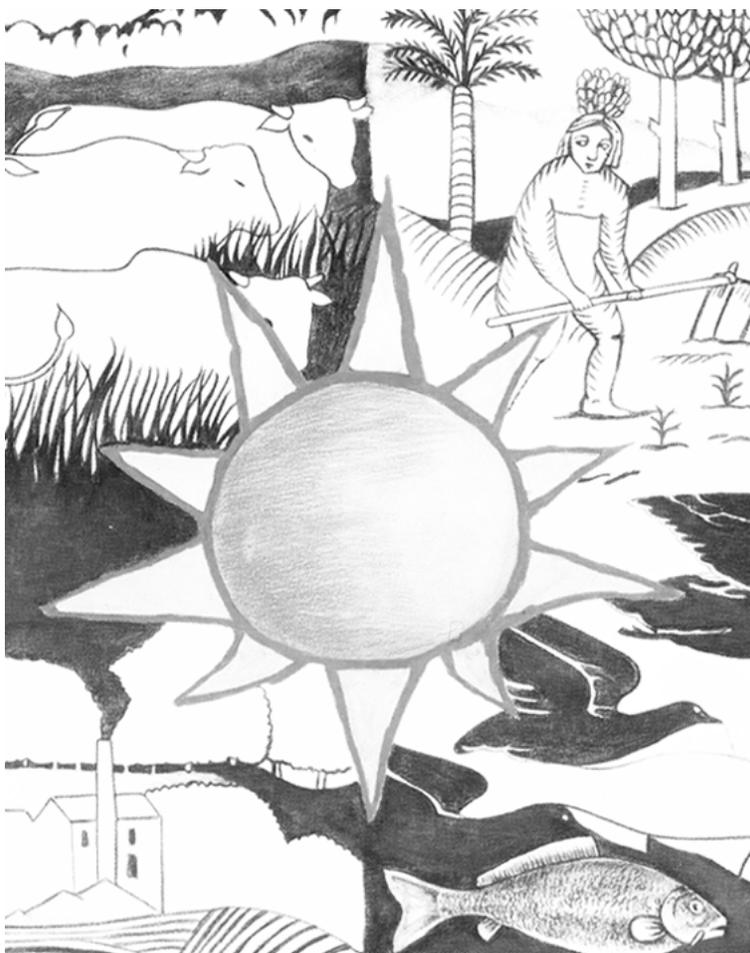


**VALORACIÓN ECONÓMICA DE SERVICIOS AMBIENTALES NO
MERCADERABLES USANDO EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN: UN
ESTUDIO DE CASO CON ECOSISTEMAS PROTEGIDOS EN LA RESERVA
DE BIÓSFERA LA CAMPANA-PEÑUELAS, CHILE**

Economic valuation of non-market environmental services using choice experiments:
A case study of ecosystems protected in the Campana Peñuelas Biosphere Reserve, Chile

Claudia Cerda¹ & Alejandra Ponce²



¹Departamento de Gestión de Bosques y su Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315. La Pintana, Chile. Correo electrónico: clcerdaj@uchile.cl. ²Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315. La Pintana, Chile. Correo electrónico: alejandraponce@gmail.com

RESUMEN

En Chile el conocimiento sobre el valor económico de servicios ambientales proporcionados por los sistemas naturales es aún escaso. Esto ocurre esencialmente con aquellos servicios no transados en mercados, aunque la literatura empírica ha demostrado que estos servicios pueden hasta triplicar en valor a aquellos bienes servicios de uso productivo. En el contexto del proyecto «Valoración económica de servicios ecosistémicos no mercadeables usando experimentos de elección: un estudio de caso en la Reserva de Biósfera La Campana Peñuelas, Chile», mostramos una aplicación de una técnica llamada Experimento de Elección desde el punto de vista de su potencial para estimar valores económicos de servicios ambientales no mercadeables, proporcionados por ecosistemas protegidos en la Reserva de Biósfera La Campana-Peñuelas, en la Quinta Región. El área está siendo amenazada por actividades económicas tales como la industria de la minería y el mercado de la vivienda. De este modo, es urgente para los tomadores de decisión demostrar el valor del área. Los siguientes servicios fueron valorados: disponibilidad de agua potable en el futuro, existencia de orquídeas endémicas, posibilidad de observar especies carismáticas de aves, mamíferos y reptiles y protección para un anfibio endémico. 100 visitantes de la Reserva fueron entrevistados. Para obtener valores económicos, un atributo monetario, en este caso, un incremento en la tarifa de entrada al área, fue también incorporado. Análisis econométricos preliminares muestran que los visitantes estarían dispuestos a pagar por proteger los servicios mencionados por cuanto los servicios fueron estadísticamente significativos: agua potable: $p < 0.05$; orquídeas: $p < 0,01$; aves, mamíferos y reptiles: $p < 0,01$; anfibio endémico: $p < 0,001$ e incremento en el precio de entrada: $p < 0,01$. El estudio abre una ventana de discusión sobre cómo diseñar estrategias de conservación para los ecosistemas boscosos en Chile que sean apoyadas por los ciudadanos.

Palabras Clave: Experimento de Elección, servicios ambientales, Reserva de Biósfera La Campana-Peñuelas.

ABSTRACT

In Chile, the knowledge of the economic values of environmental services provided by natural systems is still limited. This occurs mainly with services which are not traded in markets, although the empirical literature has shown that these services may even triple in value to productive services. In the context of the project «Non-market economic valuation of ecosystem services using choice experiments: a case study in the Campana - Peñuelas Biosphere Reserve, Chile» we show an application of a technique called Choice Experiment from the point of view of its potential to estimate economic values of non market environmental services provided by ecosystems protected in the Campana - Peñuelas Biosphere Reserve, in the Region of Valparaiso, Chile. The area is threatened by economic activities such as mining industry and the housing market. Thus, it is urgent for decision makers to demonstrate the value of the area. The following services were valued: potable water availability in the future, existence of endemic orchids, possibility to observe charismatic species of birds, mammals and reptiles and protection for an endemic amphibian. 100 visitors of the area were interviewed. To obtain economic values, one monetary attribute, in this case, an increase in the ticket fare to the area was also incorporated. Preliminary econometric analysis show that visitors would be willing to pay to protect the mentioned environmental services as the services were statistically significant: water $p < 0.001$, orchids $p < 0.05$, birds mammals and reptiles $p < 0.001$, endemic amphibian $p < 0.001$ and increase in the ticket fare $p < 0.001$. The study opens a discussion of how to design conservation strategies for forest ecosystems in Chile that are supported by citizens.

Key words: Choice experiment, environmental services, Campana Peñuelas Biosphere Reserve.

INTRODUCCIÓN

Valoración socioeconómica de servicios ambientales

Es ampliamente reconocido que los sistemas naturales generan una gran variedad de servicios ambientales¹ los cuales pueden tener un impacto sustancial en el bienestar humano. A fin de compatibilizar los usos productivos con la conservación de los ecosistemas, es muchas veces necesario tener información sobre el valor económico de los bienes y servicios ambientales que ellos proporcionan. Sin embargo, esta demanda de información no es trivial, ya que desde un punto de vista económico existen servicios que no son transados en mercados convencionales (Bateman et al. 2002), de tal forma que no se cuenta con indicadores de su valor. Esto hace compleja su adecuada incorporación en los procesos de valoración económica de diferentes alternativas de uso/conservación de los ecosistemas. Sin embargo, la sociedad valora cada vez más este tipo de servicios. Incluso más, ella puede estar dispuesta a pagar por asegurar sus beneficios (Mitchell & Carson 1989, Bateman et al. 2002, Cerda et al. 2007, Barkmann et al. 2008). Ejemplos de estos servicios incluyen la recreación, el turismo a nivel de paisajes y especies, la belleza escénica, la provisión de agua, la descontaminación, las posibilidades de educación e investigación y la conservación de la biodiversidad. Experiencias empíricas demuestran que estos servicios pueden muchas veces hasta triplicar en valor a aquellos bienes/servicios de uso productivo (Freeman 2003, Bateman et al. 2002). De esta forma, se hace relevante conocer si para la sociedad tiene sentido o es importante conservar estos servicios, y si ello es así, analizar de qué forma es posible obtener valores económicos

robustos que reflejen esa importancia. La valoración socioeconómica a través del uso de Técnicas de Preferencias Declaradas (Mitchell & Carson 1989, Bateman et al. 2002) da luces en esta necesidad. Estas herramientas permiten que ciudadanos y tomadores de decisión entiendan mejor la contribución de los sistemas naturales al bienestar humano incluyendo aspiraciones económicas, sociales y culturales, y justificar recursos para asegurar que ellos sean utilizados sustentablemente (Fischer 2003). Pueden también estimular conciencia pública frente a la potencial pérdida de servicios ambientales debido al deterioro de estos ecosistemas. Desde el punto de vista de un análisis más ambicioso, permiten tomar decisiones mejor informadas a través del uso de análisis costo-beneficio de diferentes alternativas de uso y conservación de los ecosistemas (Hanley & Spash 1993).

En la actualidad, en Chile, lineamientos nacionales de conservación, como por ejemplo la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y la Política Nacional de Áreas Protegidas, explícitamente recomiendan abordar el contexto económico de la conservación, así como también la participación local en la gestión de la misma. En contexto económico, las reservas naturales proveen beneficios que contribuyen directamente al bienestar de las comunidades locales involucradas (Fritz-Vietta & Stoll-Kleeman 2008), por lo cual se hace relevante cuantificar esos beneficios en términos entendibles para que decisiones respecto uso y conservación sean tomadas informada-

¹ Los servicios ambientales corresponden a los beneficios que las personas obtienen desde los ecosistemas. Incluyen servicios de provisión como agua y alimentos, de regulación como control de inundaciones y desastres, de soporte como el ciclo de nutrientes, y culturales como los beneficios de la recreación, espirituales y religiosos (Millennium Ecosystem Assessment 2003).

mente. Esta cuantificación requiere muchas veces de consulta social representando una oportunidad para establecer vínculos entre la sociedad y los sistemas naturales.

Entendiendo que el uso sustentable de los sistemas naturales sólo puede dar frutos si una amplia gama de intereses son tomados en consideración, actualmente se enfatiza la necesidad de incluir los valores de la sociedad en la gestión de la conservación. De esta forma, la importancia del contexto económico de la conservación así como también la participación local en la gestión de la misma son de primera prioridad. Tratando de responder a estas dos demandas, las preguntas que surgen para ser investigadas en el más amplio sentido son: ¿cuáles son las preferencias de las personas por diferentes servicios de los ecosistemas? y ¿qué significado económico diferentes opciones de uso y conservación de los sistemas naturales tienen para ellas? Para dar respuesta, diferentes metodologías que permiten aproximarse al valor económico de los servicios proporcionados por los ecosistemas han sido desarrolladas y aplicadas. Cuando no existen mercados para los servicios a ser valorados, las Técnicas de Preferencias Declaradas (TPD) permiten aproximarse a obtener valores económicos. Valoración Contingente (VC) y Experimentos de Elección (EE) son métodos conocidos para este propósito.

En este contexto, los objetivos del estudio son: mostrar una aplicación metodológica de un experimento de elección para cuantificar valores económicos de servicios ambientales con énfasis en aquellos no transados en mercados convencionales, aspecto pobremente abordado en Chile, y determinar si existen preferencias económicas de los visitantes por servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas protegidos en la Reserva Nacional Lago Peñuelas. Los resultados presentados corresponden al estudio piloto de la investigación.

Experimentos de Elección

El uso de experimentos de elección (EE) (Adamovicz et al. 1998, Hensher et al. 2005) da luces en la necesidad de contar con información sobre el valor de servicios ambientales que no cuentan con transacción en el mercado, desde una perspectiva socioeconómica. Ejemplos de su aplicación incluyen estudios en turismo en Costa Rica (Hearne & Salinas 2002), valoración de los beneficios de la conservación de bosques lluviosos en un hot spot de relevancia internacional (Naidoo & Adamovicz 2005), valoración económica de un ciclo hidrológico por una comunidad rural en Indonesia (Barkmann et al. 2008), valoración económica de un humedal en Vietnam (Nam Do & Bennett 2009) y valoración de recursos naturales en Alemania (Liu & Wirtz 2010).

Los EE se basan en la teoría de Lancaster del consumo basado en atributos (Lancaster 1966) que propone que los consumidores no tienen preferencias por bienes o servicios *per se*, sino que por las características de los bienes/servicios. Los EE «descomponen» preferencias por un bien/servicio complejo (e.g., un programa de conservación para una reserva natural) hacia un pequeño número de componentes, cada uno de los cuales se refiere a características específicas (atributos) del bien/servicio en cuestión. Todos los atributos son cuantificados a través de un pequeño número de niveles. Por ejemplo, un programa de conservación de una reserva natural, podría estar caracterizado por diferentes niveles de impacto sobre especies animales (atributo 1) y diferentes niveles de provisión de productos forestales (atributo 2). Los atributos son presentados y exhaustivamente explicados a los participantes quienes son consultados a comparar tres escenarios mediante los cuales diferentes versiones del bien/servicio a valorar son representadas (Bateman et al. 2002,

Hensher et al. 2005). Si el bien es un programa de conservación para un ecosistema boscoso, cada una de las versiones puede representar un escenario de un programa potencial futuro de conservación caracterizado por una combinación específica de niveles de los atributos. Dos de los escenarios son generados de acuerdo a reglas de diseño experimental (Louviere 2001, Hensher et al. 2005). El tercer escenario implica que ningún programa es implementado y representa la situación actual (*status quo*). Para obtener valores económicos, cada escenario incluye un atributo monetario. Si los escenarios representan en su totalidad mejoras respecto a la situación actual, el atributo monetario es diseñado como un costo adicional para el individuo a ser pagado cuando el programa sea implementado (disposición a pagar, DAP). Si los cambios a los atributos representan pérdidas o deterioros respecto a la situación actual, se debe utilizar disposición a aceptar compensación (DAC). El escenario que representa el *status quo* no incluye costos adicionales.

Los participantes deben entonces seleccionar el escenario que les gustaría ver implementado, sujeto a sus restricciones presupuestarias. La elección de la alternativa elegida se explica por los niveles de los atributos incorporados, las características socioeconómicas del individuo y un factor de error que captura aquellos agentes que afectan la elección pero que no pueden ser observadas por el investigador directamente (Bennett & Blamey 2001, Bateman et al. 2002). Finalmente, se estima cuáles atributos influyen en la elección por una determinada alternativa, y el ranking implícito de los atributos. Si uno de los atributos es el costo, por ejemplo, de la implementación de un programa de conservación, la DAP marginal puede ser calculada. La Teoría de Utilidad Aleatoria (McFadden 1973) se usa para explicar la probabilidad de que una alternativa sea elegida.

La probabilidad de cualquier alternativa particular a ser elegida puede ser expresada como una distribución logística (Hensher et al. 2005).

El uso de EE abre un interesante campo de investigación en Latinoamérica. Su aplicación puede estimular conciencia pública frente a la potencial pérdida de servicios ambientales debido al deterioro de los sistemas naturales (Barkmann et al. 2008) de tal forma que puede constituirse en una estrategia de participación ciudadana. Permite tomar decisiones mejor informadas a través del uso de análisis costo/beneficio de diferentes alternativas de uso y conservación (Bennett & Blamey 2001). Ciudadanos y tomadores de decisión pueden entender mejor la contribución de los ecosistemas al bienestar humano, y justificar recursos para asegurar que ellos sean utilizados sustentablemente. Esto es relevante, ya que la implementación y desarrollo exitoso de alternativas de uso y conservación pueden depender fuertemente de la aceptabilidad social de esas alternativas, sobre todo cuando comunidades humanas se relacionan directamente con los bienes y servicios que los sistemas naturales proporcionan (O’Riordan & Stoll-Kleeman 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Reserva Nacional Lago Peñuelas forma parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) en Chile. Se localiza en la Quinta Región del país, específicamente en la Provincia de Valparaíso (33°07S; 71°24O) (Muñoz Pedreros et al. 2010). Posee una superficie protegida de 9.260 ha que comprende la cuenca del lago Peñuelas (Conaf 2008). En ella se protege flora

nativa representada por el bosque esclerófilo mixto. Respecto a la fauna, las aves son del grupo de mayor diversidad destacando las acuáticas. En total hay un 25% de la avifauna nacional (Conaf 2008). La mitad de la superficie de la reserva, está cubierta con plantaciones exóticas (Hauenstein et al. 2009).

Adicionalmente Peñuelas, en conjunto con el Parque Nacional La Campana, forma parte de la Reserva de Biosfera La Campana-Peñuelas, denominada con esa categoría por UNESCO el año 1984. Parte importante de la superficie de la reserva Peñuelas cumple una función de zona de amortiguación de la reserva de biosfera, donde se practican actividades que son relevantes para el bienestar de las comunidades aledañas a la Reserva y para el uso sustentable de los recursos que allí se protegen. Los lineamientos de UNESCO indican que las reservas de biosfera, aparte de cumplir con una función de conservación de los recursos biológicos existentes, deben promover un desarrollo económico y humano sostenido a través de la participación local, fomentar la investigación y la educación en función de los intereses locales, nacionales y mundiales encaminados hacia la conservación y el desarrollo sostenible (Fritz-Vietta & Stoll Kleeman 2008). En contexto local, la Reserva Peñuelas brinda beneficios directos e indirectos a los habitantes de distintas localidades cercanas. Entre estos beneficios cabe mencionar la provisión de agua potable y productos madereros. Entre los beneficios indirectos se encuentran las posibilidades de recreación y turismo, los servicios estéticos de la diversidad biológica, posibilidades de educación ambiental, entre otros. Actualmente, la Reserva presenta presiones económicas derivadas del creciente mercado de la vivienda y la minería (Conaf 2008).

Los tomadores de decisión regional involucrados en el manejo de la Reserva, han expresado la necesidad urgente de poner en

valor el área, incorporando una gama lo más amplia posible de beneficios, incluyendo incluso los de la protección de especies desconocidas e inconspicuas.

El estudio piloto se llevó a cabo durante el verano y primavera del año 2010, y se enfocó en valorar servicios ambientales relevantes de ser protegidos en la Reserva. Para esta identificación se contó con apoyo exhaustivo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Descripción de la población objetivo

A través de un muestreo aleatorio simple, 100 visitantes mayores de 18 años de edad fueron entrevistados en el área por estudiantes universitarios previamente entrenados para ello. En una segunda etapa de la investigación se contempla incrementar el número de visitantes a entrevistar a 315. Esta etapa será llevada a cabo a comienzos del año 2011.

Los visitantes que acceden a la Reserva Peñuelas provienen esencialmente de la Quinta Región. El principal motivo para visitar Peñuelas son actividades recreativas, principalmente picnic en el área de pesca del lago Peñuelas.

Para la entrevista se discriminó por edad, debiendo responder las personas con más de 18 años de edad que estuvieran a cargo de un grupo.

Descripción del instrumento de valoración

Construcción de las opciones de conservación a ser presentadas a los visitantes: atributos y niveles Los visitantes que fueron entrevistados, debieron elegir entre dos opciones de conservación para la Reserva, y la situación actual. Los atributos ambientales

del área (servicios) utilizados para describir las opciones de conservación, fueron seleccionados utilizando el criterio de Blamey et al. (2000), quienes declaran que un criterio para la selección de atributos en un experimento de elección es su relevancia a nivel político. Durante la etapa de diseño del proyecto, tomadores de decisión a nivel local y regional ya habían expresado su interés por aproximarse a las siguientes dimensiones de valor: valor estético de especies de flora y fauna, oferta de agua potable en el futuro, así como también valor de existencia de especies inconspicuas presentes en la reserva, que no necesariamente son atractivas o conocidas por los visitantes. En este último caso, lo relevante es hacer «visible lo invisible». De esta forma, los atributos (servicios) considerados fueron los siguientes:

- Posibilidad de observar animales en una visita: la Reserva Nacional Lago Peñuelas alberga una gran variedad de especies animales que tienen potencial escénico, principalmente aves, reptiles y mamíferos. Actualmente, los visitantes observan con seguridad diferentes tipos de aves en el lago Peñuelas, mientras practican pesca recreativa, una de las principales actividades que las personas realizan en el lugar. Sin embargo, es relevante para los tomadores de decisión destacar el valor de otro tipo de especies que se protegen en el área y que tienen potencial escénico. Actualmente los visitantes sólo pueden acceder al área con especies exóticas, y no al área que contiene ecosistemas naturales (sabana de *Acacia caven*, bosque esclerófilo, matorral mixto). De esta forma, en función de la posibilidad de observar animales en una visita, el atributo varió en dos niveles respecto a la situación actual (con seguridad sólo aves): con seguridad aves y mamíferos (nivel 1) y con seguridad aves mamíferos y reptiles (nivel 2).
- Disponibilidad de agua potable en el futuro: este atributo se enfoca en determinar qué

beneficios representa para los visitantes garantizar por un plazo de 25 años la disponibilidad de agua potable proveniente del lago Peñuelas a grupos humanos de la Quinta Región que actualmente usan el recurso. Se plantearon dos niveles de variación para el atributo respecto al Status Quo (no está garantizada para ninguna parte de la población): En el nivel 1 se garantiza por 25 años la disponibilidad de agua al 50% de la población que hoy usa el recurso. En el nivel 2, se garantiza el servicio por 25 años al 100% de la población que actualmente usa el agua proveniente del lago Peñuelas.

- Existencia de orquídeas endémicas: las orquídeas endémicas de Peñuelas constituyen uno de los principales hallazgos de los últimos años en el área (Conaf 2008). Se han identificado aproximadamente 14 especies distintas de orquídeas en el lugar. El atributo varió en dos niveles respecto a la situación actual (ninguna especie tiene su existencia asegurada en el área): garantizada para 5 tipos diferentes (nivel 1) y garantizada para 10 tipos diferentes (nivel 2). Operacionalizar los niveles utilizando número de especies diferentes tiene como base el interés de la investigación en analizar el valor económico de una especie y determinar si efectivamente existe una disposición a pagar marginal decreciente si aumenta el número de especies de orquídeas protegidas.
- Protección adicional para un anfibio endémico: la inclusión de este atributo, tiene una justificación científica y política. A los gestores del área, les interesa explorar preferencias de visitantes por especies inconspicuas, muchas de las cuales merecen ser conservadas. Adicionalmente, es uno de los objetivos del proyecto, explorar el potencial de los experimentos de elección para resolver problemas metodológicos propios de la estimación económica de valores de existencia de especies,

específicamente separación de valores, incrustación y motivaciones morales (Walsh et al. 1984, Loomis 1988, Kahnemann & Knetsch 1992). Estos problemas, muchas veces obstaculizan la inclusión de valores de existencia en las evaluaciones económicas de proyectos de conservación y desarrollo², aunque esta dimensión representa una de las motivaciones populares que más incide en la disposición de la ciudadanía a hacer algo por la conservación. El estudio utilizó estrategias metodológicas específicas para evaluar si los experimentos de elección constituyen una herramienta adecuada para resolver tales problemas.

Para operacionalizar este objetivo, una especie inconspicua, específicamente protección adicional para un anfibio endémico fue incorporada como atributo a ser valorado. Porque este artículo obedece más bien a mostrar cómo los experimentos de elección pueden ser útiles para determinar preferencias por opciones de conservación que afectan servicios ambientales, no se presentan detalles metodológicos que permitieron aproximarse a evaluar el potencial de esta herramienta para resolver los problemas inherentes a la cuantificación de los beneficios económicos de la existencia de especies. De esta forma, aquí sólo se analiza el atributo en términos generales.

Para permitir la obtención de valores económicos, y debido a que mejoras en los atributos fueron ofrecidas como consecuencia de la implementación de las medidas

potenciales de conservación para los atributos seleccionados, se incorporó un atributo monetario basado en el formato de Disposición a Pagar. Este atributo fue operacionalizado como un incremento en el precio de entrada. Este procedimiento se basó en las sugerencias de Enneking (1999) quien plantea que un vehículo de pago creíble para los participantes en el ámbito de la valoración de servicios ambientales proporcionados por áreas protegidas, es un incremento en la tarifa de ingreso a estos lugares. Como los visitantes pagan por disfrutar del servicio recreativo de las áreas protegidas, es bastante probable que perciban un incremento en este valor como un cambio realista. El atributo varió en dos niveles respecto el precio actual (\$1.500/persona/visita³): \$3.000/persona/visita y \$4.500/persona/visita⁴, respectivamente.

Tomando como referencia el concepto de Valor Económico Total y sus tipologías de valor (VET) (Pearce & Moran 1994), la Tabla 1 muestra una clasificación de los valores de los servicios analizados en el estudio, así como también el propósito de la valoración.

La Tabla 2 a continuación muestra los atributos (servicios) considerados y sus niveles de variación. A partir de atributos y niveles presentados en la Tabla 2, 16 opciones de conservación fueron obtenidas a partir de un diseño ortogonal de efectos principales (Louviere 2001). A través del procedimiento *mix and match* (Chrzan & Orme 2000) estas opciones fueron combinadas a sets de elecciones con alternativas A y B y un Status Quo (Tabla 3). Las opciones fueron asignadas a cuatro bloques de 4 sets de elecciones cada uno. Los bloques fueron aleatoriamente distribuidos entre los participantes (Hensher et al. 2005).

² El valor de existencia de especies a menudo representa una gran motivación para la conservación biológica. Formas sobre cómo estos valores pueden ser utilizados tienen clara relevancia para la discusión internacional de las ciencias de la conservación. Sin embargo, se debate si estos valores deberían ser incorporados en enfoques económicos de la planificación de la conservación. Su inclusión en evaluaciones económicas de proyectos de conservación y desarrollo aparece obstaculizada por problemas técnicos y conceptuales: incrustación, separación de valores y motivaciones éticas, que son motivo de investigación científica.

³ Aproximadamente 3 US\$

⁴ Aproximadamente 6 y 9 US\$ respectivamente, a diciembre 2010

Tipología del servicio (VET)	Servicio	Propósito de la valoración
Uso Directo	Posibilidad de observar animales en una visita	Indagar en el valor estético de la biodiversidad
Uso Directo	Disponibilidad de agua potable por 25 años	Indagar en el valor de funciones directas de los ecosistemas
No Uso	Existencia de orquídeas	Indagar valor de existencia de especies carismáticas
No Uso	Existencia de un anfibio endémico	Indagar valor de existencia de especies inconspicuas normalmente desconocidas por el público general

TABLA 1. VALORES ANALIZADOS EN EL ESTUDIO Y PROPÓSITO DE LA VALORACIÓN.

Values analysed in the study and purpose of valuation.

La Tabla 3 muestra un ejemplo de un set de elecciones, exactamente como fue presentado a los participantes.

Estructura del cuestionario de experimento de elección

El cuestionario de experimento de elección presentado a los participantes constó de cuatro partes. En la primera se explicó el propósito del estudio. En la segunda, cada atributo, así como sus niveles de variación fueron exhaustivamente explicados a los

participantes. A parte de la explicación verbal, se usaron imágenes y fotografías relacionadas a los atributos considerados para facilitar el entendimiento de las personas. Posteriormente los sets de elecciones fueron presentados para capturar la elección de los participantes por determinadas alternativas de conservación. Finalmente, se incorporaron preguntas para obtener información socio demográfica de las personas. En esta parte también se incorporaron preguntas cualitativas para indagar en la motivación de los participantes a proteger los servicios ambientales incorporados.

Valoración económica

Atributo	Niveles de variación	Dirección del cambio propuesto (positivo o negativo)
Posibilidad de observar animales en una visita	Status Quo: Con seguridad sólo aves	
	Nivel 1: Con seguridad aves y reptiles	+
	Nivel 2: Con seguridad aves, mamíferos y reptiles	
Disponibilidad de agua potable por 25 años	Status Quo: No está garantizada para ninguna parte de la población que actualmente usa el agua	
	Nivel 1: Está garantizada agua potable para el 50% de la población por 25 años que actualmente usa el agua	+
	Nivel 2: Está garantizada para el 100% de la población que actualmente usa el agua	
Existencia de orquídeas	Status Quo: Están en la Reserva pero ninguna tiene su existencia garantizada	
	Nivel 1: Existencia garantizada para 5 tipos diferentes	+
	Nivel 2: Garantizada para 10 tipos diferentes	
Existencia de un anfibio endémico	Status Quo: No existen acciones específicas dentro de la Reserva para proteger su hábitat	
	Nivel 1: Su hábitat se monitorea una vez al año Mediano fomento a la investigación 5 especies adicionales favorecidas	+
	Nivel 2: Su hábitat se monitorea 2 veces al año Gran fomento a la investigación 10 especies adicionales favorecidas	
Precio de entrada al área	Status Quo: \$1.500/persona/visita	
	Nivel 1: \$3.000/persona/visita	
	Nivel 2: \$4.500/persona/visita	-

TABLA 2. ATRIBUTOS (SERVICIOS) CONSIDERADOS Y NIVELES DE VARIACIÓN.

Attributes considered and levels of variation.

OPCION A		OPCION B		SITUACION ACTUAL	
Posibilidad de observar animales en una visita	Con seguridad aves y mamíferos	Posibilidad de observar animales en una visita	Con seguridad aves, mamíferos y reptiles	Posibilidad de observar animales en una visita	Sólo aves
Disponibilidad de agua potable por 25 años	Garantizada para el 50% de la población	Disponibilidad de agua potable por 25 años	Garantizada para el 100% de la población	Disponibilidad de agua potable por 25 años	No está garantizada para ninguna parte de la población
Existencia de orquídeas	Garantizada para 5 tipos diferentes	Existencia de orquídeas	Garantizada para 10 tipos diferentes	Existencia de orquídeas	Ninguna tiene su existencia garantizada
Protección adicional para un anfibio endémico	Su hábitat se monitorea una vez al año	Protección adicional para un anfibio endémico	Su hábitat se monitorea 2 veces al año	Protección adicional para un anfibio endémico	No existen acciones adicionales específicas dentro de la Reserva para proteger su hábitat
	Se fomenta medianamente su investigación		Gran fomento a su investigación		
	5 especies adicionales favorecidas		10 especies adicionales favorecidas		
Costo de entrada a la Reserva	\$3.000		\$4.500		\$1.500

TABLA 3. EJEMPLO DE UN SET DE ELECCIONES TAL COMO FUE PRESENTADO A LOS PARTICIPANTES.

Example of a set of choices exactly as presented to participants.

Para el análisis de datos, modelos derivados de la Teoría de la Utilidad Aleatoria, (McFadden 1973), fueron usados para modelar la probabilidad de que una opción de conservación sea elegida. Se utilizó un modelo logístico (Hensher et al. 2005) que fue calibrado utilizando el paquete estadístico LIMDEP NLogit 9.0.

Para cálculos de Disposición a Pagar Marginal promedio por protección adicional a los servicios considerados se utilizó la siguiente fórmula propuesta por Bateman et al. (2002):

$$MDAP = \frac{-bx}{by}$$

donde,

MDAP= Máxima Disposición a Pagar Marginal de un visitante promedio de la Reserva.

bx = Coeficiente del atributo ambiental.

by = Coeficiente del atributo monetario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ningún participante manifestó dudas respecto a los escenarios presentados. De la misma forma, nadie protestó contra el vehículo de pago utilizado. La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos con la calibración del modelo logístico mencionado.

Atributo	Coeficiente estadístico
Posibilidad de observar animales en una visita	0,6050**
Disponibilidad de agua potable por 25 años	0,4326**
Existencia de orquídeas	0,2029*
Protección adicional para un anfibio endémico	0,5399**
Precio de entrada	-0,0003**

TABLA 4. MODELO LOGÍSTICO OBTENIDO (n=100). *p<0,05; **p<0,001. Log likelihood function: -341.6355; RsqAdj: 0,18.

Logistic model obtained (n=100).

Además muestra que todos los atributos incorporados fueron estadísticamente significativos con p<0,05. Adicionalmente, los

coeficientes de los atributos ambientales muestran signos positivos, como fue esperado, ya que cambios positivos fueron presentados a los participantes respecto a la situación actual, lo que debería incidir positivamente en la utilidad. El atributo monetario es altamente significativo (p<0,001) y con signo negativo, ya que incrementos en el valor de la entrada fueron ofrecidos. Este último aspecto permite validar los resultados obtenidos (Bateman et al. 2002). Estos resultados implicaron ajustes mínimos a la encuesta de valoración.

Aplicando la fórmula de Bateman et al. (2002) presentada en la sección metodología, se obtiene la Tabla 5, la cual muestra DAP marginales a pagar obtenidas para los servicios ambientales incorporados:

Atributo (servicio)	DAP (\$/visita)
Posibilidad de observar animales en una visita	1.824
Disponibilidad de agua potable por 25 años	1.304
Existencia de orquídeas	611
Protección adicional para un anfibio endémico	1.636

TABLA 5. DISPOSICIÓN A PAGAR MARGINAL.

Marginal willingness to pay.

La Tabla anterior muestra que, en el contexto de gestión para la reserva que afecta servicios ambientales no mercadeables, los visitantes estarían dispuestos a contribuir con

\$1.824/visita por pasar desde el nivel actual en el cual observan con seguridad sólo aves, al nivel inmediatamente superior, en cual observarían, aves y reptiles. Para el caso de la disponibilidad de agua potable por 25 años, las personas estarían dispuestas a pagar en una visita, \$1.304 para que el 50% de la población beneficiaria del servicio en la actualidad continúe disfrutando del mismo en el futuro. Respecto a las orquídeas endémicas, se observa una DAP de \$611 por proteger una especie adicional de orquídea. Finalmente, los visitantes manifiestan preferencias económicas por proteger a un anfibio endémico presente en la Reserva. En este caso, pagarían \$1.636/visita por pasar desde la situación actual a un nivel superior de protección.

Este estudio es uno de los pocos intentos en Chile por usar experimentos de elección para valorar servicios ambientales no transados en mercados. Los resultados, aunque preliminares, proporcionan evidencia de que esta herramienta pudo ser exitosamente aplicada.

La significancia del atributo monetario indica que los visitantes de la Reserva Peñuelas, se muestran como consumidores sensitivos a cambios en el precio de entrada en el contexto de la gestión de servicios ambientales proporcionados por el área. Los participantes otorgan gran importancia al valor estético de la biodiversidad protegida en la Reserva.

El estudio muestra también una primera evidencia en el país respecto al valor económico de la conservación de especies inconspicuas, representadas, en este caso, por un anfibio endémico. Respecto a este particular atributo, el estudio tiene como propósito investigar, desde una perspectiva económica, el valor de existencia de una especie inconspicua protegida en la Reserva. En el modelo econométrico obtenido, el coeficiente de este atributo y el coeficiente

del atributo monetario son altamente significativos. Aunque podría ser argumentado que los participantes estuvieron dispuestos a pagar motivados por la compra de la satisfacción moral («*warm glow of giving*»; Kahnemann & Knetsh 1992) independiente del tipo y cantidad de información proporcionada durante la entrevista, los resultados del estudio permiten argumentar en contra de una importante influencia de este fenómeno: Primero, la cantidad de información proporcionada tuvo influencia en las transacciones de los diferentes niveles de variación del atributo. Tercero, las respuestas a las preguntas cualitativas sobre razones de los participantes para conservar esta especie así como también la forma en que realizaron sus elecciones no indicaron ninguna motivación moral. Aunque esta motivación podría estar escondida en los individuos, reportes de estudios que han utilizado valoración contingente indican que los participantes se sienten libres de mostrar conductas de satisfacción moral (Nunes & Schokkaert 2003, Lienhoop & Fischer 2009).

Los resultados preliminares del estudio en relación a este particular atributo estarían dando luces de que científicos de la conservación y planificadores pueden estar mal asesorados al ignorar los resultados de estudios que utilizan técnicas de preferencias declaradas que a menudo documentan sustancial apoyo popular para la protección de la biodiversidad. La estimación cuantitativa de valores existencia es, sin embargo, un procedimiento complejo, y requiere adaptación de estrategias específicas de valoración. Algunos avances metodológicos pueden ser vistos al usar experimentos de elección: al ofrecer transacciones más realistas de conservación-desarrollo, incluir varios valores simultáneamente lo cual mejora la separación de valores a través del requerimiento de que los participantes transen entre diferentes

categorías de valor y permitir la directa cuantificación de efectos incrustación así como también la identificación de casos potenciales de preferencias lexicográficas.

Adicionalmente, preguntas abiertas que den a los participantes la oportunidad de explicar sus elecciones deberían ser incorporadas en la entrevista de valoración.

Adicionalmente gran cantidad de estudios registran una alta tasa de respuestas de protesta al pago motivadas principalmente por razones morales (Spash & Hanley 1993 Spash 2000). Estos resultados se han obtenido con la aplicación del método de valoración contingente. En esta etapa del estudio ningún participante protestó respecto al formato de compensación utilizado. Este hallazgo es similar al de los estudios de Liebe & Meyerhoff (2007) y al de Barkmann et al. (2008), lo cual indicaría que los experimentos de elección constituyen una herramienta promisorio para enfrentar este problema, aunque más investigación es requerida.

Este trabajo puede contribuir como un estudio de caso sobre cómo diseñar estrategias de uso y conservación de los bosques chilenos apoyadas por ciudadanos que se benefician directamente de ellos.

CONCLUSIONES

La aplicación de experimentos de elección para valorar servicios ambientales no mercadeables proporcionados por la Reserva Nacional Lago Peñuelas, reveló que los participantes se muestran como consumidores sensitivos a cambios en el precio de entrada producto de cambios en los servicios ambientales incorporados en la investigación.

Las personas muestran una preocupación especial por proteger servicios estéticos de la diversidad biológica protegida en el área. La protección de especies inconspicuas también resultó de relevancia para los participantes.

Los resultados aquí presentados evidencian en forma preliminar el potencial de los experimentos de elección para valorar servicios ambientales de compleja cuantificación en términos monetarios, pero que sin duda constituye un desafío para la gestión de la conservación en Chile.

AGRADECIMIENTOS

El estudio se enmarca en el proyecto «Non-market economic valuation of ecosystem services using choice experiments: a case study in the Campana - Peñuelas Biosphere Reserve, Chile», que está siendo llevado a cabo por las autoras entre los años 2010-2011. Las autoras agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile por financiar el estudio, así como también a Consuelo Fritz, Pamela Paredes, Gonzalo Moreno y Marlene Díaz, por apoyo en la toma de datos en terreno. Finalmente, un agradecimiento especial al Sr. Claudio Ilabaca, administrador de la Reserva Nacional Lago Peñuelas y los guardaparques del área, por todo el apoyo brindado para llevar a cabo la investigación.

LITERATURA CITADA

- ADAMOVICZ W, P BOXALL, M WILLIAMS & J LOUVIERE (1998) Stated Preference Approaches for measuring passive use values: Choice Experiments and Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 80: 64-75.
- BARKMANN J, K GLENK, A KEIL, C LEEMHUIS, N DIETRICH, G GEROLD & R MARGGRAF (2008) Confronting unfamiliarity with ecosystem functions: The case for an ecosystem service approach to environmental valuation with stated preference methods. *Ecological Economics* 65: 48-62.

- BATEMAN I, R CARSON, B DAY, M HANEMANN, N HANLEY, T HETT, M JONES-LEE, G LOOMES, S MOURATO O ÖZDEMIROGLU E PEARCE, R SUDGEN & R SWANSON, eds (2002) *Economic Valuation with Stated Preference Technique: A Manual*. Edward Elgar, Cheltenham, UK 458 pp.
- BENNETT J & R BLAMEY (2001) *The choice modelling approach to environmental valuation*. Edward Elgar, Cheltenham, UK 271 pp.
- BLAMEY T, K BENNETT, J LOUVIERE, J MORRISON & J ROLFE (2000) A test of policy labels in environmental choice modelling studies. *Ecological Economics* 32: 269-286.
- CERDAS, J DIAFAS, J BARKMANN, J MBURU & R MARGGRAF (2007) WTP or WTA, or both? Experiences from two choice experiments for early planning stages. En: Meyerhoff J, Lienhoff N & P Elsasser (eds) *Stated Preference Methods for Environmental Valuation: Applications from Austria and Germany*: 139-173. Metropolis, Marburg. 324 pp.
- CHRZAN K & B ORME (2000) An overview and comparison of design strategies for choice-based conjoint analysis. Sawtooth Software, Research paper series.
- ENNEKING U, ed (1999) *Ökonomische Verfahren im Naturschutz*. Peter Lang, Frankfurt (Main) 268 pp.
- FISCHER A, ed (2003) *Decision behavior and information processing in contingent valuation surveys – an economic psychological analysis of impacts on environmental valuation*. Verlag im Internet GmbH, Berlin.
- FREEMAN AM, ed (2003) *The measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington, DC 516 pp.
- FRITZ-VIETTAN & S STOLL-KLEEMAN (2008) How to foster organizational capacity for integrated biosphere reserve management. *Gaia* 17:169-176.
- HANLEY N & C SPASH, eds (1993) *Cost-benefit analysis and the environment*. Edward Elgar, Cheltenham, UK 278 pp.
- HAUENSTEIN E, A MUÑOZ-PEDREROS, J YAÑEZ, PSÁNCHEZ, PMÖLLER, B GUIÑEZ & C GIL (2009) *Flora y vegetación de la Reserva Nacional lago Peñuelas, Reserva de la Biósfera, Región de Valparaíso, Chile*. *Bosque* 30(3): 159-179.
- HEARNE R & ZM SALINAS (2002) The use of choice experiments in the analysis of tourist preferences for ecotourism development in Costa Rica. *Journal of Environmental Management* 65: 153-163.
- HENSHER D ROSE J & W GREENE (2005) *Applied choice methods- A Primer*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 742 pp.
- KAHNEMANN D & J L KNETSCH (1992) Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management* 22: 57-70.
- LANCASTER K (1966) A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy* 74: 132-157.
- LIEBE U & J MEYERHOFF (2007) A sociological perspective on stated willingness to pay. En: J Meyerhoff, N Lienhoff & P Elsasser (eds) *Stated preference methods for environmental valuation: Applications from Austria and Germany*: 253-282. Metropolis, Marburg 324 pp.
- LIENHOOP N & A FISCHER (2009) Can you be bothered? The role of participant motivation in the valuation of species conservation measures. *Journal of Environmental Planning and Management* 52: 519-534.
- LIU X & K W WIRTZ (2010) Managing coastal area resources by stated choice experiments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 86(3): 512-517.
- LOOMIS J (1988) Broadening the concept and measurement of existence value. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 17(1): 23-29.
- LOUVIERE J (2001) What if consumer experiments impact variances as well as means? Response variability as a behavioral Phenomenon. *Journal of Consumer Research* 28: 506- 511.
- MCFADDEN D (1973) Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour. En: P Zarembka (ed) *Frontiers in Econometric*: 105-142. Academic Press, New York. 317 pp.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2003) *Ecosystems and human well-being. A framework for assessment*. Island Press, Washington, DC. 245 pp.

- MITCHELL RC & RT CARSON, eds (1989) Using Surveys to value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the Future, Washington, DC. 386 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A, S FLETCHER, J YAÑEZ & P SÁNCHEZ (2010) Diversidad de micromamíferos en tres ambientes de la Reserva Nacional Lago Peñuelas. Región de Valparaíso, Chile. *Gayana* 74(1): 1-15.
- NAIDOO R & W ADAMOWICZ (2005) Biodiversity and nature-based tourism at forest reserves in Uganda. *Environment and Development Economics* 10: 159-178.
- NAM DO T & J BENNETT (2009) Estimating wetland biodiversity values: a choice modelling application in Vietnam's Mekong River Delta. *Environment and Development Economics* 14(2): 163-186.
- NUNES P & E SCHOKKAERT (2003) Identifying the warm glow effect in contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 45: 231-245.
- O'RIORDAN T & S STOLL-KLEEMAN, eds (2002) Biodiversity, sustainability and human communities. Protecting beyond the protected. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 317 pp.
- PEARCE D & D MORAN (1994) The economic value of biodiversity. Earthscan. London. 172 pp.
- SPASH C (2000) Ecosystems, contingent valuation and ethics: the case of wetland recreation. *Ecological Economics* 34: 195-215.
- WALSH R, J LOOMIS & R GILLMAN (1984) Valuing option, existence and bequest demand for wilderness. *Land Economics* 60: 14-29.

Recibido 20/11/2010; aceptado 20/12/2010