

**Disposición a Pagar para un Fondo de  
Protección Ambiental en Zonas Rurales de Chile  
- Concepto y Aplicación -**

Pablo Villalobos y Hendrik Wolff<sup>1</sup>

29 de Abril de 2002

Trabajo presentado al 7° Encuentro Científico sobre el  
Medio Ambiente "El Circulo Virtuoso del Desarrollo Sustentable"  
28 al 30 de Mayo 2002 - Antofagasta

---

<sup>1</sup> Pablo Villalobos, Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Ministerio de Agricultura - Chile, email: pvillalobos@indap.cl; Hendrik Wolff, Instituto de Política Agrícola, Investigación de Mercados y Sociología, Universidad de Bonn - Alemania, email: wolff@agp.uni-bonn.de

*DISPOSICIÓN A PAGAR PARA UN FONDO DE  
PROTECCIÓN AMBIENTAL EN ZONAS RURALES DE CHILE  
- CONCEPTO Y APLICACIÓN -*

## **1. Introducción**

De manera creciente el análisis económico se ha incorporado como un método de planificación y evaluación en el ámbito de la valoración ambiental. La aproximación económica ofrece un significado lógico al integrar ciencia aplicada con decisión política, permitiendo un equilibrio entre el desarrollo y la protección ambiental, al momento de tomar una decisión que afecte los recursos naturales. Con los recientes avances en los métodos de valoración, ha sido posible establecer valores económicos a muchos impactos ambientales, incorporando éstos al análisis costo beneficio. En este contexto, la legislación ambiental chilena ofrece una buena posibilidad de incorporar métodos de valoración, que permitan definir los costos y beneficios ambientales de un proyecto de inversión público o privado.

Los objetivos principales del estudio son: a) Discutir el rol potencial del Método de Valoración Contingente (MVC) como un instrumento de decisión en el contexto de la Política Ambiental Chilena, b) Aplicar empíricamente el concepto de Disposición a Pagar (DAP) en virtud de una problemática ambiental concreta, c) Analizar la posibilidad de aplicación de los resultados de este estudio a nivel global utilizando la Transferencia de Beneficio (Benefit Transfer) como método de análisis, y d) Servir de guía metodológica para la aplicación de este método de valoración en el contexto nacional.

El estudio que se analiza en este trabajo ha sido aplicado para evaluar la implementación de un fondo de protección ambiental en dos comunas rurales de la Región Metropolitana: *San Pedro e Isla de Maipo*. En ambas comunidades se recolectó información de 382 familias con la finalidad de realizar un estudio de DAP para el fondo de protección ambiental propuesto. Mediante la utilización de técnicas de regresión se estimaron los valores de la DAP. Los resultados indican que las variables edad, educación e ingreso tuvieron un efecto positivo sobre la DAP. La información obtenida se utilizó además como base para el análisis de Transferencia de Beneficio. Los resultados son promisorios en el sentido que, bajo las condiciones del modelo, la función de beneficio es significativa a la media. Finalmente concluimos algunas recomendaciones políticas e indicamos áreas de investigación. Cabe destacar que esta investigación es el primer estudio desarrollado en Chile que integra el MVC con la aplicación empírica de la Transferencia de Beneficio como herramienta metodológica para la gestión ambiental.

## **2. Marco conceptual**

El reglamento del SEIA abre una posibilidad concreta para el MVC, como herramienta de análisis económico para evaluar los daños ambientales, mediante la obligatoriedad legal de implementar compensaciones por daño ambiental provocado, así como, a través de la formulación de estudios y/o declaraciones de impacto ambiental (CONAMA, 1994). Los estudios pioneros desarrollados en Chile al comienzo de los años 90 en el campo de la valoración ambiental son una importante contribución para el uso de estas técnicas. Ellos se focalizaron principalmente en tres áreas: calidad del aire y salud, protección de áreas silvestres y políticas públicas (Villalobos, 2001).

La teoría económica usualmente asume que las personas hacen su elección acorde a sus preferencias, en tal caso ellos procuran maximizar sus propias satisfacciones o utilidades (Hicks, 1943). La economía del bienestar se basa en el principio utilitarista y este se mide a menudo en término de la DAP de las personas. En este caso la DAP individual por un bien se usa como una medida de utilidad que la persona deriva del bien en cuestión y por ende una medida de beneficio para la persona. Finalmente mediante la agregación de las medidas individuales de DAP, se obtiene un valor de beneficio social.

En el caso particular de este estudio, se propuso la utilización de este método debido a que cuenta con una amplia aceptación entre los investigadores de la Economía del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales por las siguientes tres razones: a) Tiene la ventaja de ser aplicable en situaciones donde no existe la posibilidad de establecer un vínculo entre la calidad del bien ambiental y el consumo de un bien privado. b) Por su amplia gama de utilización en la valoración de proyectos de inversión pública y privada, lo cual se manifiesta en proyectos de calidad de agua y aire, hasta valoración de riesgos para la salud humana, pasando por proyectos de preservación de biodiversidad y conservación de áreas silvestres (OECD, 2000). c) La posibilidad que brinda de valorar no sólo los beneficios tangibles de un bien sino también los valores de opción y de existencia asociados a éste (Bishop y Romano, 1998).

El principio teórico del método es sencillo: las preferencias individuales por los bienes ambientales se transforman en medidas de valor monetario preguntando directamente a las personas su disposición a pagar (o a ser compensados) ante un cambio en la calidad de un bien ambiental. Mediante este proceso y con la ayuda de información escrita, verbal y visual se intenta trasladar la situación a un mercado hipotético. En un sentido figurado la oferta viene representada por el entrevistador y la demanda por el encuestado, convirtiéndose el cuestionario en el mercado hipotético. El hecho de que la valoración obtenida dependa finalmente de la opinión expresada por la persona, a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se da a este método (Marggraf, 1997).

## **3. Estudio: Antecedentes del área y levantamiento de la información**

El estudio se llevó a cabo durante el invierno de 2000 en las comunas de San Pedro e Isla de Maipo. Ambas comunas se localizan en zonas rurales de la región Metropolitana, a 100 y 40 kilómetros al este de Santiago respectivamente. La mayoría de los residentes son pequeños agricultores, cuyas superficies cultivables no superan las 12 hectáreas de riego básica. La zona presenta una particularidad asociada a la contaminación ambiental, provocada por la presencia de industrias pecuarias del rubro porcino, las cuales concentran en el área de estudio el 25% de la masa ganadera del país. Esta condición ha forzado a la población a vivir expuestos diariamente a malos olores, plagas de roedores e insectos, y la

evacuación de desechos líquidos y sólidos en cauces de esteros. Aún cuando algunas de las empresas de la zona han diseñado sistemas de control ambiental y de manejo de los residuos, persisten los problemas ambientales.

Se realizaron entrevistas personales a una muestra aleatoria de 382 residentes con edades superiores a los 18 años (Isla de Maipo: 232, San Pedro: 150). La tasa de respuesta fue de 100%, demostrando el entendimiento de los entrevistados a la metodología aplicada. El objetivo principal de la encuesta fue determinar la DAP de los entrevistados por la implementación de un fondo de protección ambiental como condición para mejorar la calidad ambiental del área. El estudio fue diseñado acorde a los lineamientos establecidos por el panel de expertos NOAA (Arrow et al., 1993). El cuestionario preguntó sobre tres tipos de información. La primera parte trató acerca de los problemas ambientales del área en estudio. Mediante pregunta abiertas se determinó el conocimiento, por parte de los entrevistados, de los problemas ambientales.

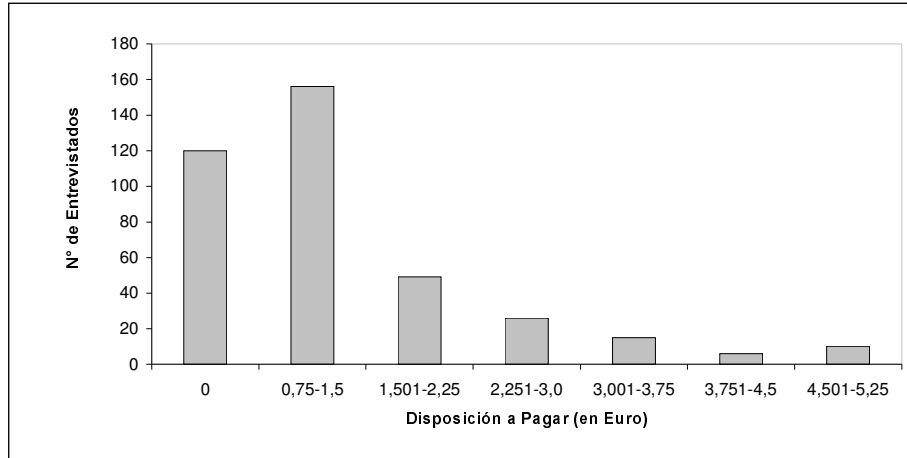
Enseguida, mediante el diseño y presentación verbal de un escenario hipotético, se indagó la disposición de los entrevistados a financiar un fondo de protección ambiental en su comunidad. El escenario descrito incluyó las siguientes tres medidas gubernamentales: 1) Aumento de los controles y supervisiones ambientales sobre las empresas contaminantes, 2) El mejoramiento de los mecanismos de participación ciudadana y 3) La gestión conjunta, de un fondo de protección ambiental, entre los residentes, las empresas contaminantes y la municipalidad. El vehículo de pago utilizado en esta encuesta fue una contribución monetaria. Las personas fueron consultadas sobre la opción de contribuir monetariamente al fondo de protección ambiental. Si su respuesta era positiva, los entrevistados eran preguntados por el monto de su contribución, mediante el método de la carta de pago<sup>2</sup>. En este caso los entrevistados debían seleccionar, de acuerdo a su preferencia, un rango de valor de un total de seis predefinidos. En la última parte del cuestionario, se consultó sobre las variables socioeconómicas de los encuestados. La educación se midió en cuatro categorías (escuela básica, secundaria, técnica y universitaria). Por su parte los ingresos fueron medidos en doce rangos.

En orden a determinar las características de la DAP de la población, se formularon dos preguntas: Primero, si los encuestados estaban dispuestos a contribuir con el Fondo de Protección. Segundo, si la respuesta era afirmativa, se le consultaba por el monto de dinero que estaría dispuesto a aportar para este fondo. En este caso se le presentaba la carta de pago, categorizada en seis rangos (figura 1). En relación con la primera pregunta, 69% de los entrevistados respondió positivamente. Es decir, 263 personas estaban dispuestos a pagar una contribución mensual al fondo de protección ambiental. Los encuestados que respondieron negativamente (119 personas) fueron consultados por la razón de su respuesta. 63% de éstos propusieron que los empresarios tenían que pagar totalmente el fondo de protección, mientras que 17% determinó que la responsabilidad financiera debía ser del gobierno o bien la municipalidad.

---

<sup>2</sup> Para mayores antecedentes ver Mitchel y Carson, 1989

**Figura 1: Disposición a pagar al fondo de protección ambiental**



1 EURO = 578 Pesos Chilenos

#### 4. Modelo y Resultados

##### 4.1 Análisis de Regresión Múltiple

A continuación se desarrolla el modelo aclaratorio para la magnitud de la DAP por el financiamiento del fondo de protección ambiental. Con este propósito se seleccionó una función apropiada y se estimó la influencia de las variables aclaratorias sobre la variable dependiente "Disposición a pagar - DAP". El resultado de este análisis permitió conocer, cuáles variables independientes ejercían una influencia significativa sobre la DAP y cuán fuerte fue dicha influencia.

El modelo estándar de la regresión lineal múltiple con relación a la DAP, se puede formular de la siguiente manera:

$$ZB_i = \sum_{k=1}^K X_{ik} \beta_k + e_i \forall i = 1, 2, \dots, N \quad (4-1)$$

En la ecuación (4-1) se representa  $ZB_i$  como la máxima DAP de la  $i$ -ésima persona entrevistada,  $X_{ik}$  para las  $k$  variables independientes (Ingreso, Edad, Educación, entre otras) y  $e_i$  para la perturbación estocástica.

La tarea central es estimar los parámetros desconocidos  $\beta_k$ . El modelo de estimación OLS se basa en una lógica sencilla. Éste minimiza las distancias de las variables dependiente en relación a la función lineal estimada, según el método de mínimos cuadrados (Gujarati, 1997). Con ayuda del programa estadístico SPSS 10.0 se estimó el modelo. En general, la estimación a través de este modelo ha respondido bien en numerosos estudios de valoración contingente. Adicionalmente se realizó una comparación del modelo lineal con otros dos métodos, como son Logit y Probit. Esta comparación no mostró diferencia significativas en los resultados. Algunas de las variables incorporadas al modelo fueron: Ingreso, Edad, Educación, Comuna, Sexo, Conciencia Ambiental, Relación de Propiedad, entre otras. El resultado de este análisis se representan en la tabla 1.

**Tabla 1: Resultado de la estimación OLS para la muestra (N=382) con DAP como la variable endógena**

Variable	Coefficiente	Error-Est.	t-Estad.	Prob.
Constante	-0.372	0.452	(-0.75)	0411
Ingreso	0.301*	0.041	(10.7)	0.000
Edad	-0.011*	0.005	(-2.32)	0016
Educación	1.795*	0.387	(4.11)	0.000
Educación <sup>2</sup>	-0.544*	0.103	(-4.90)	0.000
R <sup>2</sup>	0.270	Media Variable Dependiente	1.262	
R <sup>2</sup> ajustado	0.262	S.D Variable Dependiente	1.382	
S.E de la Regresión	1.187	F-Estadístico	34.874	
Suma residuos cuadrados	531.249	Prob(F-estadístico)	0.000	

Fuente: Propios cálculos.

El R<sup>2</sup> de 27% o el R<sup>2</sup> ajustado de 26% representa comparativamente un resultado alto en relación a otros estudios.<sup>3</sup> Ambos valores permite concluir, que las variables independientes consideradas en el modelo aclaran sustantivamente la variación de la DAP. La interpretación de los coeficientes de regresión nos permite concluir lo siguiente: Como era de esperar, el signo positivo del regresor "Ingreso" confirma que los entrevistados con más alto nivel de ingreso poseen un mayor DAP. Por su parte el regresor Educación sigue una tendencia similar, es decir cuan más alto es el nivel de educación de los encuestados, más alta es la DAP de éstos. Sin embargo, como se puede constatar a través del regresor Educación<sup>2</sup>, los entrevistados con más alto nivel educacional dan proporcionalmente menos dinero que aquellos encuestados con menor nivel de educación formal. El signo del regresor Educación<sup>2</sup> permite apreciar esta tendencia, confirmándose el principio neoclásico de la tasa marginal de sustitución decreciente. En relación con la variable edad, y de acuerdo al signo del regresor, se puede apreciar que las personas más adultas tienen una menor DAP. Si bien se observa esta tendencia, ella no se puede explicar por sí sola, sino se asocia al contexto socioeconómico y cultural, constituyéndose en un indicador de tipo "Proxy" para determinadas circunstancias. Por ejemplo, a mayor edad podría existir un mayor grado de analfabetismo o bien el grado de conciencia ambiental de un ciudadano de mayor edad podría ser inferior al de una persona más joven.

#### 4.2 Concepto de Transferencia de Beneficio (Benefit Transfer) y su aplicabilidad

La *Transferencia de Beneficio* es comúnmente definido como la transposición de valores monetarios ambientales desde un sitio de estudio (study site) a un nuevo lugar (policy site) (OECD, 2000). Existen dos modalidades de esta técnica: la transferencia de valores unitarios y la transferencia de la función. La primera asume que el valor promedio individual del beneficio es igual en el sitio de estudio que en el nuevo lugar de análisis (policy site). En este caso se transfiere el beneficio promedio estimado (por ej. el

<sup>3</sup> En relación al valor del R<sup>2</sup> para un estudio de valoración contingente Green & Tunsdall remarcan: '...and perhaps the best that could be achieved even in the longer term for very hypothetical changes, is 20%.

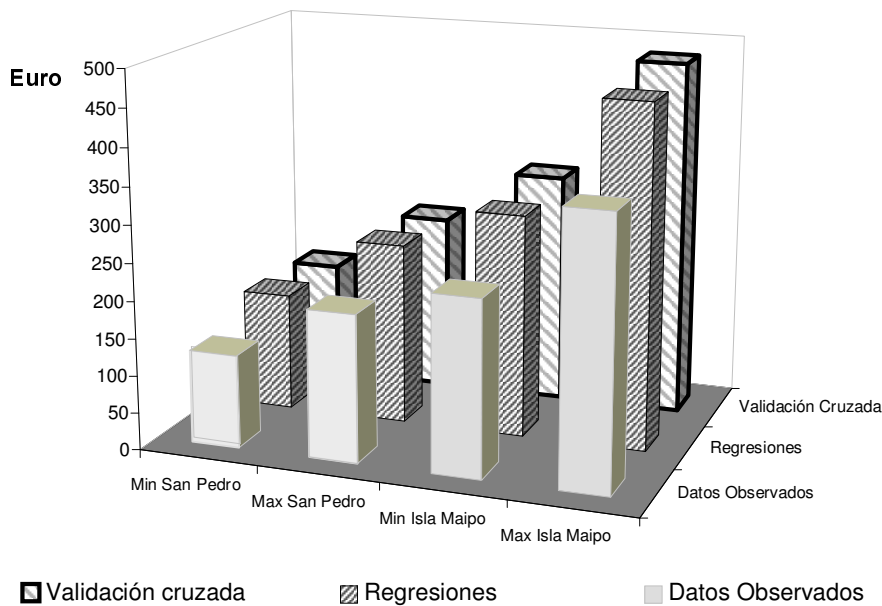
promedio de la DAP por familia al año) desde el lugar del estudio al nuevo sitio o lugar de realización de la política. En la segunda modalidad el analista transfiere la función de beneficio, y no sólo el valor promedio calculado. Las razones más importantes para la aplicación de la transferencia de beneficio, como instrumento de análisis, serían: a) la reducción en los tiempos de realización de los estudios y b) la disminución en los costos de ejecución (Brouwer, 2000).

Usando los datos de las dos localidades se testeó el concepto de beneficio. Primero, en adición a las variables presentadas en la tabla 1, se introdujo una variable dummy para una de las comunas. Sin embargo, esta variable fue insignificante, lo cual nos sugirió hacer una estimación cruzada simple de las comunas, mediante el siguiente procedimiento:

- a) Se estimaron dos modelos separadamente para cada comuna con la finalidad de obtener los parámetros  $\beta_s$  y  $\beta_i$ , donde S e I simbolizan San Pedro e Isla de Maipo respectivamente.
- b) Entonces se estimó la ecuación de regresión  $ZB_{i,i} = X_i\beta_i$
- c) Enseguida se calculó la ecuación  $ZB_{i,s} = X_i\beta_s$ , para ello se utilizaron los coeficientes  $\beta_s$  de la comuna de San Pedro y los regresores de la comuna de Isla de Maipo.
- d) Posteriormente se realizó la sumatoria de las  $ZB_{i,s}$  y  $ZB_{i,i}$ . El mismo procedimiento se aplicó para comparar las sumas en la comuna de San Pedro.
- e) Finalmente se compararon las sumas, las cuales se representan en la tabla 2 y la figura 2 respectivamente.

**Tabla 2: Sumatoria de los montos mínimo para el fondo de protección en ambas comunas**

San Pedro		Isla de Maipo	
ZB <sub>S-S</sub>	ZB <sub>S-I</sub>	ZB <sub>I-I</sub>	ZB <sub>I-S</sub>
167	164	315	327,9



**Figura 2: Pago mínimo y máximo al fondo de protección calculados mediante tres métodos**

Los resultados son promisorios, en el sentido que bajo la asunción del modelo, la función de beneficio es robusta a la media. En la tabla 2 se calculan los valores mínimos pagados para el fondo, mediante los dos métodos descritos arriba. Se puede concluir, que el modelo de regresión de cada comuna podría ser usado como instrumento político de predicción. En la figura 2 se presentan la sumatoria de los valores observados de la DAP, indicado por su nombre para cada comuna. Además, se calcularon, bajo un escenario pesimista, la suma de los valores mínimos de la DAP, utilizando para ello el rango inferior de la escala de valores presentadas a los entrevistados en la carta de pago. Asimismo, se calculó la suma de los valores máximos de la DAP, ocupando para ello el rango superior de la escala de valores presentada.

Sin embargo, se debe ser cauto en señalar, que si bien los resultados son promisorios, no debemos olvidar que los regresores explican sólo en un 26% la varianza de la disposición a pagar. Por tal motivo, la transposición de beneficio del sitio de estudio a otro lugar de análisis debe ser realizado con precaución, considerando las influencias socio-económicas de cada zona.

## 5. Conclusiones

El presente estudio ha permitido constatar, que el MVC es una adecuada herramienta metodológica para determinar la DAP de los entrevistados por un fondo de protección ambiental. La creación de este fondo se presenta como una solución de consenso a los problemas ambientales de la zona en estudio. Los resultados de esta investigación permiten concluir que la metodología propuesta, desde el punto de vista teórico como también empírico, es perfectamente factible de ser incorporada en la Política Ambiental Chilena, como un complemento al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En relación con los resultados del análisis realizados sobre la Transferencia de Beneficio (Benefit Transfer), y su aplicabilidad, se puede concluir que los resultados son significativos. Sin embargo, se debe indicar que los resultados del análisis de regresión se encuentran condicionados a las influencias particulares del caso de estudio. Por lo mismo, se recomienda realizar otras investigaciones, que permitan mejorar aspectos metodológicos antes de aplicar en forma general el concepto de transferencia de beneficio como recomendación político-ambiental.

## 6. Referencias Bibliográficas

Arrow, K. et al. (1993): *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Federal Register 58 (10), 4602-4614.

Bishop, R.C; Romano, D. (1998): *Environmental Resource Valuation: Applications of the Contingent Valuation Method in Italy*, Kluwer Academic, London.

Brouwer, R. "Environmental value transfer: state of the art and future prospects." *Ecological Economics*, (2000), Vol 32, p. 137-152.

CONAMA (1994): *Ley de Bases Generales del Medio Ambiente*, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago de Chile.

Cummings, R. et al. "Are Hypothetical Referenda Incentive Compatible?" *Journal of Political Economy*, (1997), Vol. 105 Nr. 3, S. 609-621.

Green, C.H.; Tunstall, S.M. "The evaluation of river water quality improvements by the Contingent Valuation Method", *Applied Economics*, (1991), Vol. 23, p. 1135-1146.

Gujarati, D. (1997): *Econometría*, Mc Graw Hill, Madrid.

Hicks, J. R. "The Four Consumer's Surpluses." *The Review of Economic Studies*, (1943), Vol. 15, p. 31-41

Marggraf, R.; Streb, S. (1997): *Ökonomische Bewertung der natürlichen Umwelt*, Springer, Heidelberg.

Mitchel, R.C., Carson, R.T. (1989): *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*, Resource for the Future, Washington

OEDC (2000): *Valuing Rural Amenities*, OECD, Paris.

Villalobos, P. (2001): *Kontingente Bewertung von Tierhaltungsverfahren als Beitrag zu einer nachhaltige Umweltpolitik Chiles*, Cuvillier Verlag, Göttingen.