

ESTIMACIÓN CONJUNTA DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR Y DE LA TASA DE DESCUENTO INTERTEMPORAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA RESERVA MARINA DE CHOROS-DAMAS

Moisés Carrasco
Felipe Vásquez-Lavín
Sebastian Valenzuela
Felipe Pérez

Carrasco, M., Vásquez-Lavín, F., Valenzuela, S., & Pérez, F. (2014). Estimación conjunta de la disposición a pagar y de la tasa de descuento intertemporal para la protección de la biodiversidad en la reserva marina de Choros-Damas. *Cuadernos de Economía*, 33(63), 589-611.

En este artículo se utiliza un modelo de valor actual neto para obtener en forma conjunta la disposición a pagar (DAP) y la tasa de descuento intertemporal por un programa de conservación ambiental de la biodiversidad cuyos períodos de pago se extienden en el tiempo. Se realizan encuestas de valoración contingente para un

M. Carrasco
Escuela de Ciencias y Tecnologías, Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles, Chile.
Correo electrónico: mocarrasco@udec.cl.

F. Vásquez-Lavín
Facultad de Economía y Negocios, Universidad del Desarrollo Research Nucleus on Environmental and Resource Economics-MSI. Departamento de Economía, Universidad de Concepción. Chile.

S. Valenzuela
Departamento de Economía, Universidad de Concepción. Chile.

F. Pérez
Departamento de Economía, Universidad de Concepción. Chile.

Este artículo fue recibido el 5 de julio de 2013, ajustado el 28 de febrero de 2014 y su publicación aprobada el 4 de marzo de 2014.

programa de protección del ecosistema marino de la reserva isla Choros-Damas, y a los encuestados se les preguntó por su DAP con períodos de pago de 1, 5 y 10 años. La tasa de descuento estimada es mayor a la que utilizan las personas en proyectos privados pero significativamente menor a las tasas encontradas en la literatura para proyectos similares.

Palabras clave: disposición a pagar, tasa de descuento intertemporal, biodiversidad, valoración contingente.

JEL: Q, Q5, Q51, Q57.

Carrasco, M., Vásquez-Lavín, F., Valenzuela, S., & Pérez, F. (2014). Estimating the willingness to pay and the intertemporal discount rate for the protection of the biodiversity in the marine reserve, Choros-Damas. *Cuadernos de Economía*, 33(63), 589-611.

In this paper we used a net present value model to jointly estimate the willingness to pay (WTP), and the intertemporal discount rate, for a biodiversity environmental conservation program whose payments are allocated along a time horizon. We applied a contingent valuation survey to capture the economic value associated with the protection of a marine ecosystem in the marine reserve, Choros-Damas in Chile. Respondents faced a scenario with a WTP question with periods of 1, 5, and 10 years. The estimated discount rate is larger than the interest rates found in market transactions but significantly lower than rates found in similar environmental projects.

Keywords: Willingness to pay, intertemporal discount rate, biodiversity, contingent valuation.

JEL: Q, Q5, Q51, Q57.

Carrasco, M., Vásquez-Lavín, F., Valenzuela, S., & Pérez, F. (2014). Estimation conjointe de la disposition à payer et du taux de remise inter temporel pour la protection de la biodiversité dans la réserve marine de Choros-Damas. *Cuadernos de Economía*, 33(63), 589-611.

Cet article utilise un modèle de valeur actuelle nette pour obtenir parallèlement la disposition à payer (DAP) et le taux de réduction intertemporel pour un programme de conservation environnementale de la biodiversité dont les paiements s'étendent dans le temps. Des enquêtes d'évaluation contingente sont réalisées pour un programme de protection de l'écosystème marin de la réserve de l'île Choros-Damas. Les personnes ont été interrogées sur leur DAP pour des périodes de paiement de 1, 5 et 10 ans. Le taux de réduction estimé est supérieur à celui qu'utilisent les personnes dans les projets privés mais notablement inférieur aux taux consultés dans les publications sur le sujet pour des projets similaires.

Mots-clés : Disposition à payer, taux de réduction inter temporel, biodiversité, évaluation contingente.

JEL : Q, Q5, Q51, Q57.

Carrasco, M., Vásquez-Lavín, F., Valenzuela, S., & Pérez, F. (2014). Estimación conjunta da disposição a pagar e da taxa de desconto intertemporária para a proteção da biodiversidade na reserva marina de Choros-Damas. *Cuadernos de Economía*, 33(63), 589-611.

Neste artigo se utiliza um modelo de valor atual neto para obter em forma conjunta a disposição a pagar (DAP) e a taxa de desconto intertemporária por um programa de conservação ambiental da biodiversidade cujos períodos de pagamento se estendem no tempo. São realizadas pesquisas de avaliação contingente para um programa de proteção do ecossistema marinho da reserva ilha Choros-Damas, e aos pesquisados foi-lhes perguntado pelo seu DAP, com períodos de pagamento de 1, 5 e 10 anos. A taxa de desconto estimada é maior à que utilizam as pessoas em projetos privados porém significativamente menor às taxas encontradas na literatura para projetos similares.

Palavras-chave: Disposição a pagar, taxa de desconto intertemporária, biodiversidade, avaliação contingente.

JEL : Q, Q5, Q51, Q57.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha aumentado el interés de las políticas públicas por integrar el cuidado y conservación de ecosistemas marinos y costeros que aportan al equilibrio del medioambiente y al desarrollo de actividades productivas (Carson y Roth Tan, 2009; Vásquez, Cerda y Orrego, 2007). Esta tendencia no es extraña, si se considera que la cobertura de agua en el planeta asciende a más del 70% (Burke *et al.*, 2001; UNEP, 2006), que el 84% de los países del mundo cuentan con una línea de costa, y por tanto, la humanidad depende en gran medida de la variedad y calidad de estos ecosistemas (Martínez *et al.*, 2007).

Un área creciente de investigación se ha centrado en cómo valorar los bienes y servicios sin mercado asociados a ecosistemas marinos y en la necesidad de integrar la ecología y la economía en los procesos de toma de decisiones sobre ecosistemas con importancia para el ser humano (Limburg, O'Neil, Costanza y Farber, 2002).

Debido a la falta de mercados surgieron los métodos de preferencias declaradas, entre los cuales destaca el método de valoración contingente (VC), por su extenso uso para estimar los beneficios totales de bienes ambientales incluyendo tanto los valores de uso como los de no uso (Carson, 2000). El método de VC consiste en obtener la disposición a pagar (DAP) ante una mejora en la cantidad o calidad del bien (o para evitar un cambio desfavorable). A grandes rasgos, el procedimiento consiste en el diseño de un cuestionario donde se le describe a los entrevistados un determinado bien, creando un mercado hipotético en donde se describe el bien, el *status quo* y la situación mejorada (o alterada) y los derechos de propiedad implícitos en el escenario. Por último, se realiza una pregunta directa sobre la DAP que de acuerdo con el consenso de la literatura se realiza en formato dicotómico o referéndum: “¿Estaría dispuesto a pagar una cantidad X por la mejora en la calidad del bien?”. Así, la ausencia de mercado formal es sustituida por la pregunta hipotética (Cameron, 1988; Cameron y James, 1987; Pearce, 2002).

Aunque el enfoque de VC es predominante en la literatura de valoración económica del medioambiente, existen controversias respecto a su validez (Kahneman y Knetsch, 1992) que surgen asociadas a problemas de sesgos de información, comportamiento estratégico, formato de pregunta, efecto incrustación, etc. Muchos investigadores se han concentrado en temas relacionados a la secuencia de preguntas de valoración como a los problemas de sensibilidad de la DAP a cambios en el tamaño del bien (*scope*), a cambios en los bienes relacionados (efecto incrustación) y mecanismos de pagos alternativos. Un simposio sobre los avances de los últimos 20 años sobre estos temas puede encontrarse en Hausman (2012) y Carson (2012).

Un aspecto que ha recibido menos atención son las preferencias en el tiempo de los encuestados, preferencias que se pueden deducir de sus respuestas a la DAP por bienes ambientales con diferentes horizontes de pago (Carson y Mitchell, 1995; Karp y Tsur, 2011; Kovacs y Larson, 2008; Mitchell y Carson, 1995; Portney, 1994). Esto es sorprendente, ya que el tiempo es importante para el suministro y financiamiento

de la mayoría de los bienes ambientales; además, existe una amplia literatura que indica que las personas no procesan correctamente la información de costos y beneficios a lo largo del tiempo (Frederick, Loewenstein y O'Donoghue, 2002). En términos generales, la literatura económica encuentra tasas de descuento intertemporales que son significativamente distintas de cero, mayores a las de mercado y estimaciones empíricas que varían considerablemente en función del contexto, del bien a valorar y del tipo de estudio (Bond, Cullen y Larson, 2009; Frederick et al., 2002).

El propósito de este artículo es contribuir con evidencia sobre la medición de la disposición a pagar (DAP) y las tasas de descuento intertemporales en el caso de la valoración de un bien ambiental, específicamente la protección de la biodiversidad en una reserva marina. Para ello se considerarán diferentes esquemas o plazos de pago acorde con un modelo que une tanto la tasa de descuento intertemporal del individuo como las preferencias por el bien ambiental. Este modelo es un análogo intertemporal de modelos de DAP, donde las respuestas *sí* y *no* dependen de si el valor presente de los beneficios supera al valor presente de los costos para el programa que se evalúa. En consecuencia, se comparan las tasas de descuento obtenidas en este estudio, con las tasas de descuento obtenidas en la literatura y las existentes en el mercado.

El artículo se organiza como sigue. La sección siguiente presenta una revisión bibliográfica sobre el método de valoración contingente y las preferencias intertemporales. Luego se presenta la metodología, mientras que más adelante se dan los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El método de VC tiene una larga historia en la literatura de economía ambiental y ha sido resumida en numerosos textos como los de Mitchell y Carson (1995), Bateman y Willis (1999) y Champ, Boyle y Brown (2003), entre muchos otros. El interés de nuestro trabajo está relacionado con las críticas que han surgido al método durante su trayectoria. Las primeras críticas al método nacen por las características de carácter hipotético del mercado que se presenta, ya que al no ser un mercado real, el individuo tiene incentivos a no responder de forma seria y responsable o posiblemente a revelar una mayor o una menor DAP dependiendo de sus intereses personales (Diamond y Hausman, 1994; Hausman, 1993; Kahneman y Knetsch, 1992). El aspecto particular que nos interesa está relacionado con la crítica de Kahneman y Knetsch (1992), quienes argumentan que los valores de la DAP son arbitrarios y, por ende, de poco uso para fines de política pública. Más específicamente, en el caso de preferencias intertemporales, la crítica de Kahneman y Knetsch (1992) se traduce en que la disponibilidad a pagar no varía o varía muy poco cuando se compara un pago por una sola vez con respecto a pagos anuales de similar magnitud (Stevens, DeCoteau y Willis, 1997). Este comportamiento, conocido como *efecto incrustación temporal*, determina que las tasas de

descuento implícitas en los estudios de valoración contingente sean anormalmente elevadas, llegando en algunos casos a ser de cuatro dígitos o incluso infinitas.

Este tipo de evidencia empírica ha contribuido a que algunos autores planteen la incapacidad tanto de los individuos de emitir juicios sobre los beneficios del medioambiente natural y de la metodología de VC para capturar correctamente la valoración de servicios ambientales (Diamond y Hausman, 1994; Hausman, 1993). Otros autores sostienen que la pregunta temporal utilizada por Kahneman y Knetsch (1992) no describe adecuadamente la información necesaria para el ejercicio de valoración, o para la toma de decisiones acerca de la construcción del programa, el proceso de operación una vez construido o el proceso de como los costos de la operación son recuperados, haciendo referencia clara a deficiencias en el diseño de la encuesta y a la descripción del bien a valorar (Harrison, 1992; Smith, 1992).

La literatura con relación al *embedding* temporal en estudios de VC, es relativamente escasa (Bond *et al.*, 2009; Kovacs y Larson, 2008; Stumborg, Baerenklau y Bishop, 2001). Algunos ejemplos de cálculos de tasas de descuento a través de preferencias reveladas incluyen a Warner y Pleeter (2001), quienes obtuvieron tasas de descuento superiores al 18% cuando analizaron la elección por parte de los alistados de las Fuerzas Armadas sobre recibir una suma global o cuotas anuales por indemnización al momento de su retiro. Por otro lado, Harrison, Lau y Williams (2002) encuentran tasas considerablemente mayores cuando se les preguntaba a los habitantes daneses si prefieren ciertas cantidades de dinero hoy o en cantidades mayores en el futuro, obteniendo tasas de descuento que varían desde el 20% al 35% con una tendencia central del 28%. Stevens *et al.* (1997) comparan el efecto incrustación por escala y tiempo tanto en un bien público (restauración de salmones) como en un bien privado (película transmitida en el teatro local), y concluyen que las respuestas varían en los distintos programas de pago; sin embargo, las tasas obtenidas fueron altas en ambos (oscilaron entre 50% a 270% anuales para la restauración del salmón y 20% a 30% semanales para boletos de cine). Además, argumentan que es necesario dar a conocer la información sobre el tiempo involucrado en que el programa proporciona beneficios, si se quiere inferir las tasas implícitas de descuento respecto a la media de la DAP estimada.

Por otro lado, Gollier (2010) introduce la incertidumbre en este tipo de modelos y concluye que la tasa de descuento a aplicar a los proyectos que tienen un impacto en el ambiente debería ser menor que los proyectos de inversión, debido a su menor escasez relativa en el futuro; además, la incertidumbre respecto a la evolución del ambiente y la economía en el futuro ocasionaría que esta tasa tienda también a disminuir en el futuro.

Kim y Haab (2009) redefinen la insensibilidad temporal de la DAP en términos de la DAP temporal, donde la DAP temporal es el valor del conjunto de flujos de beneficios más que el valor actual de los flujos de cada período. Plantean que los encuestados en vez de calcular la disposición a pagar por los beneficios en cada

período, ellos consideran el flujo de beneficios como un todo y que construyen un valor basado en el cambio final en el medioambiente.

Por último, existe un amplio debate respecto a la utilización de una tasa de descuento constante a la hora de evaluar programas ambientales, dado que los impactos de dichos proyectos se extienden durante largas décadas llevando a que los beneficios percibidos en el futuro lejano no cuenten al evaluar la política en el presente (Dasgupta, 2008; Gollier y Weitzman, 2010; Goulder y Williams, 2012; Karp, 2005; Karp y Tsur, 2011; Schneider, Traeger y Winkler, 2012; entre otros).

En este artículo se utiliza el mismo modelo propuesto por Bond *et al.* (2009), donde se realiza una estimación conjunta de las tasas de descuento y la disponibilidad a pagar por sobre un programa de protección del hábitat del león marino de Steller en Alaska. Los autores concluyen que las tasas son relativamente altas e imprecisas, que van desde un 23% a un 80%, pero en línea con las tasas encontradas anteriormente en la literatura. Frederick *et al.* (2002), encuentran diversos factores de confusión que pueden arrojar estos datos, tales como las distintas interpretaciones de los flujos de consumo, la posibilidad de arbitraje intertemporal, la utilidad del consumo cóncava y las ganancias de los esquemas de pago, expectativas de inflación, incertidumbre, entre otros. Por otra parte, sugieren que los profesionales deben ser consistentes con el hecho de que en determinadas circunstancias, un mecanismo de pago único no refleja con exactitud la verdadera DAP por un determinado bien medioambiental que incorpora un flujo de costos y beneficios a lo largo del tiempo.

En el Cuadro 1 se presenta para el análisis un resumen de las tasas de descuento implícitas de todos los estudios presentados por Frederick *et al.* (2002). Una variedad de tipologías se han utilizado para cuantificar la tasa de descuento temporal. Algunas de estas estimaciones se derivan del comportamiento de los individuos en el mundo real (por ejemplo: compra de aparatos eléctricos que difieren en su precio en el tiempo), mientras que otras se derivan de procedimientos experimentales.

Los bienes analizados han variado por efectos en la salud (Chapman, 1996; Redelmeier y Heller, 1993), droga o alcohol (Madden, Petry, Badger y Bickel, 1997), dinero en un contexto hipotético o un contexto real y bienes de consumo (Pender, 1996). Con menor frecuencia, se han utilizado castigos. Se observa que existe una gran variabilidad en las estimaciones de las tasas de descuento, donde estas van desde un -6% al infinito. Además, no hay evidencia de avances metodológicos en la disminución de los rangos de estimación, ya que estos no se están reduciendo en estudios más recientes.

CUADRO 1.
RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS ESTIMACIONES EMPÍRICAS DE
TASA DE DESCUENTO

Estudio	Tipo	Bien(es)	¿Real o hipotético?	Método de obtención	Tasa de descuento anual
Maital y Maital 1978	experimental	dinero y cupones	hipotético	elección	70%
Hausman 1979	<i>campo</i>	dinero	real	elección	5% al 89%
Gateley 1980	<i>campo</i>	dinero	real	elección	45% al 300%
Thaler 1981	experimental	dinero	hipotético	juego	7% al 345%
Ainslie y Haendel 1983	experimental	dinero	real	juego	96000% al ∞
Houston 1983	experimental	dinero	hipotético	otro	23%
Loewenstein 1987	experimental	dinero y dolor	hipotético	fijación de precios	-6% al 212%
Moore y Viscusi 1988	<i>campo</i>	años de vida	real	elección	10% al 12%
Ben Zion <i>et al.</i> 1989	experimental	dinero	hipotético	juego	9% al 60%
Viscusi y Moore 1989	<i>campo</i>	años de vida	real	elección	11%
Moore y Viscusi 1990a	<i>campo</i>	años de vida	real	elección	2%
Moore y Viscusi 1990b	<i>campo</i>	años de vida	real	elección	1% al 14%
Shelley 1993	experimental	dinero	hipotético	juego	8% al 27%
Redelmeier y Heller 1993	experimental	salud	hipotético	clasificación	0%
Cairns 1994	experimental	dinero	hipotético	elección	14% al 25%
Shelley 1994	experimental	dinero	hipotético	clasificación	4% al 22%
Chapman y Elstein 1995	experimental	dinero y salud	hipotético	juego	11% al 263%
Dolan y Gudex 1995	experimental	salud	hipotético	otro	0%
Dreyfus y Viscusi 1995	<i>campo</i>	años de vida	real	elección	11% al 17%

(Continúa)

CUADRO 1.
RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS ESTIMACIONES EMPÍRICAS DE TASA DE DESCUENTO

Estudio	Tipo	Bien(es)	¿Real o hipotético?	Método de obtención	Tasa de descuento anual
Kirby y Marakovic 1995	experimental	dinero	real	juego	3678% al ∞
Chapman 1996	experimental	dinero y salud	hipotético	juego	negativa al 300%
Kirby y Marakovic 1996	experimental	dinero	real	elección	500% al 1500%
Pender 1996	experimental	arroz	real	elección	26% al 69%
Wahlund y Gunnarson 1996	experimental	dinero	hipotético	juego	18% al 158%
Cairs y Van der Pol 1997	experimental	dinero	hipotético	juego	13% al 31%
Green, Myerson y McFadden 1997	experimental	dinero	hipotético	elección	6% al 111%
Johannson y Johansson 1997	experimental	años de vida	hipotético	fijación de precios	0% al 3%
Kirby 1997	experimental	dinero	real	fijación de precios	159% al 5747%
Madden <i>et al.</i> 1997	experimental	dinero y heroína	hipotético	elección	8% al ∞
Chapman y Winquist 1998	experimental	dinero	hipotético	juego	426% al 2189%
Holden, Shiferaw y Wilk 1998	experimental	dinero y maíz	real	juego	28% al 147%
Cairns y Van der Pol 1999	experimental	salud	hipotético	juego	6%
Chapman, Nelson y Heir 1999	experimental	dinero y salud	hipotético	elección	13% al 19000%
Coller y Williams 1999	experimental	dinero	real	elección	15% al 25%
Kirby, Petry y Bickel 1999	experimental	dinero	real	elección	50% al 55700%
Van der Pol y Cairns 1999	experimental	salud	hipotético	elección	7%

(Continúa)

CUADRO 1.
RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS ESTIMACIONES EMPÍRICAS DE
TASA DE DESCUENTO

Estudio	Tipo	Bien(es)	¿Real o hipotético?	Método de obtención	Tasa de descuento anual
Chesson y Viscusi 2000	experimental	dinero	hipotético	juego	11%
Ganiats <i>et al.</i> 2000	experimental	salud	hipotético	elección	negativa a 116%
Hesketh 2000	experimental	dinero	hipotético	elección	4% al 36%
Van der Pol y Cairns 2001	experimental	salud	hipotético	elección	6% al 9%
Warner y Pleeter 2001	<i>campo</i>	dinero	real	elección	0% al 71%
Harrison, Lau y Williams 2002	experimental	dinero	real	elección	28%
Kovacs y Larson 2008	<i>campo</i>	dinero	hipotético	elección	14% al 35%
Bond, Cullen y Larson 2009	<i>campo</i>	dinero	hipotético	elección	35% al 75%
Karp y Tsur 2011	<i>campo</i>	dinero	hipotético	elección	20% al 100%

Fuente: basado en Frederick *et al.* (2002).

METODOLOGÍA Y MODELO DE VALOR ACTUAL DE LA DAP (VDAP)

El modelo utilizado surge del análisis del VDAP (Bond *et al.*, 2009), en que los individuos muestran sus preferencias por un programa que varía en los períodos de pagos para cada encuestado. En el caso de estudio, a los individuos se les preguntó si están dispuestos a pagar una cantidad B_t de unidades monetarias por t períodos; además, el programa considera una corriente de beneficios permanentes, ya que el programa afecta al nivel de *stock* de recursos suministrados por la “reserva marina Choros-Damas”. Considerando que a los individuos se les enfrenta a una decisión intertemporal, el análisis sobre la DAP debe considerar un descuento para los flujos de costos y beneficios, considerando un descuento exponencial.

Ahora bien, si consideramos unos flujos de beneficios los cuales son permanentes, el valor actual de la DAP_t , dado una tasa de descuento r , es:

$$V_0^\infty(DAP_i) = DAP_i \cdot \left(\frac{1+r}{r}\right). \tag{1}$$

Podríamos considerar los costos como un diferencial de flujos de pagos, B_i infinitos, donde una comienza en el año 0 y la otra comienza en el período terminal de pago t_i :

$$\begin{aligned} V_t(B_i) &= V_0^\infty(B_i) - V_t^\infty(B_i), \\ &= B_i \cdot \left(\frac{1+r}{r}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+r)^{t_i}}\right) \end{aligned} \tag{2}$$

Dado que la DAP y r no son observables directamente, podríamos expresar la decisión de los individuos en término de una variable latente, y_i , dicho indicador dada una respuesta positiva (“sí”), tendrá el valor $y_i = 1$ y en otro caso (“no”, “no responde”, “no sabe”, etc.) el indicador será $y_i = 0$. Así la decisión se puede representar como:

$$\begin{aligned} y_i &= 1 \text{ si } V_0^\infty(DAP_i) \geq V_t(B_i), \\ y_i &= 0 \text{ en otro caso.} \end{aligned} \tag{3}$$

Siguiendo con lo propuesto por Bond et al. (2009), se supone que la generación de los beneficios de la persona i es $DAP_i = X_i\beta + \sigma\varepsilon_i$ donde $\varepsilon_i \sim N(0,1)$. La probabilidad de observar un “no” como respuesta frente a una cantidad ofrecida, B_i^t , puede ser escrita como:

$$\begin{aligned} \Pr\{y_i = 0\} &= \Pr\{V_0^\infty(DAP_i) < V_t(B_i)\}, \\ &= \Pr\left\{ (X_i\beta + \sigma\varepsilon_i) \cdot \left(\frac{1+r}{r}\right) < B_i \cdot \left(\frac{1+r}{r}\right) \left(1 - \frac{1}{(1+r)^{t_i}}\right) \right\}, \\ &= \Pr\left\{ \varepsilon_i < -\frac{X_i\beta}{\sigma} + \frac{B_i}{\sigma} \cdot \delta(r, t_i) \right\}. \end{aligned} \tag{4}$$

Por simplicidad, $\delta(r, t_i) \equiv 1 - 1/(1+r)^{t_i}$. Ahora, el t_i es conocido y es el valor de cada calendario de pago ofrecido a los encuestados, pero r es desconocido; Bond et al. (2009) proponen dos formas de estimar la DAP_i , 1) es suponer como exógena la tasa de descuento y estimar la DAP_i , para los calendarios de pago t_i , 2) es considerar r como endógena, utilizar la variabilidad a través de la muestra, identificar económicamente δ y estimar r .

La función de verosimilitud se puede derivar de (1.4) y su recíproco, así se tiene:

$$\ln L = \sum_{i=1}^{N_i} \left\{ \begin{array}{l} y_i \ln \left[1 - \Phi \left(-\frac{X_i \beta}{\sigma} + \frac{B_i}{\sigma} \cdot \delta(r, t_i) \right) \right] + \\ (1 - y_i) \ln \left[\Phi \left(-\frac{X_i \beta}{\sigma} + \frac{B_i}{\sigma} \cdot \delta(r, t_i) \right) \right] \end{array} \right\} \quad (5)$$

Donde X_i es un vector de características de los individuos, B_i es la cantidad ofrecida a los encuestados para aceptar el programa y β, σ, r son parámetros a estimar. Así, con la ecuación (5) podemos estimar conjuntamente la DAP y r .

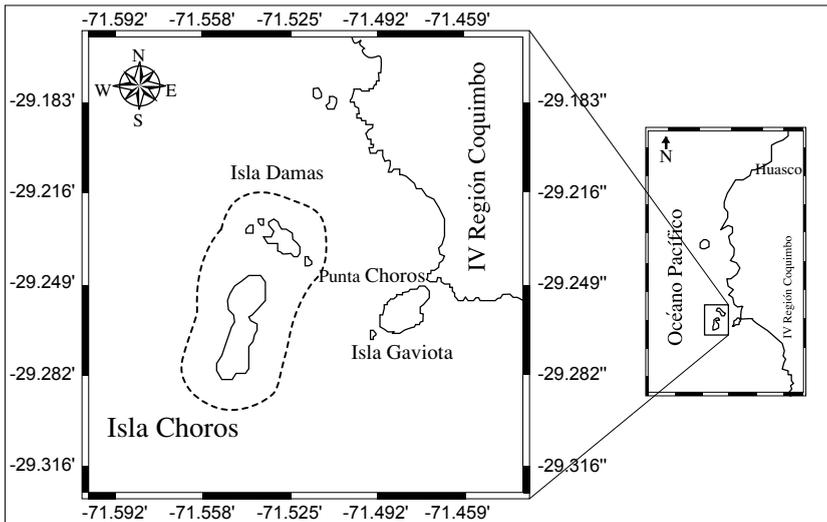
Dado lo anterior, se realiza la estimación conjunta de la DAP y las tasas de descuento individuales.

ENCUESTA Y DATOS

Este estudio analiza el valor económico de la reserva marina de las islas Choros-Damas, ubicada en la región de Coquimbo, perteneciente a la red de reservas marinas de Chile (Vásquez *et al.*, 2010). La reserva marina Choros-Damas fue declarada reserva el 2005 por la Subsecretaría de Pesca. Lo que abarca la reserva corresponde a la columna de agua, fondo de mar y rocas dentro del polígono resultante de la proyección circular con radio de una milla náutica a la zona de mar (1.852 metros), en torno al perímetro costero de las islas Damas y Choros (véase Gráfica 1).

La reserva posee un conjunto único de atributos que van desde la preservación de su diversidad biológica a la promoción de objetivos productivos a través del desarrollo de actividades turísticas y de la explotación de los recursos hidrobiológicos. De acuerdo con el Decreto Supremo 151, el objetivo principal de la reserva de las islas Choros-Damas es: “Conservar y proteger los ambientes marinos representativos del sistema insular constituido por la isla Choros e isla Damas, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bioecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural”. Como reserva tiene como objetivo la protección tanto de recursos marinos como de especies marinas. Estas dos islas (isla Choros e isla Damas) son conocidas por el desarrollo de actividades turísticas de avistaje de especies emblemáticas (como delfines, pingüinos de Humboldt y lobos marinos —véase Gráfica 2—). Además, la isla Damas es conocida por sus arenas blancas y en la isla Choros anidan una serie de aves como piqueros y cormoranes, pingüinos de Humboldt, además de lobos marinos y chungungos.

GRÁFICA 1.
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA RESERVA MARINA DE LAS ISLAS
CHOROS-DAMAS



Fuente: Vásquez *et al.* (2010).

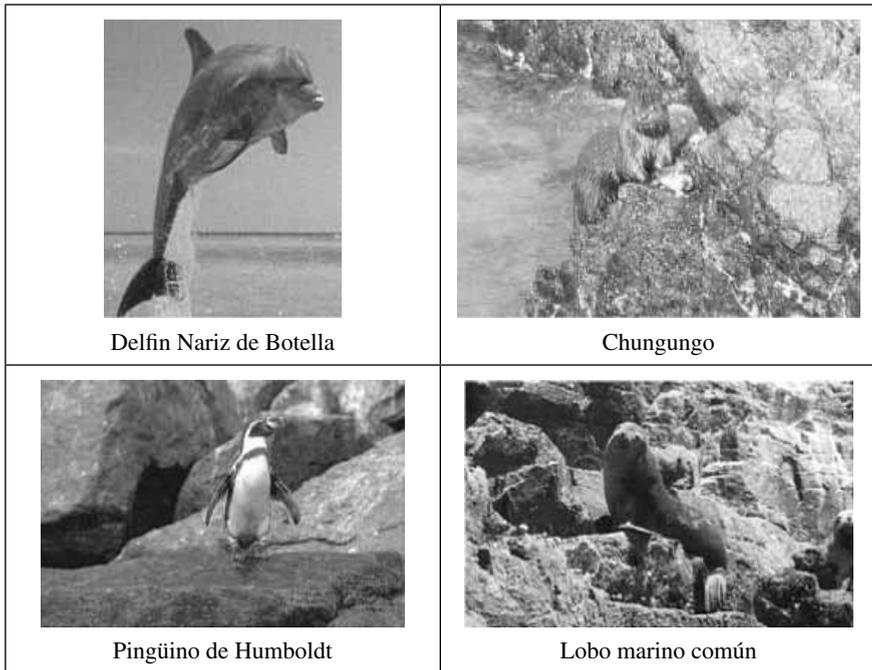
La reserva de las islas Choros-Damas destaca por ser una reserva en la cual los pescadores trabajan activamente en actividades turísticas, sin que la existencia de la reserva afecte negativamente sus actividades extractivas.

Ahora bien, antes de preguntar a los encuestados por su DAP para cada reserva, se les presentó un material descriptivo visual respecto a la reserva marina y las características identificadas anteriormente y que son consideradas como relevantes al momento de la valoración, junto con presentar el mercado hipotético, consistente en diferentes programas que permitirían mantener los atributos presentes en la reserva y que requerían del pago por parte de la población.

En el mercado hipotético a los encuestados se les planteó de que la autoridad encargada del cuidado de las reservas no cuenta con los recursos suficientes para su cuidado y que solo cuenta con un 10% de los recursos requeridos para implementar planes generales de administración. Las medidas implementadas en los planes generales de administración contemplan el cuidado y fiscalización para asegurar la mantención del nivel de biodiversidad y que no se realicen actividades no autorizadas.

Es por ello por lo que la colaboración de la comunidad para el financiamiento de los planes generales de administración es importante para asegurar la permanencia de la reserva, ya que sin la colaboración no es posible asegurar el cuidado adecuado de la reserva y la permanencia de la biodiversidad en la reserva marina de las islas Choros-Damas. Estos fondos serían recaudados a través de alguna cuenta

GRÁFICA 2.
 ESPECIES PRINCIPALES DE LA RESERVA MARINA DE LAS ISLAS
 CHOROS-DAMAS



Fuente: Vásquez *et al.* (2010).

de servicios básicos, como la luz o agua, de manera tal, de garantizar el pago y la recaudación de los recursos por parte de la comunidad.

En particular, la pregunta de valoración que debieron enfrentar los encuestados fue la siguiente:

¿Está usted dispuesto a pagar \$ _____ anuales para aplicar medidas de protección del ecosistema marino de esta reserva en el(los) próximo(s) _____ año(s)? (Si preguntan por la fecha de pago, esta se realizará en junio).

El calendario de pago fue presentado de forma aleatoria a cada encuestado y se distinguieron entre: 1) pago único, 2) pago por los próximos cinco años, 3) pago por los próximos diez años. Los valores finales ofrecidos para la reserva fueron: \$ 1.600, \$ 6.000, \$ 10.000 y \$ 15.000 distribuidos aleatoriamente en la muestra.

Dado que la población relevante del país que podría tener valores de no uso por la reserva marina, la muestra representa tanto zonas geográficas localizadas cerca de la reserva, como las otras reservas marinas pertenecientes a la red y lugares considerados como neutros. Esto para considerar la valoración tanto de los habitantes

cercanos a la reserva, como aquellos cercanos a reservas que podrían ser sustitutas de la reserva Choros-Damas y habitantes que se encuentran lejos de la reserva.

Durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2009 se aplicó la Encuesta de Valoración Contingente en seis ciudades del país: tres ciudades son cercanas a otras reservas marinas (Antofagasta, Ancud y Castro), dos ciudades consideradas neutrales (Concepción y Santiago) y La Serena que se encuentra a 120 kilómetros aproximadamente de la reserva marina Choros-Damas.

Los tamaños muestrales corresponden a 274 en la comuna de Antofagasta, 291 en la comuna de La Serena, 289 en Santiago, 359 en Concepción, 189 en Ancud y 224 en Castro. Con un total de 1.626 familias encuestadas.

La encuesta aplicada fue diseñada para ser respondida por los jefes de hogar, mayores de 15 años, que no obtengan ningún tipo de beneficio directo de las reservas, esto para evitar cualquier sesgo estratégico en las respuestas de los encuestados.

La información demográfica fue considerada como variables explicativas en la estimación del modelo de VDAP. Las variables consideradas son: el nivel de ingreso familiar y una variable binaria que define la preferencia de los individuos por las actividades ambientalista, a través de la permanencia en un grupo ambientalista. Más del 64% de los encuestados el ingreso del hogar se encuentra por debajo de los 450.000 pesos chilenos (variable definida como “ingreso”). Además, la proporción de personas que pertenecen a un grupo ambientalista (variable definida como “ambiental”) es cerca del 2% de las observaciones. Las variables que se esperan tengan influencia en la DAP son el ingreso y una pregunta relacionada con el grupo ambientalista. El porcentaje de protestos fue menor al 1%.

RESULTADOS

Estimación conjunta de la DAP y tasa de descuento

Comúnmente para la evaluación de proyectos son importantes no solo los costos y beneficios de dichos proyectos, sino también el valor presente de los costos y beneficios. Ahora bien, si el valor presente neto es positivo, entonces realizar el proyecto se considera una buena decisión (Carson y Roth Tan, 2005). Para obtener dicho valor presente neto, es necesario conocer tanto los costos y beneficios como la tasa de descuento para traer los flujos al presente. En la literatura comúnmente se realizan supuestos sobre la tasa de descuento que se debe utilizar (Arrow *et al.*, 1996), siendo este un punto de discusión. En este trabajo se estima tanto la DAP como la tasa de descuento a utilizar para la evaluación del proyecto; esto es ventajoso a la hora de evaluar la ejecución o no de los proyectos ambientales, ya que no se debe hacer ningún supuesto adicional sobre la tasa de descuento apropiada a utilizar para la evaluación.

En el Cuadro 2 se presenta la proporción de respuestas positivas según el año de pago. Para un año de pago, un 33% de las respuestas fueron afirmativas; con cinco

años de pago, un 43% de los encuestados aceptaron dicho pago, y para el pago de diez años, el 45% aceptaron dicho pago. A medida que aumentan los calendarios de pagos, aumenta la proporción de personas que aceptan dicho calendario de pago, lo que sugiere que a los encuestados les es más favorable aumentar los calendarios de pago en el tiempo.

CUADRO 2.
PROPORCIÓN DE RESPUESTAS AFIRMATIVAS SEGÚN
CALENDARIO DE PAGO

Años de pago	Respuesta positiva	Porcentaje
1	194	33,28%
5	195	43,33%
10	272	45,87%
Total	661	40,65%

Fuente: elaboración propia.

La estimación de la tasa de descuento implícita en las respuestas de las DAP para diferentes esquemas de pago es el eje principal de este trabajo. Además, dicha estimación recoge las variables presentadas anteriormente y se estima con el modelo conjunto propuesto por Bond *et al.* (2009), presentado en la ecuación (5). Suponiendo que la tasa de descuento es idéntica para todos los encuestados, la tasa de descuento estimada es de 83,48% (véase Cuadro 3).

Ahora, dadas las tasas obtenidas para este programa se busca compararlas con las tasas de mercado que reflejan las transacciones de los agentes en la economía; para esto, se utilizó la información publicada por SERNAC (2007), donde se muestran las tasas de interés mínimas y máximas de las principales entidades bancarias y empresas del *retail* que utilizan para sus transacciones.

Las tasas de mercado claramente presentan una gran amplitud del sistema, tasas que van del 8,4% hasta el 48,96%, considerando que la tasa máxima convencional que establece la ley para operaciones en moneda nacional no reajustables de 90 días o más para montos menores o iguales a UF 200 es de 49,71% anual (véase Cuadro 4). Por lo que finalmente, el rango de comparación con las tasas de mercado incorpora tasas desde el 26,48% al 46,33%, considerando la media de las tasas mínimas y máximas de las principales entidades bancarias y del *retail*.

Ahora, con respecto a los estudios que se han encontrado en la literatura, la tasa de descuento encontrada para la reserva Choros-Damas no se aleja de las tasas encontradas por otros estudios. Por ejemplo, si consideramos la revisión expuesta por

CUADRO 3.
ESTIMACIÓN CONJUNTA DE LA DAP Y LA TASA DE DESCUENTO^a

Variable	Coefficiente
Constante	-0,0536
	(0,095)
Ingreso	0,6246*
	(0,1164)
Ambiental	1,322*
	(0,4953)
σ	1,7746*
	(0,1068)
r	0,8348*
	(0,1568)
<i>DAP</i>	2.896
<i>N</i>	1.564
χ^2	1889.034
$\text{Pr}(\chi^2 > \text{value})$	0

^aDesviación estándar entre paréntesis. * Significancia al 1%.

Frederick *et al.* (2002), estudios experimentales como los de Ganiats *et al.* (2000) encontraron tasas que van desde valores negativos a 116%, mientras que estudios como los de Chapman, Nelson y Heir (1999), obtuvieron tasas que varían entre 13% a 19000%. La tasa aquí encontrada es más razonable a dichos estudios experimentales.

Si bien la tasa de descuento aquí encontrada está por encima de las del mercado, este resultado no es inesperado. Primero, existe el consenso en la literatura de que las tasas de descuento utilizadas para bienes ambientales son distintas a las tasas para bienes privados (dualidad Weikard y Zhu, 2005). Segundo, las tasas presentadas en el Cuadro 4 son las que se cobran en un mercado formal; no obstante, estas no representan lo máximo que las personas están dispuestas a descontar en el tiempo, sino más bien es lo máximo permitido a las instituciones formales que presten a las personas. Hay evidencia anecdótica que existen mercados informales en donde las personas obtienen préstamos a tasas aún mayores que las encontradas en este estudio (véase “El Mostrador” [diario digital de Chile], 14 de octubre de 2011).

CUADRO 4.
TASAS DE INTERÉS ANUALES APLICADAS EN EL MERCADO CHILENO

Empresa	Tasa mínima (%)	Tasa máxima (%)
Banco Falabella	8,40	40,80
Banco del Estado	9,12	35,88
Banco Santander	11,40	47,76
Corpbanca	11,40	45,72
Banco de Chile	11,40	44,28
Scotiabank	11,76	44,16
ABC	12,00	47,88
DIN	12,00	47,88
Banco Credichile	12,00	47,88
Johnson's	16,08	48,36
Banco del Desarrollo	17,76	45,60
Banco París	21,60	46,68
Coopeuch	23,13	37,80
Atlas	23,88	47,88
Hites	27,12	48,99
Banco Condell	28,04	47,88
Banefe	28,44	47,88
Más Jumbo	30,96	47,88
París/Más París	30,96	47,88
CMR	30,96	45,00
Presto	46,80	46,80
Ripley	47,88	48,00
La Polar	47,88	47,88
Corona	48,00	48,00
Salcobrand	48,24	48,24
Tricard	48,96	48,96
Xtra	48,96	48,96
Amplitud sistema	8,40	48,96
Promedios	26,86	46,33
Promedio final	36,40	

Fuente: SERNAC (2007).

Valor actual de la disposición a pagar por la conservación del ecosistema marino en la reserva Choros-Damas

Ahora se estima el valor actual de la disposición a pagar (*VDAP*) por la conservación del ecosistema marino de la reserva de las islas Choros-Damas, asumiendo las tasas estimadas endógenamente en el Cuadro 3. Las estimaciones de los beneficios anuales se pueden rescatar utilizando la fórmula $DAP_i = X_i\beta$. En el Cuadro 3 se muestra el valor de la *DAP*, donde es de 2.896 pesos chilenos promedio anuales familiares, considerando este monto y el de la tasa de descuento endógena.

Según la teoría de valor presente para flujos constantes e infinitos, con una tasa de descuento r , conocida, el valor presente de la disposición a pagar se puede obtener de la expresión:

$$VDAP = (DAP) \cdot \left(\frac{1+r}{r} \right) \quad (6)$$

El *VDAP* es de 6.365 pesos chilenos por familia. Cabe señalar que este resultado es un promedio de las familias encuestadas dadas sus características. La tasa de descuento alta y el tipo de descuento exponencial generan que el valor presente de los flujos futuros sean pequeños (Frederick *et al.*, 2002).

La literatura de VC sugiere que se puede obtener un valor global de la reserva multiplicando este valor por el número de familias en las ciudades donde se realizó la encuesta. Considerando un promedio de cuatro personas por familia y una población total de 7.105.918 habitantes en las ciudades de Antofagasta, La Serena, Santiago, Concepción, Ancud y Castro (INE, 2010), podemos señalar que el número de familias se contabiliza en 1.776.480 familias. Conforme a lo anterior, el valor de global de la reserva se estima en 11.000 millones de pesos chilenos, aproximadamente.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Este trabajo realiza una estimación conjunta de la *DAP* y de la tasa de descuento asociada para la reserva de las islas Choros-Damas, basándose en el concepto de valor presente. La investigación parte con el supuesto de que todos los individuos tienen la misma tasa de descuento y que esta es constante en el tiempo. Esto se logra realizando la estimación conjunta de la *DAP* y de la tasa de descuento. Este modelo de estimación permite que para programas particulares se pueda encontrar tanto el valor de los bienes como su tasa de descuento para la posterior evaluación de proyectos, permitiendo una ventaja a modelos de estimación que solo permiten la obtención de la *DAP*, teniendo que aplicar supuestos sobre la tasa de descuento.

Con esto es posible aplicar un análisis costo-beneficio de los flujos intertemporales para realizar el programa de protección del ecosistema marino de la reserva.

Para obtener el modelo conjunto de *DAP* y tasa de descuento, se asumieron beneficios perpetuos, con un pago en el proyecto de 1, 5 o 10 años. Se encuentra una

tasa de descuento por encima de la del mercado formal (SERNAC, 2007), pero en la línea con trabajos encontrados en la literatura (Frederick *et al.*, 2002). La literatura sugiere varios factores que podrían estar en juego, incluido las diferentes interpretaciones de los flujos de consumo, la posibilidad de arbitraje intertemporal, la función de utilidad cóncava del consumo, las expectativas de inflación, la incertidumbre, entre otros (Frederick *et al.*, 2002).

Es razonable pensar que la incertidumbre podría estar en juego a la hora de obtener tasas mayores a la del mercado, por el carácter público del programa, y que las tasas del mercado no reflejen las preferencias que podrían llegar a tener las personas con respecto a sus decisiones intertemporales. Esto es producto de que las tasas del mercado están muy al límite de lo permitido por ley y podrían llegar a ser mayores en mercados informales (véase “El Mostrador”, 14 de octubre de 2011).

La tasa de descuento estimada fue alta con respecto a las del mercado, pero bajas en cuanto a estudios previos. Siguiendo a Stevens *et al.* (1997), podríamos definir que los individuos poseen una débil insensibilidad al calendario de pago, ya que si bien la tasa de descuento es alta, no es considerablemente alta en comparación con tasas superiores a tres dígitos en la literatura (Bond *et al.*, 2002; Stevens *et al.*, 1997).

Sin duda, el carácter intertemporal en la decisión de los individuos es más complejo a la hora de obtener tasas para fines de políticas públicas relacionadas con el medioambiente. Por lo que es importante que se continúen realizando aportes tanto empíricos como metodológico, con el fin de generar más evidencia para enriquecer el debate y obtener conclusiones más certeras para incorporarlas en la evaluación de políticas medioambientales.

REFERENCIAS

1. Arrow, K. W., Cline, K. G., Maler, M., Munasinghe, M., Squitieri, R., & Stiglitz, J. (1996). Intertemporal equity, discounting, and economic efficiency. En H. L. J. P. Bruce & E. Haites (eds.), *Climate change 1995: Economic and social dimensions of climate change* (pp. 130-144). Cambridge: Cambridge University Press.
2. Bateman, I., & Willis, K. (1999). *Valuing environmental preference: The theory and practice of contingent valuation in the US, EU and developing countries*. Nueva York: Oxford University Press.
3. Bond, C. A., Cullen, K. G., & Larson, D. M. (2009). Joint estimation of discount rates and willingness to pay for public goods. *Ecological Economics*, 11, 2751-2759.
4. Burke, L., Kura, Y., Kassem, K., Revenga, C., Spalding, M., & McAllister, D. (2001). *Pilot analysis of global ecosystems: Coastal ecosystems*. Washington, DC, USA: World Resources Institute.
- 5.

6. Cameron, T. (1988). A new paradigm for valuing non market goods using referendum data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, 355.
7. Cameron, T., & James, M. (1987). Efficient estimation methods for closed ended contingent valuation surveys. *The Review of Economics and Statistics*, 69, 269-276.
8. Carson, R. (2000). Contingent valuation: A user's guide. *Environmental Science and Technology*, 34, 1413-1418.
9. Carson, R. (2012). Contingent valuation: A practical alternative when prices aren't available. *The Journal of Economic Perspectives*, 26, 27-42.
10. Carson, R., & Mitchell, R. C. (1995). Sequencing and nesting in contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and Management* 28(2), 155-173.
11. Carson, R., & Roth Tan, B. (2009). Discounting behavior and environmental decisions. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 2, 112-130.
12. Champ, P., Boyle, K., & Brown, T. (eds.) (2003). *A primer on nonmarket valuation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.
13. Chapman, G. (1996). Temporal discounting and utility for health and money. *J. Erper. Psych: Learning, Memory, Cognition*, 22(3), 771-791.
14. Chapman, G., Richard, N., & Daniel, B. (1999). Familiarity and time preferences: Decision making about treatments for migraine headaches and Crohn's disease. *J. Erper. Psych.: Applied*, 5(1), 17-34.
15. Dasgupta, P. (2008). Discounting climate change. *J. Risk Uncertainty*, 37, 141-169.
16. Diamond, P. A., & Hausman, J. A. (1994). Contingent valuation: Is some number better than no number. *Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 45-64.
17. "El Mostrador" (14 de octubre de 2011). Tasa máxima, microempresa y los "gota a gota". *Nota de prensa*. Recuperado de <http://www.elmostrador.cl/opinion/2011/10/14/tasa-maxima-microempresa-y-los-%E2%80%9Cgota-a-gota%E2%80%9D/>.
18. Frederick, S., Loewenstein, F., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, XL, 351-401.
19. Ganiats, Th. G., Carson, R. T., Hamm, R. M., Cantor, S. B., Sumner, W., Spann, S. J., Hagen, M., & Miller, Ch. (2000). Health status and preferences: Population-based time preferences for future health outcome. *Medical Decision Making: An Int. J.*, 20(3), 263-270.
20. Gollier, C. (2010). Ecological discounting. *Journal of Economic Theory*, 145(2), 812-829.
21. Gollier, C., & Weitzman, M. L. (2010). How should the distant future be discounted when discount rates are uncertain? *Economic Letters*, 107, 350-353.

22. Goulder, L. H., & Williams, R. C. (2012). The choice of discount rate for climate change policy evaluation. *Climate Change Economics*, 3(4), 1-18.
23. Hausman, J. (2012). Contingent valuation: From dubious to hopeless. *Journal of Economics Perspectives*, 26, 43-56.
24. Halpern, B. S., Selkoe, K. A., Micheli, F., & Kappel, C. V. (2007). Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conservation Biology*, 21, 1301-1315.
25. Halpern, B. S., et al. (2008). Managing for cumulative impacts in ecosystem based management through ocean zoning. *Ocean and Coastal Management*, 51, 203-211.
26. Harrison, G. W. (1992). Valuing public goods with the contingent valuation method: A critique of Kahneman and Knetsch. *J. Environ. Econ. Manage*, 23, 248-257.
27. Harrison, G. W., Lau, M. I., & Williams, M. B. (2002). Estimating individual discount rates in Denmark: A field experiment. *American Economic Review*, 92, 1606-1617.
28. Hausman, J. A. (1993). *Contingent valuation: A critical assessment*. North-Holland, New York.
29. Kahneman, D., & Knetsch, J. L. (1992). Valuing public goods: The purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management*, 22, 57-70.
30. Karp, L. (2005). Global warming and hyperbolic discounting. *Journal of Public Economics*, 89, 261-282.
31. Karp, L., & Tsur, Y. (2011). Time perspective and climate change policy. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(1), 1-14.
32. Kim, S.-I., & Haab, T. C. (2009). Temporal insensitivity of willingness to pay and implied discount rates. *Resource and Energy Economics*, 31, 89-102.
33. Kovacs, K., & Larson, D. (2008). Identifying individual discount rates and valuing public open space with stated-preference models. *Land Economics*, 84(2), 209-224.
34. Limburg, K. E., O'Neil, R. V., Costanza, R., & Farber, S. (2002). Complex systems and valuation. *Ecological Economics*, 41, 409-420.
35. Madden, G. J., Petry, N. M., Badger, G., & Bickel, W. (1997). Impulsive and self-control choices in opioid-dependent patients and non-drug-using control participants: Drug and monetary rewards. *Exper. Clinical Psychopharmacology*, 5(3), 256-262.
36. Martínez, M. L., Intralawan, A., Vásquez, G., Pérez-Maqueo, O., Sutton, P., & Landgrave, R. (2007). The coasts of our world: Ecological, economic and social importance. *Ecological Economics*, 63, 254-272.
37. Mitchell, R., & Carson, R. (1995). Current issues in the design, administration and analysis of contingent valuation surveys. En K. Mäler & P.

- Johansson & B. Kriström (eds.), *Current issues in environmental economics* (pp. 10-34). Manchester: Manchester University Press.
38. Pearce, D. (2002). *Handbook of biodiversity valuation: A guide for policy makers, organisation for economic co-operation and development*. París: OECD.
 39. Pender, J. L. (1996). Discount rates and credit markets: Theory and evidence from rural India. *J. Devel. Econ.*, 50(2), 257-296.
 40. Portney, P. (1994). The contingent valuation debate: Why economists should care. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3-17.
 41. Redelmeier, D. A., & Heller, D. N. (1993). Time preference in medical decision making and cost-effectiveness analysis. *Medical Decision Making*, 13(3), 212-217.
 42. Schneider, M. T., Traeger, C. P., & Winkler, R. (2012). Trading off generations: Equity, discounting, and climate change. *European Economic Review*, 56(8), 1621-1644.
 43. SERNAC (2007). Costo de avances en efectivo. Informe asociado a las tarjetas de crédito bancarias y no bancarias – retail.
 44. Smith (1992). Arbitrary values, good causes, and premature verdicts. *J. Environ. Econom. Management*, 22, 71-89.
 45. Stevens, T., DeCoteau, N., & Willis, C. (1997). Sensitivity of contingent valuation to alternative payment schedules. *Land Economics*, 73(1), 140-148.
 46. Stumborg, B., Baerenklau, K., & Bishop, R. (2001). Nonpoint source pollution and present values: A contingent valuation study of lake mendota. *Review of Agricultural Economics*, 23(1), 120-132.
 47. UNEP (2006). Marine and coastal ecosystems and human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. UNEP.
 48. Vásquez, F., Castilla, J., Gelcich, S., Quiroga, M., Carrasco, P., Paz, X., & Riquelme, J. (2010). Evaluación económica de los activos ambientales presentes en la red de reservas marinas decretadas en el país bajo la ley general de pesca y acuicultura. Tech. Rep. Proyecto FIP No. 2008-56, Universidad de Concepción.
 49. Vásquez, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). Valoración económica del medio ambiente. *Thomson Learning*, Buenos Aires.
 50. Warner, J. T., & Pleeter, S. (2001). The personal discount rate: Evidence from Military Downsizing Programs. *The American Economic Review*, 91(1), 33-53.
 51. Weikard, H. P., & Zhu, X. (2005). Discounting and environmental quality: When should dual rates be used? *Economic Modelling*, 22(5), 868-878.

