el mismo rasgo deberían obtener resultados similares (Nunnally 1978, p. 3). En el esfuerzo por normalizar instrumentos con el fin de que la repetición sea posible, se establece un conjunto de criterios que, si se alcanzan, proporcionarán una confianza razonable en la precisión de los resultados. Nunca se puede conseguir una garantía completa porque el valor que da un consumidor a un bien que no pasa por el mercado es un rasgo no observable. Las dos reglas relevantes para la VC son que un cuestionario debería tener validez y fiabilidad. Debido al gran potencial de error sistemático en el enfoque del cuestionario, el instrumento se debe probar cuidadosamente para que produzca la máxima confianza posible de que está midiendo lo que se pretende medir y de que dicho instrumento mide los rasgos con fiabilidad.

La fiabilidad tiene que ver con la estructura interna del instrumento. En un instrumento tradicional existen una serie de cuestiones que pretenden medir el mismo rasgo. Así pues, comprobando la variedad de respuestas dadas a cada pregunta (coeficiente *alfa* de Cronbach), se puede identificar si los items covarían. Si existe una covarianza significativa, el investigador puede concluir que los items miden el mismo rasgo. Se supone que cada pregunta mide imperfectamente el rasgo no observable. Así pues, se usa una serie de cuestiones que miden imperfectamente el rasgo, por lo que aparece una imagen global del rasgo. A falta de usar un coeficiente de fiabilidad, una comprobación alternativa de la misma consiste en el método de probar y volver a probar. En el último caso, a la misma muestra se le aplica el cuestionario dos veces. Tras el estudio inicial, el cuestionario se vuelve a pasar varias semanas después para ver si los resultados son similares. Este enfoque tiene defectos graves que influyen en la fiabilidad tanto hacia arriba como hacia abajo. Los que responden pueden recordar sus respuestas a la primera entrevista, o pueden haber cambiado de opinión como respuesta a un hecho ocurrido en el intervalo entre las entrevistas (Nunnally 1978, Chap. 7).

La fiabilidad del instrumento de la VC es una cuestión abierta. La naturaleza del juego de ofertas imposibilita la capacidad de calcular un coeficiente *alfa* porque el formato es diferente del enfoque tradicional de medición de uno no observable. El método de probar y volver a probar se podría usar repleto de los problemas inherentes a ese enfoque. Incluso con los problemas inherentes, puede proporcionar alguna idea sobre si el instrumento mide de manera consistente.

En muchos estudios de la VC, no se presta una especial atención a la fiabilidad y, por tanto, no queda claro si los valores obtenidos son repetibles. En su lugar, los investigadores comparan sus resultados con medidas alternativas para la misma población y el mismo tipo de bien. Esta técnica de comprobación no resuelve las cuestiones de fiabilidad o precisión del instrumento. Cummings, Brookshire y Schulze sostienen que «todos los estudios comparativos realizados hasta la fecha han fracasado en calcular cuidadosamente la precisión de la VC usada o la fiabilidad del MPH (o del CV) usado para la comparación» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 72).

La segunda consideración es la cuestión de la validez. Se usan varios tipos de medidas de validez para verificar si un instrumento mide lo que pretende medir. El tipo de validez que aquí es pertinente es la validez de la construcción. Cuando existe la validez de la construcción, mejora la confianza en que exista una correspondencia entre la construcción teórica y el instrumento. Esta es una cuestión esencial para la VC. La validez de la

construcción es una condición necesaria para la comprobación teórica, ahora bien, existen dos aspectos sobre la validez de la construcción que se deben considerar. El primero se denomina validez (de rasgo) interna. Esencialmente éste es un término para identificar si la construcción es algo distinta de las demás. Principalmente, esta comprobación intenta identificar si existe una varianza sistemática dentro del instrumento y si esta varianza muestra elevadas correlaciones con otras medidas de la construcción, y correlaciones bajas con medidas con las que la construcción no debería tener relación (Peter 1981, p. 207).

Hay varios enfoques para establecer la validez del rasgo. Un método al que se ha prestado atención es la matriz multimétodo multirrasgo. Esta técnica intenta identificar lo que se denomina validez convergente y discriminante. La validez convergente se refiere a dos instrumentos con métodos máximamente diferentes de medición de la misma construcción, que se comparan para ver si los resultados convergen. Esto es análogo a comparar el CV con la VC. Los resultados deben ser similares si están midiendo lo mismo. La validez discriminante se refiere al uso del mismo método para construcciones diferentes con el fin de determinar si hay una correlación baja entre estas últimas (Campbell y Fiske 1959).

Este enfoque ha sido probado por investigadores que intentan validar sus resultados comparando distintos enfoques para la misma construcción. El CV debería dar resultados similares a la VC, pero lo que los investigadores en el área de valoración de bienes que no pasan por el mercado han fracasado en explorar, es si usar o no la misma metodología para construcciones diferentes proporcionará valores similares. La validez convergente y discriminante es necesaria pero no suficiente para hacer válida la construcción (Campbell y Fiske 1959, p. 106). Al fracasar en seguir todos los medios disponibles para verificar la existencia de una construcción, «todos nosotros permanecemos anegados en una masa de basura insignificante y potencialmente engañosa» (Jacoby 1978, p. 87).

La segunda forma de validez de la construcción que se ha de considerar es la validez nomológica (cuasilegal). Esta forma de validez se basa en la investigación explícita de las construcciones y medidas en términos de una hipótesis formal derivada de la teoría. La validación nomológica está investigando tanto la relación teórica entre construcciones diferentes como la relación empírica entre las medidas de esas diferentes construcciones (Peter 1981, p. 135). En otras palabras, ¿los resultados de la VC confirman o contradicen la teoría neoclásica? Una respuesta afirmativa es una condición necesaria para la aceptación del instrumento. Dados todos los problemas asociados con el intento de medir un bien no observable, excepto mediante reglas hechas hipótesis de correspondencia, los investigadores llegan a la conclusión de que un único estudio no puede validar la construcción. Además, no es posible concluir que el instrumento está midiendo lo que pretende medir. Esto es esencialmente una forma de validación externa. «Incluso la aceptación provisional de la validez de la construcción requiere alguna cantidad de agregación de resultados incluyendo tanto razonamientos lógicos como deductivos y una serie de estudios de fiabilidad y validez... De hecho,... la consecuencia más importante de la validación de la construcción es el creciente énfasis en el papel de la teoría en la validación» (Peter 1981, p. 135). Los resultados que contradicen la teoría se deben considerar cuidadosamente antes de que se acepte la medida. Por ejemplo, el error sistemático en la VC entre las medidas de disposición para pagar (DP) y la disposición para recibir (DR) constituye un caso no resuelto de validez de la construcción. R.D. Willig (1976) sostenía que los cambios en el precio y A. Randall y J.R. Stoll (1983) sostenían que los cambios en las cantidades provocarán pequeños efectos rentas. Por tanto, el efecto de sustitución es observable. Esta conclusión es consistente con las limitaciones teóricas de las funciones de demanda Hicksianas, por lo que DP y DR deben ser similares para un individuo dado. Los resultados empíricos, sin

embargo, demuestran que la DR es considerablemente mayor, del orden de tres a cinco veces mayor, que las medidas de la DP (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 35).

Otro problema potencial en el uso de cuestionarios surge en las áreas de los artificios de la demanda y de la validez auto-generada. Los artificios de la demanda incluyen todos los aspectos del experimento que hace que el sujeto perciba, interprete y actúe sobre lo que cree que el entrevistador espera o desea de él. Estos artificios pueden tomar la forma del sujeto «leal» dando respuestas que el sujeto cree que quiere el investigador, o el sujeto puede tomar un papel negativo o aprensivo (Sawyer 1975, p. 20). Los cuestionarios de la VC han intentado reducir este efecto explicando totalmente el proceso para ganar la confianza del sujeto para descartar lo que se percibe como «posturas» de protesta. Una postura de protesta es el caso en el que la respuesta de un individuo no es consistente con la de sus iguales. También se ha observado que el artificio está influido por lo que se ha denominado «punto de partida sesgado», es decir, el sujeto percibe la serie adecuada de posturas aceptables por el nivel donde empieza el proceso de ofertas, y así, se influye en los resultados (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 29-34).

Un problema más grave del artificio de demanda en la técnica de mercados hipotéticos es intentar medir un rasgo que ya no existe en la memoria de los encuestados. En la VC, a los encuestados se les pide valorar en términos monetarios bienes que no pasan por el mercado. Es posible que muchos de los sujetos no hayan considerado antes este ejercicio. Lo que puede ocurrir es que el cuestionario se convierta en una instrucción sobre cómo responderá el sujeto. La forma en la que se presenta el mercado para el sujeto puede determinar sus creencias sobre el mercado. Esto es especialmente un problema cuando se requiere al sujeto que valore recursos naturales o un ecosistema que el encuestado no conoce y que generalmente nunca ha observado. Al no tener recuerdos en su memoria, el mercado presentado se convierte en la base para su decisión (Feldman y Lynch 1988, p. 424). Lo que es posible que ocurra tras la entrevista es que el encuestado medite bien el ejercicio y cambie de opinión. De nuevo, la metodología de la VC es consciente del sesgo en la información (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 33), pero sugiere que una educación más completa reducirá el problema. En el caso de la validez auto-generada, el que responde ya debe haber considerado el problema de valoración y haber sacado conclusiones para evitar este tipo de sesgo.

Mientras que la psicometría y la econometría son similares al intentar comprobar hipótesis refutables, hay una diferencia significativa entre ellas. En psicometría, cuando se rechaza la hipótesis, los investigadores deben considerar si el modelo está mal especificado, si los datos están sesgados, o si la construcción no es válida. En econometría, la construcción (fundamento neoclásico) no se cuestiona. El modelo puede estar mal especificado, los datos sesgados o la muestra puede ser inadecuada. Pero la comprobación de la hipótesis no refuta la teoría.

### **Estudios empíricos: Método del coste del viaje**

Los estudios que ha usado el CV se han encontrado con un éxito limitado. Los problemas con la especificación del modelo y la limitación de datos han sesgado los resultados, por lo que los propios autores se han cuestionado seriamente la validez de las conclusiones. Estos estudios se basan en el supuesto de que existen funciones de demanda para los bienes que no pasan por el mercado y la mayoría de los estudios usan una función de demanda Marshalliana. Los resultados que se derivan de estas funciones de demanda contradicen *a priori* las predicciones de la teoría. Las explicaciones más comunes dadas para el fracaso de estos estudios constituyen dos importantes problemas que enfrentan a los

investigadores. El primer problema es la aditividad de las funciones de demanda individuales para distintos sitios y actividades para llegar a un valor agregado. El segundo problema lo constituye las severas limitaciones de datos que restringen la especificación de las funciones de demanda para mantenerlas consistentes con la teoría.

El estudio de William H. Desvousges y Kerry V. Smith sobre el valor de la mejora en la calidad del agua para la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) señaló las limitaciones de la aditividad y las derivadas de la obtención de datos de este enfoque (Desvousges y Smith 1984). Los resultados de este estudio eran similares a los de un estudio anterior sobre la calidad del agua para la EPA dirigido por Desvousges, Smith y Matthew P. McGivney (Desvousges, Smith y McGivney 1983). La conclusión del estudio de 1983 fue que el poder explicativo de los modelos utilizados no era elevado (Desvousges, Smith y McGivney al. 1983, pp. 1-10). En el estudio realizado en 1984, los autores trataron de mejorar la especificación del modelo de la función de demanda. Como prueba de la validez de sus resultados, se especificaron las funciones de demanda Hicksiana y Marshalliana para comparar los resultados con la teoría.

Desvousges y Smith se vieron forzados a suponer que las funciones individuales de utilidad eran iguales para todos los individuos en cada actividad para resolver el problema de la aditividad (Desvousges y Smith 1984, pp. 2-21). El modelo requiere funciones de demanda monótonicamente separables pero, debido a las limitaciones de datos, los autores se vieron forzados a suponer un usuario medio como individuo representativo. Los resultados decepcionaron a los autores, que reconocieron la naturaleza *ad hoc* de sus supuestos (Desvousges y Smith 1984, pp. 2-28). Lo burdo de estos supuestos afecta gravemente a la calidad de los resultados.

En muchos ejemplos los coeficientes calculados no concordaban *a priori* con los signos esperados (Desvousges y Smith 1984, pp. 6-38). La teoría predice que el excedente Marshalliano del consumidor debería ser mayor que el excedente Hicksiano, pero los resultados contradecían la teoría (Desvousges y Smith 1984, pp. 7-21). En un intento por explicar los resultados, los autores sugirieron que una causa importante de los pobres resultados obtenidos fue el uso de la variable *proxy*, el usuario medio. El usuario medio incluía una mezcla de actividades llevadas a cabo en un lugar, que es claramente inconsecuente con la teoría (Desvousges y Smith 1984, pp. 6-38). Además, los autores reconocían que las variables especificadas, y los supuestos de valoración realizados, producen una diferencia sustancial en los cálculos del beneficio final (Desvousges y Smith 1984, pp. 8-24). Por ejemplo la valoración de cada individuo del coste de oportunidad del tiempo de viaje a un sitio es desconocida. Algunos perciben el tiempo de viaje como una forma de esparcimiento, mientras que para otros es tiempo que se pierde del trabajo. Estas valoraciones distintas no se pueden sumar en un agregado que tenga significado. Así, el investigador se ve forzado a suponer un valor para el tiempo de viaje cuya precisión es difícil de verificar.

El informe de Meta Systems preparado para la EPA llegó a una conclusión similar (Meta Systems 1987). Sostenían que los valores obtenidos no se deberían tomar como importantes o precisos en sí mismos. En otras palabras, sólo son aproximaciones. Creían que sus valores calculados eran el resultado de sus supuestos. Los investigadores creían que sus supuestos eran conservadores y, por tanto, subestimaban el valor verdadero del excedente del consumidor (Meta Systems 1987, pp. 1-25). Cuando sus resultados del CV se compararon con los de la VC no convergían, por lo que los autores enfatizaban que estos resultados subrayaban las limitaciones y defectos de estas metodologías (Meta Systems 1987, pp. 6-44). Finalmente, este grupo reconoció que una limitación mayor del CV es la

falta de curvas de demanda y oferta bien desarrolladas (Meta Systems 1987, pp. 8-25). La valoración cualitativa de los bienes no mercantiles continuará para asegurar que los métodos indirectos de medición de los costes como un sustituto del valor seguirán subdesarrollados.

El estudio realizado por Nancy E. Brockstael, Kenneth E. Mc. Connell e Ivar E. Strand para la EPA refleja las mismas preocupaciones que los estudios previos (Brockstael, McConnell y Strand 1988). A la lista anterior de preocupaciones, su estudio añade la observación de que limitar el modelo al campo del comportamiento no elimina la incertidumbre de la valoración futura como una fuente potencial de error en la modelización. Esta incertidumbre surge de los cambios ambientales. Cuando se mejore el medio ambiente, la gente cambiará su valoración de visitar espacios recreativos (Brockstael, McConnell y Strand 1988, p. 108). El cambio de valoración no se puede captar dentro del contexto de una función de utilidad estado-dependiente (Cummings, Brookshire y Schulze 1989, p. 19). El estudio concluye sugiriendo que su medida se debería considerar como un primer paso hacia una tarea lógica, aunque arriesgada, de calcular los beneficios de mejorar la Bahía de Chesapeake (Brockstael, McConnell y Strand 1988, p. 103).

Casi sin excepción, los autores que utilizan el CV para calcular el excedente del consumidor se encuentran con problemas similares. La restricción de linealidad para la función de demanda Marshalliana se ve como artificial. El problema de la no-aditividad de la función de utilidad impide la agregación del excedente del consumidor a través de actividades y de espacios. Los supuestos de valoración sobre cómo tratar el tiempo de viaje, y los supuestos de especificación sobre cuándo ocurre la visita, o sobre el número de visitas, reducen la precisión del modelo. El problema de calcular *ex ante* el valor esperado de un ambiente cambiado, basado en la función de utilidad estado-dependiente, cuestiona la relevancia del CV para explicar el comportamiento en un contexto de incertidumbre. La falta de datos da como resultado una mala especificación de los modelos. La magnitud de los problemas ha llevado a cálculos del CV que contradicen las expectativas teóricas *a priori* y plantean serias dudas sobre la utilidad de los resultados. Los editores del texto *Valuing Environmental Goods* concluyen que, en el mejor de los casos, la precisión del CV no es mejor que más o menos el 50% (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 100) o, dicho de forma diferente, una valoración del CV puede ser errónea en un 100%.

### **Estudios empíricos: Método de la valoración contingente**

A los estudios que utilizan la VC para valorar los bienes no mercantiles les ha ido poco mejor que a los estudios del CV. Aunque existen problemas similares para la VC con relación al uso de funciones de utilidad, estos estudios presentan una fuente adicional de error potencial mediante el uso de mercados hipotéticos y formatos de cuestionario para la recogida de datos.

Aunque la mayor parte de la atención en los estudios que utilizan el CV se centra en la especificación del modelo y los problemas de limitación de datos, los estudios de la VC se centran en los problemas de validez. Estos modelos, en contraste con el CV, usan principalmente la función de demanda Hicksiana que supone que la utilidad permanece constante al calcular el valor monetario para este tipo de bienes. Este modo de enfocar el problema deja fuera las cuestiones de aditividad y separabilidad pero aún contiene los problemas estado-dependientes.

Al construir un mercado hipotético, los investigadores se enfrentan a varias tareas. La primera consiste en determinar cómo revelar el valor de los bienes. Esto conlleva educar a los encuestados en cuanto a la naturaleza del mercado hipotético. Para conseguir que

valoren estos bienes, se han intentado dos aproximaciones: DP por usar los bienes y DR por no usarlos. Teóricamente, estas dos valoraciones deben ser aproximadamente iguales, si se asume que no existe un efecto renta. Sin embargo, los resultados de la investigación que utiliza ambos enfoques encontraron que había una divergencia importante entre las dos medidas. La DP tendía a infravalorar el bien, mientras que la DR tendía a sobrevalorarlo, pero la sobre e infra valoración se basa en las valoraciones con relación a una y otra, ya que no existe una valoración de mercado de los bienes (Bishop, Heberlein y Kealy 1983, p. 620). En este sentido, no sabemos si los resultados de las dos medidas se desvían por debajo, por encima o de otra manera. Estos resultados contradicen *a priori* la teoría que sugiere que las dos medidas deben ser aproximadamente iguales, dado el pequeño efecto renta pronosticado. Esta falta de convergencia es particularmente preocupante. El fundamento de la hipótesis de la función de utilidad se basa en la afirmación de R.D. Willig de que las dos medidas deben ser sinónimas (Willig 1976). Para evitar esta contradicción *a priori*, muchos estudios «aún no se han preocupado por calcular la DR» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 137).

Una segunda cuestión principal con el enfoque de la VC es cómo solicitar de los encuestados la valoración de la DP. La mayoría de los autores han elegido un proceso de ofertas o posturas en el que se ofrece un precio inicial para los bienes. El encuestado indica, entonces, si el precio es alto o bajo, y después la oferta se ajusta de acuerdo con esto hasta que el encuestado siente que se refleja su valor del bien. Este método ha sido muy analizado y criticado por lo que se llama el sesgo del punto de partida. Si la oferta inicial es demasiado baja, entonces parece que esto sesgará a la baja la elección final del valor por parte del encuestado, pero lo contrario también es cierto. Si empieza demasiado alta, influirá al alza la oferta final (Boyle, Bishop y Welsh 1985, p. 193). El estudio realizado por Seller, Stoll y Chavas usaba tanto un formato no revelado de antemano, donde el que respondía proporcionaba la valoración, como un formato con límites fijos, donde el encuestado decía sí o no al valor propuesto (Seller, Stoll y Chavas 1983). En este ejercicio eran reveladores los resultados sustancialmente diferentes que se obtenían. Los autores concluyeron que el formato sin límites fijos puede ser poco fiable debido al excedente negativo del consumidor, y a los bajos resultados que este método producía (Seller, Stoll y Chavas 1985, p. 175). Sin embargo, una explicación alternativa podía responder de los bajos resultados del cuestionario sin límites fijos y del relativamente mejor funcionamiento del cuestionario con límites fijos. En primer lugar, puede que los individuos que no han valorado el bien o cuestión, en un contexto de mercado, puedan ser incapaces de dar un valor al bien. En segundo lugar, el cuestionario con límites fijos puede tener un punto de partida sesgado o puede estar creando valoraciones auto-generadas dependiendo de cómo se presenta la información.

La construcción auto-generada es una de las cuestiones más importantes con las que se enfrenta la VC. «El problema de la valoración específica puede estar tan alejado de las experiencias de valoración de mercado de los encuestados como para considerarlos incapaces de responder con seguridad» (Brockstael, McConnell y Strand 1998, p. 25). Así pues, varios investigadores son partidarios de, o bien educar suficientemente al encuestado para que sea capaz de responder inteligentemente (Thayer 1981, p. 38), o bien entrevistar sólo a aquellos que tienen proximidad y, por tanto, conocimiento de este tipo de bienes (Beasley, Workman y Williams 1986). Cualquiera de los dos enfoques presenta un sesgo que disminuye la fiabilidad de los resultados. Además, el segundo caso ignora el valor de existencia de estos bienes, es decir, los que no utilizarán nunca el bien, pero valorarán el saber que está ahí. Cummings et al. concluyen que la VC puede producir valores precisos donde los encuestados han realizado elecciones reales para ese bien en un marco de mercado. Su análisis de los estudios de la VC no muestra que la gente sea capaz de hacer las valoraciones que la VC les pide (Cummings, Brookshire y Shulze 1986, p. 102).

Igual que los resultados del CV, los de la VC generalmente han sido decepcionantes. Los estudios advierten al lector de que los resultados no tienen fiabilidad y generalidad suficientemente elevada como para justificar las conclusiones (Smith y Desvousges 1987; Desvousges et al. 1987 b; Brockstael, McConnell y Strand 1988; Bishop y Heberlein 1979; y Seller, Stoll y Chavas 1985). Los errores más comúnmente identificados por los autores son el sesgo hipotético, el sesgo en la información y el sesgo del entrevistador (Cronin 1982, p. ix). Existe un debate considerable sobre el significado de cada uno de estos sesgos y discusión sobre cómo minimizarlos. Estas discusiones normalmente se refieren a por qué los estudios fallaron al proporcionar resultados significativos o por qué contradecían *a priori* predicciones teóricas. Por ejemplo, en el estudio de Kerry V. Smith y William H. Desvousges (1987) sobre el valor de los cambios de riesgo, los resultados rechazaron la hipótesis de una valoración marginal decreciente del riesgo a medida que disminuían los niveles de riesgo (Smith y Desvousges 1987, p. 109). Los autores observaron que esto parece contradecir el comportamiento racional y el estudio de Cronin de 1982 identificó a los encuestados como participantes de una votación estratégica (Cronin 1982, pp. 6-10), lo que sugiere que no estaban revelando las verdaderas preferencias. Bishop y Heberlein, al revisar los sesgos en su estudio sobre permisos de caza del ganso sugieren que «cuando se suman en conjunto todos estos problemas potenciales, es suficiente para justificar el considerable escepticismo acerca de la precisión de las estimaciones de valor obtenidas» (Bishop y Heberlein 1979, p. 926).

La VC ha sido revisada críticamente en un libro reciente de Ronald G. Cummings, David S. Brookshire y William D. Schulze (1986). Los autores se centran en lo que consideran que son las cuestiones centrales que rodean a dicho método. La primera cuestión hace referencia a las fuentes del sesgo. La segunda cuestión es la precisión del método. La cuestión de los sesgos constituye la base de su debate en el sentido de que la existencia de un sesgo importante arroja graves dudas sobre la validez del método. Los autores enfatizan la necesidad de centrarse en el tema de las divergencias entre la DP y la DR. También recomiendan encarecidamente que se debería establecer un estándar para lo que se considera que es un rango aceptable consistente con una teoría *a priori* (sesgo del punto de partida). En cualquier caso, se han identificado dos causas para esta divergencia entre la DP y la DR. La divergencia puede ocurrir como resultado de cómo va a efectuar su pago ofertado el encuestado (sesgo del vehículo) y por la falta de incentivo para la valoración precisa porque los encuestados están gastando dólares hipotéticos (sesgo hipotético) (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, Chap. 3).

Tras revisar los estudios en cuanto a su precisión, se seleccionaron ocho. Al comparar los estudios de la VC con otra medida de mercado indirecta (CV), se rechazó la hipótesis de que las medidas eran iguales (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 105). El rechazo de la hipótesis se produjo por la falta de familiaridad con el bien, la falta de experiencia en valorar, la incertidumbre en la estructura de la elección, y la falta de resolución entre los criterios de la DP y la DR.

Muchos de los autores todavía se aferran a su creencia de que la VC se puede usar en la toma de decisiones públicas. Sostienen que los sesgos se pueden identificar o mitigar, y que la diferencia entre el pago real y el hipotético es pequeña (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, pp. 146 y 242). Sin embargo, los autores coinciden en que la VC tiene más posibilidad de éxito cuando el mercado hipotético es operativo, es decir, cuando a los encuestados les es familiar el bien, y tienen experiencia en valorarlo y en entender el método hipotético de valoración de mercado. Cuando se cumplen estas condiciones, se da también el caso de que existen otros métodos disponibles además de la VC.

## Conclusión de conveniencia

Los resultados del método del coste de viaje y del método de valoración contingente generalmente no se han podido verificar y han estado cargados de importantes problemas para su aplicación. Cummings, Brookshire y Schulze concluyen su análisis diciendo que «el método de la VC puede no ser tan desesperanzador como nosotros y otros creíamos antes. “Promesa” no es “realización”, sin embargo, y nuestra valoración se refiere sólo a la promesa potencial de la VC como método viable para estimar el valor de los bienes públicos. La realización de esa promesa implica desafíos *reales* para la investigación teórica y empírica» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 234). Su conclusión acerca del CV como método viable es aún más pesimista. «Los “bienes” ambientales (y otros bienes públicos) para los que se podía usar el CV o el MPH con fines de valoración son, no obstante, muy limitados» (Cummings, Brookshire y Schulze 1986, p. 6).

Cummings et al. fracasaron en plantear la cuestión fundamental y es la de si el marco teórico usado para estos modelos es el apropiado. A pesar de los esfuerzos para hacer los modelos más sofisticados, o para crear nuevas fuentes de datos, permanece la duda en cuanto a si estos métodos producirán resultados que tengan significado.

## La VC y el CV criticados con los principios del análisis general de sistemas (AGS)

La crítica desfavorable antes mencionada por lo que se refiere a la VC y al CV provenía del paradigma neoclásico, tal y como se articulaba en la literatura neoclásica para el contexto neoclásico. Esta crítica, sin embargo, no es aplicable al contexto de sistemas. En este apartado, la VC y el CV se compararán con los principios del Análisis General de Sistemas (AGS). Los métodos de la VC y la CV no son consistentes con el AGS, y no constituyen un intento de definir o evaluar un sistema. Los principios del AGS se definirán y usarán como estándares por medio de los cuales juzgar la suficiencia de los métodos de la VC y del CV. Cualquier método es adecuado para algún contexto. Por ejemplo, los sistemas de juegos mentales matemáticos se pueden juzgar como adecuados en el contexto de juegos mentales. Aquí, la tarea es juzgar la adecuación metodológica con relación a un contexto de sistema del mundo real.

## La definición del sistema

«Un sistema es un conjunto de elementos junto con las relaciones entre ellos y entre sus características» (Hall y Fagen 1968, p. 81). Los objetos son los elementos y componentes del sistema. Las características son las propiedades de los elementos y los componentes, y las relaciones son lo que conecta el sistema en conjunto. Las relaciones a considerar «dependen del problema en cuestión, siendo incluidas las relaciones importantes o interesantes, y siendo excluidas las triviales o poco interesantes» (Hall y Fagen 1968, p. 82). Para usar la definición de Kenyon B. De Greene, «en el sentido más general, se puede pensar en un sistema como un número o conjunto de integrantes o elementos en interacción activa organizada como una entidad limitada, tal como para lograr un conjunto común u objetivo que trasciende al de los integrantes aislados» (De Greene 1973, p. 4).

Un sistema no tiene final. Cualquier relación o interacción entre los componentes conduce a interacciones adicionales, y a interacciones retroactivas positivas o negativas. Los sistemas unidimensionales (tal y como estaría implícito en el supuesto de que el consumo humano fuera el objetivo del sistema económico) no son sistemas del mundo real.

La crítica principal del AGS a la valoración neoclásica consiste en que un aspecto — la demanda de mercado— de un elemento del sistema —el agente humano—, se está usando para la evaluación del sistema de una forma que trata al elemento humano como el único usuario del ecosistema. Un principio fundamental del moderno enfoque de sistemas es evitar el análisis de una entidad aislada. Para superar los peligros inherentes a la necesidad humana de categorizar el universo en entidades separadas, «todo sistema debe analizarse dentro del contexto de su medio ambiente» (Mattessich 1978, p. 21). Sin embargo, el contexto de la VC y del CV no es un sistema dentro de un medio ambiente; su contexto es el análisis de la utilidad.

La utilidad es un problema más fundamental para estas técnicas que el problema de aislamiento ya mencionado, porque la utilidad no existe en el mundo real. Por tanto, tampoco existe una función de utilidad. Muchos economistas hacen esto explícito en seguida. Como Hal R. Varian ha dicho, «a una función de utilidad... no se le debe dar una interpretación psicológica» (Varian 1984, p. 112). Lionel Robbins, un participante respetado en el análisis de la teoría pura de la utilidad ha dicho que «ella ha ejercido una fascinación constante sobre algunas de las mejores mentes en el tema» (Robbins 1975, p. ix). Sin embargo, aclara que «la teoría pura del valor no es una de esas ramas del análisis económico que tiene una relación inmediata con la práctica» (Robbins 1975, p. ix). El economista Tapas Majumdar, en su libro sobre la *Medida de la Utilidad* (que no trata del intento de medir la utilidad en el sentido del mundo real), dice que «en más de una ocasión en las páginas que preceden, hemos hecho la observación de que la naturaleza de la percepción del bienestar en el sentido fisiológico y psicológico está necesariamente más allá del alcance de nuestra disciplina» (Majumdar 1975, p. 32). Herbert A. Simon explicó en su conferencia de recepción del Premio Nobel que, de acuerdo con numerosos estudios, la idea de que la gente se comportaba para maximizar la utilidad subjetiva esperada (USE) era falsa.

«La refutación de la teoría tiene que ver con la sustancia de las decisiones, y no sólo con el proceso por el cual se alcanzan. No es que la gente no pase por los cálculos que se requerirían para alcanzar las decisiones USE, ya que el pensamiento neoclásico nunca ha pretendido que lo hicieran. Lo que se ha demostrado es que ni siquiera se comportan como si hubieran llevado a cabo esos cálculos, y ese resultado es una refutación directa de las suposiciones neoclásicas.» (Simon 1979, p. 507).

Las ciencias sociales y psicológicas rechazaron la idea de utilidad cerca del cambio del siglo. Tras el hedonismo, la utilidad y el instinto, la teoría cobró mala reputación y se llevó a cabo un intento en la psicología social por sustituir otras ideas reduccionistas. Sin embargo, esto también cobró mala reputación, y la psicología llegó a la misma conclusión que el AGS, es decir, que las creencias individuales, las actitudes, y los gustos son el resultado de un sistema integrado, y no surgen de naturalezas individualistas, ni de instintos hedonistas, ni de la utilidad (Harre 1983).

El enfoque reduccionista, que intentaba abandonar el bienestar social al cálculo de la utilidad, también fue negado por la marea histórica. La marea giró hacia la política gubernamental de proteger y realzar el bienestar social y económico. Las pretensiones del cálculo de la utilidad y del hedonismo «cuando se prueban en el crisol de la política social, resultan insuficientes» (Allport 1985).

Vale la pena conocer los orígenes de la idea de la función de utilidad con el fin de entender por qué los economistas, así como los psicólogos y psicólogos sociales, han rechazado la idea. Philip Mirowsky ha explicado su origen en algunos artículos. Surgió de una fórmula de la energía, tomada de la física de mediados del siglo XIX, no de

experimentos u observaciones sobre personas. La función de utilidad fue «declarada para representar un campo gravitatorio, que en los años 1860 también se identificó como el campo de la energía potencial. Este es el motivo por el que Tjalling Koopmans puede decir que «una función de utilidad de un consumidor parece bastante similar a una función potencial en la teoría de la gravitación» (Koopmans 1957, p. 176). «La metáfora de la energía utilidad, de la que se apropió la economía neoclásica se derivaba de la física de un momento histórico específico, a saber, los años de mediados del siglo XIX, justo antes de la elaboración de la segunda ley de la termodinámica» (Mirowski 1987, pp. 84-85). No había base empírica o incluso introspección que indicara que la racionalidad humana se debería definir «como la maximización de una función objetivo sobre una entidad conservada» (Mirowski 1987, p. 84). En cambio, nuestros antepasados económicos fueron bastante honestos al indicar que estaban tomando prestada la metáfora física para dar a la teoría del consumo una visión matemática. «Jevons (1905, p. 50), Walras (1960), Edgeworth (1881), y casi todos los otros economistas neoclásicos admitieron este hecho» (Mirowski 1987, p. 83).

En cualquier caso, el concepto de utilidad es un concepto unidimensional que supone que la maximización de la utilidad humana es el objetivo o propósito del sistema. Así, ignora los elementos, los integrantes, los componentes, y sus relaciones, y por tanto el concepto no es consistente con el AGS.

### Apertura

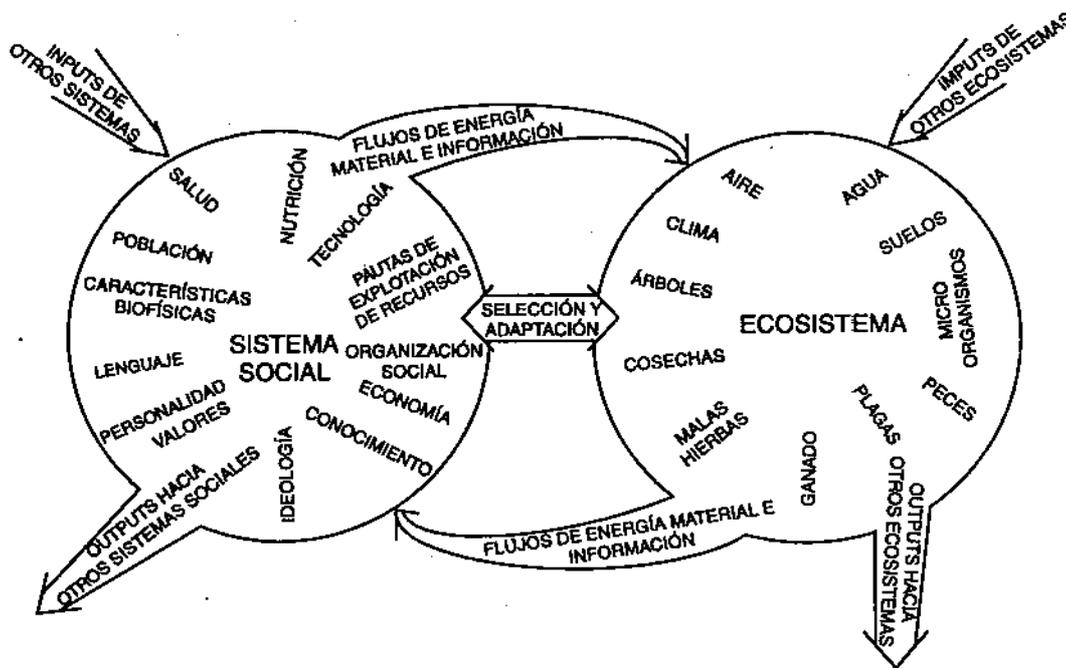
Todos los sistemas del mundo real son sistemas abiertos, y todos los sistemas abiertos son sistemas de no-equilibrio. «Los sistemas abiertos son aquellos con un flujo continuo de energía, información o material del ambiente al sistema y viceversa» (De Greene 1973, p. 36). Hay conceptos erróneos que surgen tanto en la teoría como en la práctica cuando las organizaciones sociales se consideran como cerradas más que abiertas. «El principal concepto erróneo es el fracaso en reconocer totalmente que la organización es continuamente dependiente de los inputs del medio ambiente y que la afluencia de materiales y energía humana no es constante» (Katz y Kahn 1976, p. 101). Los sistemas y sus ambientes están abiertos unos a otros, como están los subsistemas dentro de los sistemas. Los sistemas vivos tanto se adaptan a su ambiente como lo modifican.

El AGS divide el análisis entre el sistema bajo consideración y su ambiente. Se hace referencia a la descripción del sistema como la descripción *interna*, o el *estado* del sistema. Sin embargo, todos los sistemas están influidos por una descripción *externa* fuera de las fronteras del sistema. Un ejemplo es el trabajo de Control Ambiental y Programa de Valoración de la EPA (EMAP). El EMAP ha encontrado que la ecología de un humedal recibe inputs tales como contaminantes, sedimentos y nutrientes que provienen de la agricultura («Control Ambiental...» 1989). Aunque los inputs (a menudo llamados imposiciones) y los outputs (a menudo llamados respuestas) son importantes para el sistema, no se ha realizado ningún intento de definir la estructura ambiental. Sólo existe una descripción funcional (del tipo «caja negra») para el sistema. El término medio ambiente, tal y como se usa en el análisis de sistemas, puede significar un ecosistema, por ejemplo, si el sistema que se estudia es un sistema socioeconómico. Si el sistema que se estudia es un ecosistema, entonces el sistema socioeconómico es el medio ambiente. Este concepto se expone en la Figura 1.

En los análisis de sistemas, el medio ambiente se refiere al área funcional fuera del sistema. Debido a que los sistemas del mundo real están constantemente abiertos a su ambiente, no pueden alcanzar un estado de equilibrio. Es una de las metas del análisis emparejar los dos tipos de descripciones de sistema. «La descripción externa es funcional;

nos dice lo que hace el sistema, pero no en general cómo lo hace. La descripción interna, por otra parte, es estructural; nos dice cómo el sistema hace lo que hace» (Rosen 1972, p. 53).

**Figura 1. Conceptualización de los Sistemas Abiertos**



Fuente: A. Terry Rambo, 1983, «Conceptual Approaches to Human Ecology». East-West Environment and Policy Institute, Research Report (Junio).

D. W. Pearce en su *Environmental Economics* ha definido cuatro funciones externas del medio ambiente natural para el sistema social y James A. Swaney las ha refinado (1987). Las funciones son:

1. *Producción de bienes naturales*, que incluye desiertos, zonas verdes, paisajes, etc. A menudo es competitiva con la producción de recursos naturales, y se limita en calidad y cantidad por la producción de residuos que provienen de las viviendas y los centros de producción.
2. *Recursos naturales*, las materias primas y fuentes de energía que fluyen del medio ambiente, del cual depende la producción de bienes y servicios. Los recursos naturales representan sólo una parte de uno de los flujos que van desde el medio ambiente a la economía, y que fluyen hacia los centros de producción públicos y privados.
3. *Los servicios que mantienen la vida* representan los servicios necesarios para la vida en el medio ambiente, comunidades humanas, y el lugar de trabajo. Incluyen oxígeno para los trabajadores en la economía y dióxido de carbono que es «respirado» por los cultivos agrícolas. Estos servicios proporcionados por el medio ambiente se ven obstaculizados por el crecimiento en la producción de bienes económicos. «El punto clave de Pearce es que estos servicios que mantienen la vida *no pueden ser...* sometidos a precios ni asignados por la economía» (Swaney 1987, p. 337).

4. *La función de sumidero* se refiere al hecho de que todos los «residuos» que provienen de todas las partes del medio ambiente y de la economía se depositan en el medio ambiente. Esta función ya no está garantizada, porque el sobrecargar los sumideros con residuos y contaminación de las viviendas y de los centros de producción dificulta cada vez más las otras tres funciones del medio ambiente.

La VC y el CV se basan en la idea de sistemas de equilibrio cerrados y por tanto son inconsistentes con los sistemas abiertos. El concepto de equilibrio que los define no está abierto ni a los inputs que proceden del medio ambiente ni a los outputs que le devolvemos, por lo que ni la VC ni el CV están pensados para tener en cuenta dichos inputs y outputs. «*Una parte vista por separado no se puede entender tan bien como vista (1) en su marco ambiental y (2) tomando en cuenta las interdependencias esenciales con otras partes*» (Mattessich 1978, p. 323).

### **No-isomórfico**

Los sistemas del mundo real no son isomórficos de las partes al todo. En sistemas isomórficos el todo es un reflejo de las partes, por ejemplo, la suma de las partes. A la idea de que los sistemas se pueden estudiar fijándose en partes individuales se hace referencia como reduccionismo. En los sistemas vivos, las partes funcionan según la estructura del sistema. Los procedimientos de funcionamiento se guían por los requisitos de la tecnología, y el consumo humano se guía por los requisitos sociales. El AGS permite a los investigadores llevar a cabo dos procedimientos muy importantes para una investigación. En primer lugar, permite abstraer el sistema que interesa de la complejidad abrumadora del mundo real. En segundo lugar, proporciona medios para separar en subsistemas sin practicar el reduccionismo. Como ha explicado Rosen, una hipótesis reduccionista no puede ser cierta para muchas de las propiedades definidas de mayor interés sobre los sistemas (Rosen 1972, p. 55). La tarea es, pues, separar o fraccionar un sistema en sistemas no-isomórficos para que «(a) cada una de las fracciones, por separado, se pueda entender completamente, y más importante aún, que (b) *cualquier* propiedad del sistema original se pueda reconstruir a partir de las propiedades pertinentes de los subsistemas fraccionales» (Rosen 1972, p. 53). De esta forma, los subsistemas se pueden usar eficazmente para obtener información sobre el sistema original.

Los sistemas del mundo real no son reflejos isomórficos de las partes al todo. La «noción de que *un sistema se caracteriza por el hecho de que es más que la suma de las partes*» es fundamental para el AGS (Mattessich 1978, p. 20). Todavía el supuesto que subyace, así como la aplicación de la VC y del CV, es que el todo es la suma de las partes. Así, en vez de separar las creencias individuales, las actitudes y los gustos del sistema bajo estudios, el enfoque reduccionista consiste en intentar sumar el valor de los recursos naturales, por ejemplo, de los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los individuos. Este concepto es la razón por la que los estudios de la VC ignoran las limitaciones de su propio paradigma suponiendo que todos los individuos son iguales a un usuario medio. Los investigadores quieren sumar el todo a partir de las partes.

### **Equifinalidad**

La propiedad de equifinalidad de los sistemas significa que los sistemas abiertos «pueden alcanzar el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y a lo largo de una variedad de caminos» (De Greene 1973, p. 37). Debido a que los sistemas no son sistemas de equilibrio automático, responden a cambios en el medio ambiente externo para alcanzar un sistema final. Sólo ajustando el sistema, los sistemas abiertos pueden

alcanzar un estado estable. El grado de equifinalidad se reduce cuanto más mecanismos de control se introduzcan (Katz y Kahn 1976, p. 100). Si una tecnología establece rígidamente los requisitos del sistema social, la flexibilidad del sistema social al tratar con la contaminación, por ejemplo, se reduce.

El concepto de equifinalidad se vuelve importante al determinar la restauración de un ecosistema. Ya que hay caminos alternativos para lograr la viabilidad del sistema, algunos caminos pueden ser menos costosos que otros en recursos.

Los métodos de la VC y del CV ni ofrecen más de un camino para explicar el valor del sistema, ni tampoco ofrecen una forma de aclarar los caminos alternativos dentro de un sistema.

### **Componentes del sistema**

Los estudios de los sistemas del mundo real, tanto si se les llama sociotécnicos, socioambientales o socioeconómicos, tienen que ver con la integración de los componentes de los subsistemas ambientales, sociales y técnicos. Los componentes de estos sistemas son: (1) valores culturales, (2) creencias sociales, (3) actitudes personales, (4) tecnología, (5) instituciones sociales, y (6) el medio ambiente natural (Hayden 1982 y 1988).

La VC y el CV no intentan definir y tratar con los diversos componentes de un sistema. Además, la forma en que el instrumento de estudio de la VC trata con las creencias, las actitudes y los gustos, hace imposible, como describe alguno de los investigadores de la VC, saber cual es el significado de los resultados del estudio. En primer lugar, este instrumento de estudio trata de medir un gusto, y los gustos no son importantes para valorar sistemas sociales o ecológicos. Además, como explican investigadores que completan los estudios de la VC, las creencias vencen a los gustos. Esto es consistente con los descubrimientos en la psicología social, porque las creencias y los sistemas de creencias (ideología) son el criterio social básico, y los determinantes de las actitudes y los gustos. Esto significa, según Daniel Kahneman,

«que tendríamos que tener gran cautela al medir valores de opción y valores de existencia, porque las respuestas que se obtienen en dichas medidas es probable que estén cargadas de contenido ideológico... La observación clave es que hay una clase de problemas en los que las respuestas de la gente a cuestiones de preferencia parecen bastante insensibles a los números que se mencionan en estas cuestiones. De hecho, la gente parece estar preparada para dar una respuesta antes de que se especifiquen los números pendientes» (Kahneman 1986, p. 190).

Kahneman señala que la gente tiene claro qué es lo que quiere hacer; por ejemplo, si quieren el medio ambiente limpio, no importa qué cuestiones de la VC se preguntan o cómo se especifican, pues la respuesta es la misma, es decir, refleja (pero no mide) las creencias a las que han llegado los encuestados. Este es el motivo por el que las funciones de demanda para muy diferentes operaciones de descontaminación se presentan sorprendentemente similares. Los encuestados no están considerando el precio monetario. En un estudio de VC canadiense, «los resultados indican que la gente parece estar dispuesta a pagar casi lo mismo para descontaminar una región u otra, y casi tanto para una región como para todo Ontario junto» (Kahneman 1986, p. 191). El fracaso en distinguir entre creencias y gustos en un contexto de sistema impide al enfoque de la VC obtener datos pertinentes.

## Control y regulación

Los mecanismos de control y regulación de los sistemas son fundamentales para éstos y, por tanto, una cuestión importante en el AGS. El control y regulación de los sistemas tiene lugar mediante reglas, requisitos y criterios. En el AGS se enfatizan dos tipos de control.

El primer tipo de control es que cada elemento del sistema o subsistema que proporciona algún flujo a otro elemento o al sistema, ejerce control «si su comportamiento es necesario o suficiente para el posterior comportamiento de otro elemento o sistema (o él mismo), y el comportamiento posterior es necesario o suficiente para la consecución de una o más de sus metas» (Ackoff 1971, p. 670). Este es un control mediante conexiones de relación y de requisitos. Un ejemplo es el efecto de la cubierta del hábitat en el tipo y estructura de la vida salvaje en ese hábitat.

Sin embargo, antes de que los elementos o sistemas puedan cumplir la pauta de comportamiento que les da el primer tipo de control de conexión, se necesitan otros mecanismos y reglas de control para determinar su comportamiento. Esto constituye el segundo tipo de control. «Las estructuras biológicas y sociales no son objetivas en el sentido de las leyes físicas. Son sistemas coherentes que obedecen a leyes dinámicas y reglas sintácticas que se distinguen de los sistemas físicos aislados por su capacidad para cambiar sus restricciones internas y, por eso, cambian las reglas del juego» (Pattee 1976, p. 179).

El DNA es un ejemplo de sistema de reglas que confieren al DNA una autoridad extraordinaria sobre la colectividad celular y,

«el desarrollo de organismos multicelulares... muestra que las células no se unen simplemente para formar al individuo, como los átomos se unen para formar cristales. Hay mensajes químicos de los grupos de células que condicionan la detallada expresión genética de células individuales que forman el grupo. Aunque cada célula empieza como una unidad autónoma «típica», con sus propias reglas de reproducción y crecimiento, en el grupo cada célula encuentra reglas selectivas adicionales impuestas por el grupo, y que son las que causan la diferenciación» (Pattee 1973, p. 77).

La presencia de los controles y fuerzas en un sistema es una característica distintiva de los sistemas vivos. La tecnología es otro ejemplo de sistema de reglas que proporciona requisitos para los sistemas sociales, y a menudo se presentan bajo la forma de criterios que deben cumplirse. El componente técnico «contribuye fundamentalmente a los aspectos autorregulativos del sistema» (De Greene 1973, p. 47). Así, el sistema tecnológico establece los requisitos (De Greene 1973, p. 47).

En los sistemas sociales, las reglas principales son los criterios de creencias sociales que proporcionan la estructura del sistema social. «La estructura social consiste en mitos, restricciones, reglas, costumbres, creencias, códigos legales, y cosas por el estilo. Todo esto, estructura los sistemas sociales guiando la acción social y económica, legitimando las transacciones y exigiendo una determinada distribución» (Hayden 1986, p. 386). Como James Swaney ha dejado claro, además de las restricciones celulares, tecnológicas y sociales, existen restricciones ecológicas, reglas y criterios que intentamos ignorar en los modernos sistemas que estudian el mundo real (Swaney 1985). Sin embargo, también son parte del sistema, y el intento de ignorarlas degradará el sistema.

Los enfoques de mercado utilizados para valorar los recursos naturales, no incluyen ningún tipo de explicaciones sobre los mecanismos de control y regulación que guían el sistema socioecológico. Los cuestionarios utilizados en la VC y el CV separan a los individuos del sistema, convierten el medio ambiente natural en un objeto aislado, y luego solicitan que los individuos valoren estos objetos sin relación con los criterios o los requisitos de control sociales, tecnológicos o ecológicos.

### **Jerarquía**

Siguiendo la discusión sobre mecanismos de control del sistema, probablemente no sorprende saber que todos los sistemas experimentan arreglos jerárquicos de muchas clases. Laszlo ha definido las jerarquías como «sistemas de orden más elevado que dentro de sus ambientes determinados constituyen sistemas de orden aún más indeciso» (Laszlo 1972, p. 19). Pattee enfatizó los aspectos de control de la jerarquía al señalar:

«En una jerarquía de control, el nivel superior ejerce una fuerza dinámica específica sobre los detalles del funcionamiento a un nivel inferior, por lo que simplemente no se puede calcular el término medio de la rápida dinámica del nivel inferior. El conjunto de subunidades que forma el nivel superior en una jerarquía estructural, ahora también actúa como una restricción sobre los movimientos de subunidades individuales seleccionadas. Esto equivale a una *senda de retroalimentación* entre niveles. Por tanto, el comportamiento físico de una jerarquía de control debe tener en cuenta al menos dos niveles a la vez» (Pattee 1973, p. 77, *énfasis añadido*).

El énfasis se añadió a la cita de Pattee para resaltar los criterios que las metodologías deben satisfacer, pero la VC y el CV no satisfacen estos criterios. No existe ningún intento en la VC o en el CV para definir o determinar la jerarquía del sistema o para determinar las relaciones entre niveles diferentes dentro de la jerarquía. Sólo existe el supuesto de que el principio moral utilitario de maximizar la utilidad individual es un criterio que se debería situar por encima de todos los otros criterios en un sistema (Rohrlich 1976, p. xxiii).

### **Flujos, aportes y secuencias**

Los sistemas se podrían definir como flujos de aportes secuenciales. El concepto de flujo es fundamental para los sistemas.

«Las descripciones de los sistemas, sean internas o externas, constituyen enfoques totalmente complementarios para modelar las estructuras de los sistemas y esta equivalencia se puede ver mediante el concepto unificador de flujo. Si un sistema se ha descrito internamente en términos de un número de variables de estado, entre las que se definen ciertas funciones relacionales, entonces, se puede considerar que estas variables de estado cambian como resultado de los flujos que tienen lugar» (Bryant 1980, p. 73).

Mediante los flujos de inputs desde el sistema natural a los sistemas socioeconómicos, se completa el análisis de recursos. También es importante incluir explícitamente el flujo de outputs para determinar la valoración y evaluación del impacto ambiental. «El flujo de materiales a través del proceso es la esencia de la vida socioeconómica, y es una forma de medir los umbrales de cambio, ya que dentro de un sistema, hay niveles de tolerancia con respecto a la variación de los materiales» (Hayden 1986, p. 387).

Los sistemas responden a los flujos según el nivel, o cantidad, de flujo. Los sistemas se integran mediante los niveles de flujo. Por ejemplo, el nivel de demanda agregada (de aportes) en la economía influye en el nivel de empleo. Sin embargo, los niveles (de aportes) que sobrepasen el umbral tolerable, crearán retroalimentaciones negativas para el cambio. Por ejemplo, la producción de alimentos puede no ser adecuada o el nivel de contaminación del aire demasiado elevado.

El objetivo de la VC y del CV es medir el valor monetario del flujo de utilidad para los individuos, pero no se ha realizado ningún intento de definir los flujos físicos del sistema.

### **Retroalimentación negativa y positiva**

Pensando en términos de política económica, sobre todo con respecto al medio ambiente natural, el concepto sistémico de retroalimentación negativa o positiva es muy importante. «La retroalimentación negativa se asocia a la auto-regulación y la dirección hacia un objetivo, mientras que la retroalimentación positiva se asocia al crecimiento y el deterioro» (De Greene 1973, p. 22). Los inputs de los sistemas vivos no sólo consisten en energía y materia, sino también en información, todo lo cual «proporciona a la estructura señales sobre el medio ambiente y su propio funcionamiento en relación al medio ambiente» (Katz y Kahn 1966, p. 95). La retroalimentación es una forma de comunicación inter —e intra— sistémica en la que el comportamiento del sistema en el pasado proporciona información para guiar su comportamiento presente y futuro. Los sistemas de retroalimentación negativa están activados por el error y son buscadores de objetivos en el sentido de que el estado que constituye el objetivo es comparado, gracias a los inputs de información, con el estado que existe actualmente y cualquier diferencia (error) proporciona un input para dirigir al sistema hacia ese estado objetivo. Así, la retroalimentación negativa conduce a la convergencia en el comportamiento del sistema hacia un objetivo. «Cuando la retroalimentación negativa del sistema se para, su estado estacionario desaparece, y el sistema se destruye» (De Greene 1973, p. 78). Se ha sostenido que uno de los beneficios principales de la democracia es la existencia de retroalimentación negativa y la intervención del gobierno de los ciudadanos que sirve como referente para evaluar la condición del sistema.

Lo que hace que el enfoque de sistemas abiertos sea tan atractivo desde el punto de vista de la política es el hecho de que ve el medio ambiente como una parte integral del funcionamiento de un sistema sociotécnico. Por eso, es necesario incluir en el sistema las fuerzas externas que lo afectan. Aún más, los mecanismos de retroalimentación negativa son necesarios para proporcionar información sobre los cambios ambientales que afectarán al sistema, con el fin de comprender mejor las políticas que, si fuera necesario, habría que aplicar para asegurar una continuación efectiva del sistema.

Los sistemas de retroalimentación positiva, en los que la información de retroalimentación positiva supera a la información de retroalimentación negativa, tienden a ser inestables si un cambio en el nivel original del sistema proporciona un input para reforzar un cambio en la misma dirección, «La sociedad y la tecnología tienden a reforzarse una a otra en términos de retroalimentación positiva, que no siempre es deseable. Al mismo tiempo, hay a menudo una pérdida de retroalimentación negativa y de auto-regulación» (De Greene 1973, p. 7). Por ejemplo, si un sistema agrícola basado en una tecnología avanzada no incorpora la información negativa referida a la erosión del suelo, el sistema continuará su crecimiento hasta la destrucción.

Con las técnicas de la VC y el CV, a los encuestados no se les permite tener información de retroalimentación negativa o positiva del resto del sistema si sus respuestas se usan para tomar decisiones de política ambiental. Tampoco se les informa de las consecuencias alternativas para el sistema; es decir, no se les permite contestar mediante respuestas que señalen el error, como se haría en una encuesta que intentara proporcionar respuestas en un sistema democrático.

Además, en el contexto de la VC, como señalaron Smith y Desvousges, los resultados se ven influidos por el fracaso para generar la retroalimentación de la que los encuestados puedan aprender. «Una lección importante, obtenida de la evidencia empírica disponible y de los experimentos de laboratorio, sugiere que los individuos pueden tener dificultades al tratar con el concepto de compensación. Esto es especialmente cierto cuando los individuos no tienen posibilidad de aprender a través de la experiencia, sobre transacciones que conllevan compensación» (Smith y Desvousges 1986, p. 291).

### **Diferenciación y elaboración**

«El único carácter del comportamiento del sistema biológico y social que los distingue de los sistemas no vivos es su tendencia a desarrollar una mayor y más significativa complejidad» (Pattee 1978, p. 99). Esta idea se ha expresado en casi todas las disciplinas. Katz y Kahn han afirmado con respecto a los sistemas sociales que «los sistemas abiertos se mueven en la dirección de la diferenciación y la elaboración... Las organizaciones sociales se mueven hacia la multiplicación y elaboración de roles con mayor especialización de la función» (Katz y Kahn 1976, p. 99). David Hunter y Phillip Whitten explican una evolución similar con respecto a la economía. «En la esfera económica, una sociedad tradicional presenta relativamente poca división del trabajo, pero las sociedades modernas producen una proliferación de status y roles ocupacionalmente especializados y muy diferenciados» (Hunter y Whitten 1976, p. 287). La diferenciación se convierte en una característica importante al discutir la restauración ecológica. Es importante pensar en la diferenciación potencial futura al considerar los valores de opción de un ecosistema.

Los métodos de la VC y el CV, consistentes con su base neoclásica, no tratan con la diferenciación y la elaboración del sistema.

### **Tiempo real**

El concepto de tiempo más consistente con el AGS es el sistema de tiempo real, que no es consistente con las ideas clásicas sobre el tiempo. De acuerdo con el sistema clásico de Kant, por ejemplo:

«existen las llamadas formas de intuición, espacio y tiempo, y las categorías del intelecto, tales como la sustancia, la causalidad y otras que son universalmente empleadas por cualquier ser racional. De acuerdo con esto, la ciencia basada en estas categorías es igualmente universal... El tiempo Newtoniano y la estricta causalidad determinística pertenecen esencialmente a la mecánica clásica que, por tanto, es el sistema absoluto de conocimiento, aplicado a cualquier fenómeno así como a cualquier mente como observador. Es un hecho bien sabido que la ciencia moderna ha reconocido durante mucho tiempo que esto no es así» (Von Bertalanffy 1969, p. 226).

La ciencia moderna aplica el concepto de tiempo que sea más adecuado para el tema que se investiga. «El biólogo averigua que no hay un espacio o un tiempo absoluto sino que dependen de la organización del organismo que los percibe» (Von Bertalanffy 1969, p. 226).

Encontramos una idea parecida en el concepto de tiempo experimentado. «El tiempo experimentado no es Newtoniano. Lejos de fluir uniformemente... depende de las condiciones psicológicas» (Von Bertalanffy 1969, p. 236).

El tiempo no es un fenómeno natural; más bien es una construcción social, construcción que debe ser consistente con el enfoque del AGS y opuesto a una visión reduccionista. El tiempo, si tiene que ser un instrumento útil en, por ejemplo, la restauración ecológica, debe ser lo que generalmente se entiende por el término oportunidad. La oportunidad requiere que hagamos la pregunta: ¿qué proyecto de restauración proporcionará y secuenciará la cantidad justa de componentes y elementos del sistema en los puntos exactos del ecosistema y del sistema sociotécnico para tener en cuenta la integración, el mantenimiento y la restauración? «La evaluación temporal que juzga si un proyecto secuencia correctamente la distribución de impacto con las necesidades del sistema es consecuente con los conceptos básicos de tiempo real de ciencia del computador. Los sistemas de tiempo real se refieren a los acontecimientos secuenciales de un sistema, más que al tiempo de reloj o calendario. El propio sistema define cuando deben ocurrir los acontecimientos» (Hayden 1988, p. 346). Sin embargo, el tiempo real no se usa en los estudios de la VC y del CV.

### **Evaluación y valoración**

Las metodologías se deben evaluar por sus contribuciones a la solución del problema en su totalidad, para abarcar las sutilezas del valor de la vida salvaje, para aplicar una definición amplia de ecosistemas, y para proporcionar información en relación con el valor de los hábitats, teniendo muy en cuenta las regulaciones y políticas sobre el medio ambiente. Esta aproximación para la evaluación y valoración del ecosistema es consistente con el enfoque del AGS. Como han dicho A.D. Hall y R.E. Fagen, «el análisis, evaluación y síntesis de sistemas no tiene que ver principalmente con las piezas... sino con el concepto de sistema como un todo; sus relaciones internas, y su comportamiento en el medio ambiente dado.» (Hall y Fagen 1968, p. 92). El sentido de la evaluación y la valoración estriba en identificar el valor de las distintas entidades, ya que contribuyen a hacer la socioecología viable (ver Mattessich (1978) y Laszlo (1972)). La viabilidad incluye la idea de que existe redundancia en la red del sistema para mantener su suficiencia. La valoración ayuda a tomar decisiones sobre el mantenimiento, coordinación y restauración del sistema mediante la coordinación y secuenciación de los hechos relevantes.

Los enfoques de mercado, la VC y la CV, como ya se ha dicho antes, se preocupan por la evaluación de los precios separados del sistema. Esto no es consistente con la evaluación del AGS de varias entidades que contribuyen a hacer viable la socioecología. La medición del valor contingente de mercado del medio ambiente implica que el único fin de la naturaleza es para el disfrute de los seres humanos. Cuando se hace un intento de aplicar funciones de demanda de mercado a bienes no mercantiles, eso quiere decir que el medio ambiente tiene valor sólo para los humanos. Estas técnicas de valoración ignoran que los ecosistemas, o una flora y fauna determinadas, tienen otras funciones a parte de la demanda humana para ellas. Así, las técnicas de VC y CV son inadecuadas para establecer una evaluación de sistemas o una ordenación cardinal de los bienes que no pasan por el mercado.

La VC trata a los individuos como el Hombre Económico abstracto explicado por Majumdar.

«El Hombre Económico es realmente el caballero de la mitología popular. La suya es la figura solitaria del Sujeto enfrentándose al Objeto, que es el resto del universo. En esta relación Sujeto-Objeto, el Hombre Económico no tiene colaborador ni oponente humano... Lo que requiere mayor énfasis es que sus motivos se construyen como puramente *monetarios*. De lo cual destacan claramente dos atributos del Hombre Económico. En primer lugar, no es afectado —e incapaz de afectarse— por lo que ocurre a otros. En segundo lugar, no perseguiría un objetivo que no se pudiera presentar directa o indirectamente a través de la medida del dinero.» (Majumdar 1975, p. 3).

Esta definición de hombre económico es la de un hombre económico clásico más que la de una persona neoclásica. La primera cuestión es que de la forma en la que la VC se aplica, la persona neoclásica se introduce por fuerza en el molde del clásico hombre económico sujeto-objetivo (encuestado-cuestionario). La segunda cuestión es que no es necesario seguir el enfoque clásico o neoclásico de la utilidad para la valoración. «De hecho, una parte dominante de la filosofía política y social contemporánea parece estar construida específicamente sobre su negativa» (Majumdar 1975, p. xiii).

### Conclusión

Aunque la VC y el CV se usan ampliamente para medir el valor de los ecosistemas, ninguno de estos métodos se puede legitimar en un sentido teórico o empírico, ya sea desde el punto de vista neoclásico, psicométrico o general de sistemas. Los enfoques de la VC y del CV carecen de fundamentos metodológicos, teóricos y empíricos, por lo que su uso continuado llevará a conclusiones erróneas sobre los intentos de valoración y frustrará la política que se propone restaurar un medio ambiente viable.

### Bibliografía

- ACKOFF, R. L. 1971. «Towards a Systems Concepts.» *Management Science* (July). N° 17, pp. 661-71.
- ALLPORT, G. W. 1985. «The Historical Background of Social Psychology.» En *Handbook of Social Psychology, Volume 1: Theory and Method*. Lindsey Gardner and Elliot Aronson eds. New York: Random House, pp. 1-46.
- ARROW, K. J. 1981. «Real and Nominal Magnitudes in Economics.» En *The Crisis in Economy Theory*. Daniel Bell and Irving Cristol eds. New York: Basic Books.
- BEASLEY, S. D., WORKMAN, W. G. and WILLIAMS, N. A. 1986. «Estimating Amenity Values of Urban Fringe Farmland: A Contingent Valuation Approach.» *Growth and Change* (October). N° 17, pp. 70-78.
- BERGER, M. C. 1987. «Valuing Changes in Health Risks: A Comparison of Alternative Measures.» *Southern Economic Journal* (April). N° 53, pp. 967-84.
- BISHOP, R. C. and HEBERLEIN, T. A. 1979. «Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measure Biased?» *American Journal of Agricultural Economics* (December). N° 61, pp. 926-30.
- BISHOP, R. C., HEBERLEIN, T. A. and KEALY, M. J. 1983. «Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparisons with a Simulated Market.» *Natural Resources Journal* (July). N° 23, pp. 619-34.
- BOYLE, K. J., BISHOP, R. and WELSH, M. P. 1985. «Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games.» *Land Economics* (May). N° 61, pp. 188-94.

- BROCKSTAEL, N. E., McCONNELL, K. E. and STRAND, I. E. 1988. «Benefits from Improvements in Chesapeake Bay Water Quality.» Prepared for U.S. Environmental Protection Agency under contract N° CR-81-811043-01-0.
- BRYANT, J. W. 1980. «Fow Models for Assessing Human Activites.» *European Journal of Operational Research* (June). N° 4, pp. 73-83.
- BUCHANAN, D. T. and STUBBLEBINE, W. C. 1962. «Externality.» *Economica* (November). N° 29, pp. 371-84.
- CAMPBELL, D. T. and FISKE, D. W. 1959. «Convergent and Discrimination Validation by the Multitrait-Multimethod Matrix.» *Psychological Bulletin* (March). N° 56, pp. 100-22.
- CARLSON, C. 1988. «Making CERCLA Natural Resource Damage Regulations Work: The Use of the Public Trust and Other state Remedies.» *Environmental Law Reporter* 8-88: 10299-307.
- CARLSTEIN, T., PARKES D. and THRIFT, N. 1980. *Human Activity and Time Geography*. New York: John Wiley & Sons.
- «COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL RESPONSE, COMPENSATION and LIABILITY ACT.» 1980. P.L. 96-510. 94 Stat. 2767.
- CRONIN, F. J. 1982. «Valuing Nonmarket Goods Through Contingent Markets.» Prepared for U.S. Environmental Protection Agency under contract N° DE-AC06-76RLO 1830.
- CUMMINGS, R. G., BROOKSHIRE, D. S. and SCHULZE, W. D., eds. 1986. *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*. Totowa, N.J.: Rowman and Allanheld.
- DE GREENE, K. B. 1973. *Sociotechnical Systems: Factors in Analysis, Design, and Management*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- DESVOUGES, W. H. and SMITH, K. V. 1984. «The Travel Costs Approach for Valuing Improved Water Quality: Additional Considerations.» Prepared for U.S. Environmental Protection Agency under contract N° CR-68-01-5696.
- DESVOUGES, W. H. and SKAHEN, V. A. 1987a. «Techniques to Measure Damages to Natural Resources.» Prepared for U.S. Department of the Interior under EPA contract N.° 68-01.7033.
- DESVOUGES, W. H., SMITH, K. V. and FISHER, A. 1987b. «Price Estimates for Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study for the Mononghahea River.» *Journal of Environmental Economics and Management* (September). N° 14, pp. 248-67.
- ENVIRONMENTAL MONITORING and ASSESSMENT PROGRAM (EMAP) 1989. «Agroecosystem Indicator Report» USDA Agricultural Research Service. Raleigh, North Carolina: North Carolina State University Air Quality Program.
- FELDMAN, J.M. and LYNCH J. G. 1988. «Self-Generated Validity and Other Effects of Measurement of Belief, Attitude, Intention, and Behavior.» *Journal of Applied Psychology* (August). N° 73, pp. 421-35.
- FRIEDMAN, M. 1953. «The Methodology of Positive Economics.» In *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 3-43.
- HALL, A. D. and FAGEN, R. E. 1968. «Systems, Organization and the Logic of Relations.» In *Modern Systems Research for the Behavioral Scientist*. Walter Buckley ed. Chicago: Aldine Publishing, pp. 81-92.
- HARRE, ROM and LAM, Roger eds. 1983. *The Encyclopedya Dictionary of Psychology*. Cambridge: MIT Press.
- HAYDEN, F. G. 1977. «Toward a Welfare Construct for Social Indicators.» *The American Journal of Economics and Sociology* (April). N° 36, pp. 129-46.
1982. «Social Fabric Matrix: From Perspective to Analytical Tool.» *Journal of Economic Issues* (September). N° 16, 637-61.
1986. «Defining and Articulating Social Change Through the Social Fabric Matrix and System Digraph.» *Journal of Economic Issues* (June). N° 20, pp. 383-92.

1988. «Evolution of Time Constructs and Their Impact on Socioeconomic Planning.» In *Evolutionary Economics, Vol. I*. Marc R. Tool ed. New York: M. E. Sharpe, pp. 329-60.
1988. «Values, Beliefs and Attitudes in a Sociotechnical Setting.» *Journal of Economic Issues* (June). Nº 22, 415-26.
- HEBERLEIN, T. A. and BISHOP, R. 1979. «Measuring Values of Extra Market Goods: Are Indirect Measures Biased?» *American Journal of Agricultural Economics* (December). Nº 61, p. 9236.
- HUNTER, D. E. and WHITTEN, P. 1978. *The Study of Cultural Anthropology*. New York: Harper and Row.
- JACOBY, J. 1978. «Consumer Research: A State of the Art Review.» *Journal of Marketing* (April). Nº 42, pp. 87-96.
- KAHNEMAN, D. 1986. «Comments.» In *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*. Cummings, Brookshire and Schulze eds. Totowa, N. J.: Rowman and Allanheld, pp. 185-97.
- KATZ, D. and KHAN, R. L. 1976. «Common Characteristics of Open Systems.» In *Systems Thinking*. Emery ed. Batimore: Penguin Books, pp. 86-104.
- KOOPMANS, T. 1957. *Three Essays on the State of Economic Science*. New York: McGraw-Hill.
- LASZLO, E. 1972. *The Relevance of General Systems Theory: Papers presented to Ludwig Von Bertalanffy on his Seventieth Birthday*. Erwin Laszlo ed. New York: G. Braziller.
- LEIPERT, C. 1986. «Social Costs of Economic Growth.» *Journal of Economic Issues* (March). Nº 20, pp. 109-33.
1987. «A Critical Appraisal of Gross National Product.» *Journal of Economic Issues* (March). Nº 21, pp. 357-74.
- MAC KAY A. F. 1980. *Arrow's Theorem: The Paradox of Social Choice*. New Haven: Yale University Press.
- MAJUMDAR, T. 1975. *The Measurement of Utility*. Westport, Conn: Greenwood Press.
- MATTESSICH, R. 1978. *Instrumental Reasoning and Systems Methodology: An Epistemology of the Applied and Social Sciences*. Dordrecht, Holland: Reidel Publishing.
- McGUIRE, W. J. 1985. «Attitudes and Attitude Change.» In *Handbook of Social Psychology, Volume II: Special Fields and Applications*. Gardner, Lindzey and Elliot Aronson eds. New York: Random House, pp. 233-346.
- META SYSTEMS, 1987. «A Methodological Approach to an Economic Analysis of the Beneficial Outcomes of Water Quality: Improvements from Sewage Treatment Plan Upgrading and Combined Sewer Overflow Controls.» Prepared for U.S. Environmental Protection Agency under contract Nº CR-68-01-6596-E.
- MIROWSKY, P. 1987. «Shall I Compare Thee to a Minkowski-Ricardo-Leontief-Metzler Matriz of the Mosak-Hicks Type?» *Economics and Philosophy* (April). Nº 3, pp. 67-96.
- MITCHELL, R. C. and CARSON, R. T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington D. C.: Resources for the Future.
- NORGAARD, R. B. and DIXON, J. 1986. *Pluralistic Project Design: An Argument for Combining Economic and Coevolutionary Methodologies*. Dordrecht, Holland: Martinus Nijhoff Publishers.
- NUNNALLY, J. C. 1978. *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- PARKES, D. and WALLIS, W. D. 1980. «Graph Theory and the Study of Activity Structure.» En *Human Activity and Time Geography*. Carlstein, Parkes and Thift eds. New York: John Wiley & Sons.
- PATTEE, H. H. 1973. *Hierarchy Theory: the Challenge of Complex Systems*. New York: George Braziller.
1976. «The Role of Instabilities in the Evolution of Control Hierarchies.» En *Power and Control: Social Structures and Their Transformation*. Burns and Buckley eds. London: Sage Publications, pp. 171-84.

1978. «The Complementarity Principle in Biological and Social Structures.» *Journal of Social and Biological Structures* (June). N° 1, pp. 191-200.
- PETER, P. J. 1981. «Construct Validity: A Review of Basic Issues and Marketing Practices.» *Journal of Marketing Research* (May). N° 18, pp. 133-45.
- RANDALL, A. 1983. «The Problem of Market Failure.» *Natural Resources* (March). N° 23, pp. 131-48.
- RANDALL, A. and STOLL, J. R. 1983. «Existence Value in a Total Valuation Framework.» En *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*. Rowe and Chesnut eds. Boulder: Westview Press.
- ROBBINS, L. 1975. «Foreword.» En *The Measurement of Utility*, Tapas Majumdar. Westport, Conn.: Greenwood Press, pp. ix-x.
- ROHRLICH, G. F. ed. 1976. *Environmental Management*. Cambridge: Balinger Publishing Co.
- ROSEN, R. 1972. «Some Systems Theoretical Problems in Biology.» En *The Relevance of General Systems Theory*. Laszlo ed. New York: Braziller, pp. 45-66.
- ROTHBARD, M. 1979. *Individualisms and the Philosophy of the Social Sciences*. San Francisco: CATO Institute.
- SAWYER, A. G. 1975. «Demand Artifacts in the Laboratory Experiments in Consumer Research.» *Journal of Consumer Research* (March). N° 1, pp. 20-30.
- SELLER, C., STOLL, J. and CHAVAS, J. P. 1985. «Valuation of Empirical Measures of Welfare Change: A Comparison of Nonmarket Techniques.» *Land Economics* (May). N° 61, pp. 156-75.
- SEN, A. 1976. «Liberty, Unanimity and Rights.» *Economica* (August). N° 43, pp. 217-45.
- SIMON, H. A. 1979. «Rational Decision Making in Business Organizations.» *American Economic Review* (September). N° 69, pp. 493-513.
- SMITH, K. V. 1981. «Congestion, Travel Cost Recreational Demand Models, and Benefit Evaluation.» *Journal of Environmental Economics and Management* (June). N° 8, pp. 92-96.
- SMITH, K. V. and DESVOUGES, W. H. 1987. «An Empirical Analysis of the Economic Value of Risk Changes.» *Journal of Political Economy* (February). N° 95, pp. 899-914.
- SMITH, K. V. and DESVOUGES, W. H. 1986. «Asymmetrics in the Valuation of Risk and Siting of Hazardous Waste Disposal Facilities.» *American Economic Review. Association Papers and Proceedings* (May). N° 76, pp. 291-94.
- STATE of OHIO v. U.S. DEPART of the INTERIOR. 880 F. 2d 432. (D.C. Cir. 1989). «Superfund Amendments and Reauthorization Act.» P.L. 99-499. 100 Stat. 1613 (1986).
- SWANEY, J. A. 1985. «Economics, Ecology and Entropy.» *Journal of Economic Issues* (December). N° 19, pp. 853-65.
1987. «Elements of a Neoinstitutional Environmental Economics.» *Journal of Economic Issues* (December). N° 21, pp. 1739-72.
- THAYER, M. A. 1981. «Contingent Valuation Techniques for Assessing Environmental Impacts: Further Evidence.» *Journal of Environmental Economics and Management* (March). N° 8, pp. 27-44.
- UNITED STATES PRESIDENT and DEPARTMENT of AGRICULTURE. 1979. *National Forest System Roadless a Real Review and Evaluation (RARE II)*. 96th Congress, House Document 119. Washington D. C.: U.S. Government Printing Office.
- VARIAN, H. R. 1984. *Microeconomic Analysis*. New York: W. W. Norton.
- VIOLETTE, D. M. and CHESNUT, L. G. 1989. «Valuing Risks: New Information on the Willingness to Pay for Changes in Fatal Risks.» EPA-230-06-86-016.
- VON BERTALANFFY, L. 1969. *General System Theory: Foundation, Development, Applications*. New York: Braziller.
- WILLIG, R. D. 1976. «Consumer Surplus Without Apology.» *American Economic Review* (September). N° 66, pp. 89-97.