

# Valoración Económica del Humedal de Lenga mediante Experimentos de Elección

## *Economic Valuation of Lenga Wetland by Choice Experiments*

Lina Villota C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magíster (c) en economía de recursos naturales y del medio ambiente (Universidad de Concepción). CEPADE, O'Higgins 1265, Concepción, e-mail: lvillota@udec.cl

**RESUMEN.** Este estudio plantea un experimento de elección para determinar el valor económico del humedal de Lenga, en Concepción, Chile. Se indagó por las preferencias de las personas sobre un proyecto de turismo y un programa de conservación para el humedal. Los atributos del proyecto incluyeron área del humedal, número de especies de aves y obras turísticas como estacionamientos, miradores y juegos infantiles. Con un logit binomial se encontró que el atributo más valorado fue obras turísticas, y que el escenario ideal es aquel que incluye obras turísticas que favorece un mayor número de aves pero reduce el área del humedal.

**Palabras clave:** Humedal, experimentos de elección, logit binomial.

**ABSTRACT.** This study uses a choice experiment to determine the economic value of Lenga wetland in Concepción, Chile. We elicited visitors' preferences over a proposed tourism project and a bird conservation program for the wetland. The attributes of the project included wetland area, bird species number and tourism works such as parking lots, site seeing spots and play grounds. With a binomial logit regression, we found that tourism works is the most valued attributed and that an ideal scenario includes a program that favors tourism works and fosters increasing visiting birds while reducing wetland area.

**Keywords:** Wetland, choice experiments, binomial logit.

(Recibido: 29 de mayo de 2009. Aceptado: 28 de julio de 2009)

## INTRODUCCIÓN

La valoración económica aplicada a humedales se introduce dentro de la preocupación en los últimos años por proteger y conservar los humedales en el mundo entero. Durante décadas, los humedales se vieron amenazados por actividades antrópicas que utilizaban a los humedales como depósitos de basura y terrenos que debían ser rellenados para utilidad de las ciudades, desconociendo las funciones que estos cumplen y los beneficios que a las mismas ciudades prestan.

Con este antecedente, se hace interesante hallar un indicador de la importancia que la sociedad le otorga a los humedales, particularmente al humedal en estudio, como un recurso natural que no tiene mercado, no tiene precio, pero que sí tiene valor. El objetivo de este artículo es valorar económicamente el humedal de Lengua, a través de la medición de la disponibilidad a pagar por realizar un proyecto ecoturístico en el humedal de Lengua de las personas que eventualmente podrían ser usuarias de éste. Dadas las características del lugar, se separó la población en dos muestras, una de habitantes de la Caleta Lengua y otra con sus visitantes. Con experimentos de elección y aplicando un modelo logit binomial, se encontró que de cuatro atributos planteados -costo, número de especies de aves sobresalientes en el humedal, área del humedal y obras turísticas presentes en el humedal- el más valorado tanto por habitantes como por visitantes fueron las obras turísticas, de manera que escenarios de proyecto que planteen la presencia de este atributo obtuvieron una mayor disposición a pagar.

## HUMEDAL DE LENGUA

El humedal de Lengua se ubica en la comuna de Hualpén, cercana a la ciudad de Concepción, en la Región del Bio Bio, Chile. Esta área se encuentra emplazada dentro del Santuario de la Naturaleza de Hualpén y alberga una caleta de pescadores artesanales del mismo nombre. Este humedal ha servido como fuente de carnadas para la pesca (*Callinasa uncinata*), como área de cultivo, cuerpo receptor de aguas lluvias y de descargas domésticas de la población vecina. Es un área de extracción esporádica de arena para construcción y también ha permitido la ganadería, en las áreas de pastos “dulces” (Valdovinos et al., 1993).

Cercana al humedal se encuentra la Caleta Lengua que abarca una superficie de 34.000 metros cuadra-

dos. La Caleta está constituida principalmente por pescadores artesanales que se dedican a la extracción de recursos marinos, al cultivo de la *Gracilaria chilensis* (alga) y a la gastronomía típica, basada en los recursos marinos. Dicha actividad es una de las principales fuentes de trabajo de los pobladores del lugar, presentando un potencial atractivo para el desarrollo de proyectos turísticos (Zelada, 1993).

## VALORACIÓN ECONÓMICA DE HUMEDALES

Para valorar económicamente un humedal hay que observar las funciones que este cumple y los servicios que presta. De acuerdo a ello a los humedales se les puede imputar valores de uso y de no uso (Barbier, 1995). Los valores de uso se dividen en directos e indirectos. Los “valores de uso directo” son valores derivados del uso directo e interacción con los recursos y servicios del humedal. Los “valores de uso indirecto” son el soporte y la protección indirectos que provee el humedal a la actividad económica, dadas sus funciones naturales o servicios regulatorios ambientales.

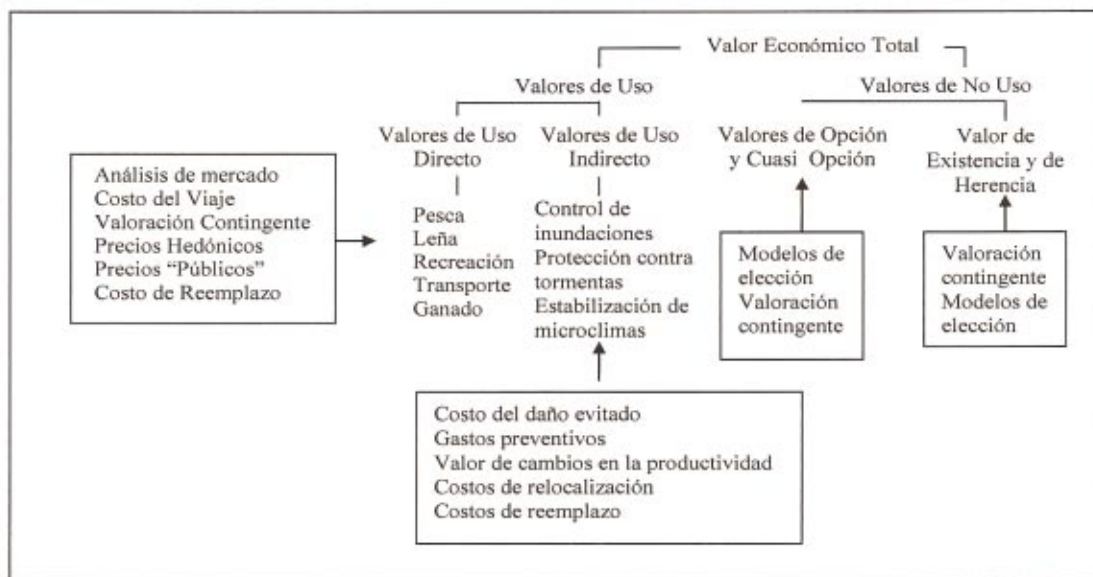
Los “valores de no uso” incluyen el “valor de opción”, el cual surge al existir incertidumbre acerca de la demanda futura de los recursos del humedal y/o de la disponibilidad de éstos en el futuro. Si un individuo tiene incertidumbre acerca del valor futuro de un humedal pero cree que la explotación actual y conversión puede ser irreversible, luego tendrá un valor de cuasi-opción derivado de la postergación de las actividades de desarrollo. Incluye también el “valor de existencia”, en donde los individuos desearían ver preservado el humedal sólo por el derecho del humedal a existir y el “valor de herencia”, el cual proviene del alto valor que le asignan los individuos a la conservación de los humedales para el uso de las generaciones futuras (Barbier, 1995). Los diferentes valores y las técnicas estándar disponibles para medir estos valores se resumen en la **figura 1**.

En cuanto a estudios referentes a valoración económica de humedales, Gren (1993) probablemente fue la primera investigadora que valoró económicamente la función de los humedales de retener nutrientes y mostró que pueden ser un medio costo-eficiente para reducir nitrógeno. Heimlich et al. (1998) realizan una revisión extensiva de estudios de valoración, incluyendo una amplia variedad de técnicas como el método de valoración contingente, precios hedónicos, valor de reemplazo, daño evitado y función de producción. Morrison et al. (1997) fueron los primeros en aplicar el método de experimentos de elección a

la valoración de humedales. Más tarde Carlsson et al. (2003) utilizaron el mismo método para hallar los atributos más valorados en un humedal, pensando

en la construcción de humedales artificiales y Birol et al. (2006) exploraron la heterogeneidad de las preferencias para valorar los atributos de un humedal.

Figura 1. Diferentes Técnicas en la Medición de Valores de un Humedal



Fuente: Adaptado de Barbier (1995)

En los experimentos de elección, a los individuos se les plantea una situación hipotética y se les pide que escojan su alternativa preferida entre varias alternativas contenidas en un conjunto de elección. Cada alternativa se describe con un número de atributos o características. Un valor monetario (ingreso, precios o costos) se incluye como uno de los atributos, junto con otros atributos de importancia que describen el perfil de la alternativa presentada. Así, cuando los individuos hacen sus elecciones, implícitamente están haciendo un *trade-off* entre los niveles de los atributos en las diferentes alternativas presentadas en el conjunto de elección. El conjunto de alternativas sobre las cuales cada individuo debe escoger está predeterminado, lo que equivale a suponer que el efecto de las restricciones ya ha sido tomado en cuenta en la determinación del conjunto de alternativas disponibles y no estorba en el proceso de selección de la opción más conveniente entre éstas. En el cuestionario se debe incluir una descripción del lugar de estudio, detalles de los cambios propuestos y algunas preguntas sobre las características socioeconómicas del encuestado (Ortúzar y Williams, 1982).

## METODOLOGÍA

Los experimentos de elección se basan en la teoría de la utilidad aleatoria. En ella, la utilidad de un bien ( $U_{in}$ ) se descompone en i) un componente observable ( $V_{in}$ ), el cual es función de un vector de atributos y características del individuo y ii) un componente de error inobservable ( $\epsilon_{in}$ ) (Morrison et al., 1998).

En el presente estudio, los encuestados tuvieron que elegir entre dos alternativas: la alternativa base, es decir, quedarse con la misma situación que hay en la actualidad o elegir una nueva situación que implicaba el desarrollo de un proyecto ecoturístico. Para ello se utilizó un logit binomial. El logit binomial surge del supuesto que el error  $\epsilon_n = \epsilon_{jn} - \epsilon_{in}$  se distribuye logísticamente (Ben-Akiva y Lerman, 1993):

$$F(\epsilon_n) = \frac{1}{1 + e^{-\mu\epsilon_n}} \tag{1}$$

$$f(\epsilon_n) = \frac{\mu e^{-\mu\epsilon_n}}{(1 + e^{-\mu\epsilon_n})^2}$$

donde  $\mu$  es un parámetro de escala positivo. Bajo este supuesto, la probabilidad de elegir la alternativa  $i$  esta dada por:

$$\begin{aligned} P_n(i) &= P_r(U_{in} \geq U_{jn}) \\ &= \frac{1}{1 + e^{-\mu(V_n - V_j)}} \\ &= \frac{e^{\mu V_{in}}}{e^{\mu V_{in}} + e^{\mu V_{jn}}} \end{aligned} \quad (2)$$

A partir del modelo logit se pueden derivar estimaciones de la "variación compensada" y de la "variación equivalente". Si la utilidad antes y después del cambio fuesen conocidas con certeza y tuviese lugar una mejora, la variación compensada podría interpretarse como la cantidad máxima de dinero que el individuo estaría dispuesto a pagar por disfrutar de dicha mejora, mientras que la variación equivalente sería la cantidad mínima de dinero que dejaría al individuo con el mismo nivel de bienestar que la mejora.

Usando la función de utilidad indirecta, la variación compensada (VC) se describe como:

$$U_0(X_i, R_0, m) = U_0(X_i, R_1, m - VC) \quad (3)$$

Donde  $m$  es el ingreso,  $R_0$  y  $R_1$  representan la mejora o diferentes niveles del recurso ambiental y  $X_i$  representa el mercado de otros bienes.

La expresión que permite hallar la diferencia en la utilidad entre dos conjuntos de opciones es la logsum (Adamowicz et al., 1994). En ella encontramos la diferencia en la utilidad entre dos sets de opciones, que depende de la utilidad marginal del ingreso para determinar la variación compensada.

$$VC = \frac{1}{\beta_m} \left\{ \ln \left( \sum_i \exp^{U_0} \right) - \ln \left( \sum_i \exp^{U_1} \right) \right\} \quad (4)$$

$\lambda$  es el coeficiente del atributo monetario que se interpreta como la utilidad marginal del ingreso con signo contrario,  $U_0$  representa el estado inicial y  $U_1$  el estado siguiente, después del cambio. La ecuación (4) permite valorar cambios en calidad cuando hay múltiples alternativas, como por ejemplo, alternativas de recreación. Sin embargo, cuando hay sólo una en consideración, como es usualmente el caso en la

estimación de valores de no uso, la ecuación se reduce a:

$$VC = -\frac{1}{\beta_m} (U_0 - U_1) \quad (5)$$

### Muestra

Para obtener los datos que permitieron desarrollar el experimento de elección se realizó una encuesta en el sector caleta Lengua a dos muestras distintas. La caleta Lengua se caracteriza por ofrecer gastronomía típica de la zona, a través de los restaurantes que allí funcionan y que son fuente de ingreso para los habitantes de Lengua, por los empleos directos e indirectos que generan.

La primera muestra estuvo compuesta por los habitantes de la caleta, quienes viven al lado del humedal de Lengua, mientras que la segunda muestra estuvo constituida por visitantes, quienes llegan desde las comunas que componen el Gran Concepción, a degustar la comida de mar durante todo el año o a visitar la playa durante el verano. La encuesta se realizó entre los días 3 y 9 de diciembre de 2005 en la Caleta Lengua, entrevistándose a 26 habitantes (a pesar de que el tamaño de muestra mínimo era de 30, sólo se pudieron obtener 26 encuestas completas) y 69 visitantes. En cuanto a los visitantes, la Caleta Lengua es visitada cada fin de semana por familias y grupos de amigos que buscan su comida de mar y sus típicas empanadas de mariscos. Este grupo declaró un gasto por persona en promedio de \$3.950. Los habitantes según el Censo del 2002, ascendían a 378 agrupados en 93 hogares (INE, 2002).

Los visitantes encuestados eran en un 58% hombres, con una edad promedio de 40 años, estando sus hogares compuestos en promedio por 4 personas, con un ingreso familiar entre \$400.000 y \$500.000 promedio y con educación media completa en un 69,4% de la muestra. Los habitantes encuestados eran en un 74% mujeres, su edad promedio era de 40 años, sus hogares estaban compuestos por 4 ó 5 integrantes, su ingreso familiar se encontraba en el rango de \$90.000 a \$120.000 y el 54,2% tenían un nivel educacional de enseñanza básica incompleta.

### Diseño del Cuestionario

En el escenario, la situación que se planteó fue un proyecto de mejoramiento del humedal para volverlo atractivo turísticamente. A los encuestados se les dijo que, con el aumento en la cuenta del agua o en el precio de los platos, si era habitante o visitante res-

pectivamente, se pagarían obras turísticas en el humedal -como por ejemplo senderos para caminar-, se podría invertir en la conservación de especies visitantes del lugar, como el cisne cuello negro, y también se haría una campaña publicitaria mostrando los servicios que ofrece la caleta. Se escogió la cuenta del agua para los habitantes puesto que las casas del sector no están sujetas al pago de contribuciones, que es lo que suele utilizarse comúnmente como vehículo de pago.

Para los habitantes se hizo hincapié en que este proyecto atraería más visitantes, lo que redundaría en un aumento en las ventas de los restaurantes. A los visitantes, por su parte, se les dijo que el proyecto les permitiría disfrutar de un mejor paisaje cuando visita-

ran el lugar. El escenario para los habitantes se presenta en la **figura 2**. Para los visitantes el escenario fue similar, pero se diferenció en el vehículo de pago. Adicionalmente, también se les preguntó en ambas muestras por características personales, como edad, educación, si tenían hijos y otros. La encuesta incluyó una pregunta en donde las personas decían si tuvieron conocimiento del problema de los cisnes cuello negro en el Río Cruces en Valdivia (en el 2004, se produjo la muerte masiva de los cisnes de cuello negro que habitaban el río Cruces en la ciudad de Valdivia por la contaminación de su ecosistema). Ésto está representado en la variable Valdivia, con un 1 si conocían el problema y un 0 si no habían oído hablar de él.

**Figura 2. Ejemplo de Set de Elección para Experimentos de Elección**

De las siguientes alternativas, cual escoge usted?

	Situación Actual	Nueva Situación
Área del Humedal	3,2 Km <sup>2</sup>	2,8 Km <sup>2</sup>
No. de especies sobresalientes	13 esp.	20 esp.
Obras Turísticas	No	No
Incremento en la cuenta del agua	0	\$200

Nueva Situación  Cualquiera de las dos  Situación Actual

Fuentes: Datos de la investigación

Los atributos que componen los conjuntos de elección, con sus respectivos niveles, son los siguientes:

- Área del humedal: 2,8 km<sup>2</sup> - 3,2 km<sup>2</sup> - 3,6 km<sup>2</sup>
- Número de especies sobresalientes: 13, 16, 20
- Obras turísticas: Sí, No
- Incremento en la cuenta del agua: \$100, \$200, \$500 (atributos para habitantes)
- Incremento en el precio de los platos: \$100, \$200, \$500 (atributos para visitantes); \$200, \$500, \$800; \$500, \$1.000, \$1.500

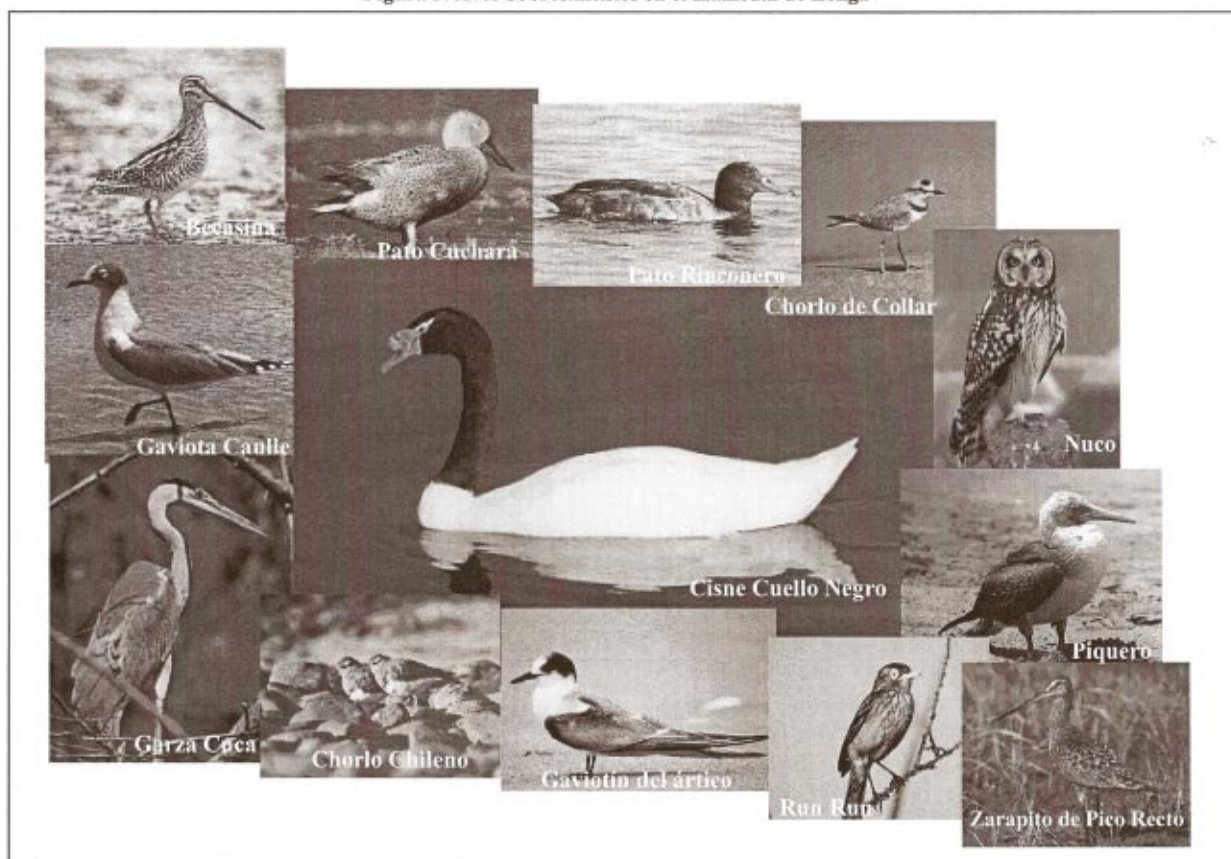
Para el atributo "Incremento en el precio de los platos" se hicieron tres diseños. Si la persona declara que gastó o espera gastar \$2000 o menos por persona, los niveles del diseño son \$100, \$200 y \$500. Si el gasto fue entre \$2.000 y \$5.000 por persona, los niveles son \$200, \$500 y \$800 y si el gasto fue mayor a \$5.000 por persona los niveles son \$500, \$1.000 y \$1.500. Esta asignación diferencial de niveles de diseño se realizó para no perder individuos que estuvieran dispuestos a pagar, pero que por sus distintos ingresos no eligieran la nueva situación porque el monto fuera alto. Asimismo, individuos con ingreso más alto podrían elegir siempre la nueva situación porque el pago por ella sería ínfimo.

Lina Villota C.

En el atributo “Área del humedal” se planteó un nivel más bajo que el nivel actual (2,8 km<sup>2</sup>) para observar si las personas prefieren sacrificar parte del área del humedal a favor de otros atributos, por ejemplo, habilitar más estacionamientos, incluido dentro del atributo “Obras turísticas”.

Para facilitar la comprensión de los atributos propuestos en la encuesta, se les mostró a los encuestados mientras se les explicaba el escenario, fotos de las aves sobresalientes y de las obras turísticas propuestas, así como un mapa demarcando las distintas áreas del humedal (**figura 3, 4 y 5**).

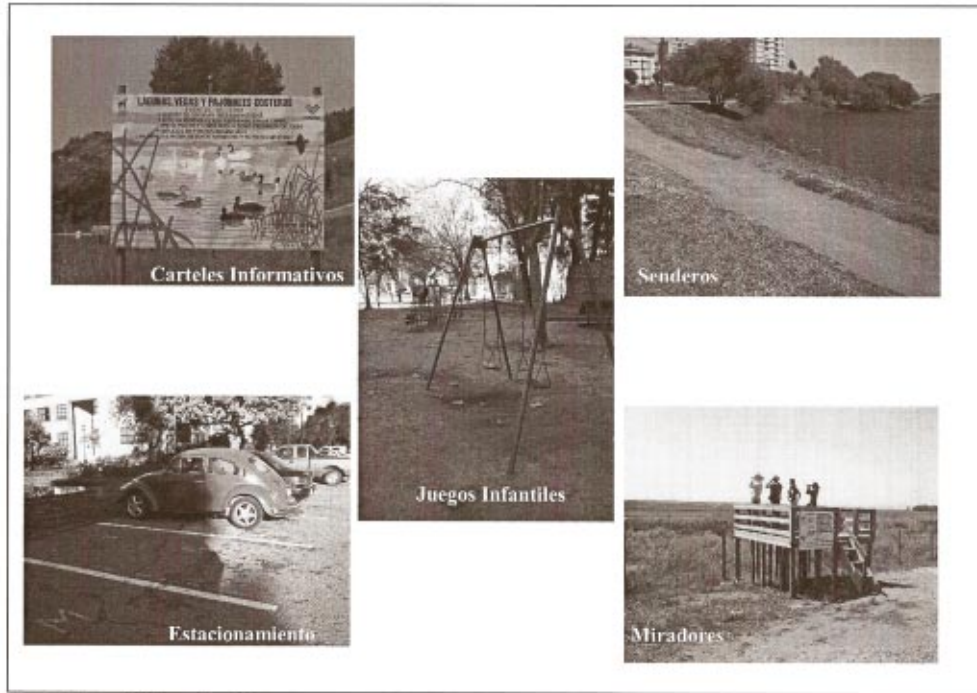
Figura 3. Aves Sobresalientes en el Humedal de Lengua



Fuente: Datos de la investigación

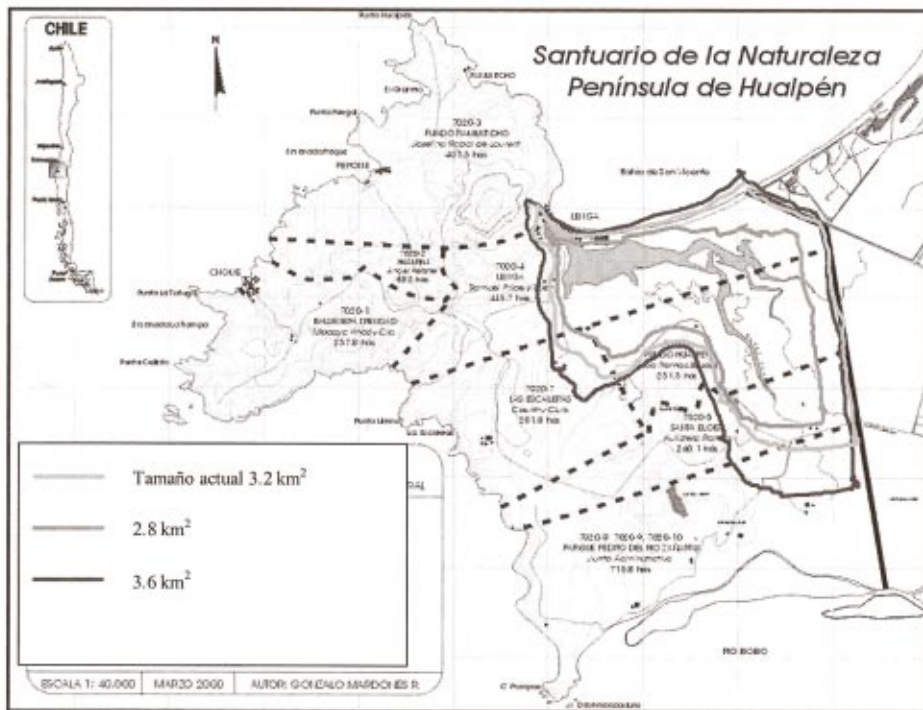


Figura 4. Obras Turísticas



Fuente: Datos de la investigación

Figura 5. Distintas Áreas para el Humedal



Fuentes: Datos de la investigación

## RESULTADOS

Interesa observar la valoración que realizan los visitantes y los habitantes de Lengua de los atributos propuestos para el humedal -área del humedal, número de especies sobresalientes, obras turísticas y costo-. Iniciando con los visitantes, se estima un modelo logit binomial con los atributos mencionados y con las interacciones que pudieran resultar relevantes.

En un primer modelo sólo con atributos, la constante resultó no significativa. Como la constante muestra el efecto de factores sistemáticos pero inobservables

sobre las elecciones de los encuestados, el que no sea significativa puede interpretarse como que los encuestados se centraron exclusivamente en los atributos propuestos y no tomaron en cuenta otros factores que no estuvieran incluidos en el escenario propuesto. Todos los atributos mostraron un nivel de significancia del 1%. Así este modelo nos muestra que a mayor costo menor disposición a pagar, entre más especies estén presentes en el humedal y mayor sea el área la disposición a pagar es mayor, como también es mayor la disposición si hay obras turísticas presentes en el humedal (**tabla 1**).

Tabla 1. Resultados del logit binomial para visitantes

<b>Modelo 1</b>			
Variables	Coefficientes	T	Nivel de Significancia
Costo	-0,0039	-5,700	1%
Especies	0,425	6,736	1%
Área	0,035	6,237	1%
Obras	3,094	7,975	1%
N	481		
Log likelihood	-279,33		
<b>Modelo 2</b>			
Variables	Coefficientes	T	Nivel de Significancia
Costo	-0,004	-5,498	1%
Especies	0,424	5,648	1%
Área	0,064	4,368	1%
Obras	3,165	7,241	1%
Educación	0,131	3,546	1%
Valdivia	-1,014	-3,065	1%
Valdivia x Área	-0,030	-2,247	5%
N	481		
Log likelihood	-268,88		

Fuente: Datos de la investigación

En un segundo modelo (**tabla 1**), se incluyeron variables socioeconómicas para observar como éstas pudieron afectar la elección. El efecto puede ser directo sobre la disponibilidad a pagar, introduciéndolas aditivamente, o puede ser como una interacción con cada atributo. Esto permite observar como una característica del individuo puede modificar el efecto de un atributo sobre la elección. En el primer caso variables como hijos (tener o no tener hijos), número de hijos, edad, género y frecuencia de visitas, no fueron significativas, es decir, estas variables al introducir las aditivamente no afectaron la decisión de los visitantes.

Las variables socioeconómicas que sí tuvieron un efecto en la disposición a pagar fueron educación, de forma positiva, y el conocimiento del problema de

Valdivia, de forma negativa. A mayor educación del individuo, mayor es la disposición a pagar y el conocimiento del problema en Valdivia hace que los individuos estén dispuestos a pagar menos por un proyecto ecoturístico, lo que lleva a pensar que están a favor de que el humedal se quede tal como está, sin intervención de ningún tipo que vaya a perturbar el ecosistema actual.

En el segundo caso -interacciones entre los atributos y las características socioeconómicas de los individuos- tomamos características como ingreso, número de hijos, frecuencia de visitas y conocimiento del problema de Valdivia. La interacción que resultó significativa fue Valdivia x área con signo negativo (**tabla 1**). El signo positivo del atributo Área muestra que los individuos están dispuestos a pagar más por que



el humedal tenga una mayor área, pero el conocimiento del problema de los cisnes en Valdivia hace que esta disposición sea menor.

El segundo modelo es el que mejor se comporta de acuerdo al estimador de máxima verosimilitud, y muestra cuáles son las interacciones y las características más relevantes que afectan la elección de los individuos. Este modelo indica que será mayor la disposición a pagar si hay más especies dentro del humedal, si éste cuenta con un área mayor y si hay obras turísticas en la zona, al igual que estarán dispuestos a pagar más individuos con una educación más alta. Por el contrario, menor será la disposición a pagar si el costo por la alternativa de cambio es mayor. La variable Valdivia produce un doble efecto, esto es, la disposición a pagar es menor si los individuos conocieron el problema de los cisnes cuello negro en Valdivia y también, el conocimiento del problema reduce la disponibilidad a pagar por el atributo Área.

Ahora, continuando con el mismo análisis para los habitantes, al hacer un modelo con sólo atributos, se encontró que la constante no es significativa y que

los signos fueron los mismos que en la muestra anterior, es decir, negativo para el atributo de costo y positivo para el resto de atributos. El atributo Especie es significativo al 5% y el resto lo es al 1%. Luego se incluyeron variables socioeconómicas tanto aditivamente como interactuando con los atributos. Características como educación y género no fueron relevantes, mientras que edad y número de hijos, sí lo fueron. En las interacciones, el ingreso modificó el efecto del atributo costo sobre la probabilidad de escoger una de las dos opciones. Así para los habitantes, el costo dividido por el ingreso permite relativizar el costo de la alternativa según una familia reciba más o menos ingreso. Esta interacción presenta signo negativo. La disposición a pagar será mayor si hay más especies en el humedal, si el área disponible para el humedal es mayor y si hay obras turísticas presentes. Personas de más edad están dispuestas a pagar más por el cambio, posiblemente porque llevan más tiempo viviendo en la Caleta y ven en el proyecto ecoturístico una mejora para el sector. Además, entre mayor sea el número de hijos que tengan los hogares, menor es la disposición a pagar por el cambio. El modelo se presenta en la **tabla 2**.

**Tabla 2. Resultados del logit binomial para habitantes**

<b>Modelo 3</b>			
<b>Variables</b>	<b>Coefficientes</b>	<b>T</b>	<b>Nivel de Significancia</b>
Costo	-0,0012	-2,742	1%
Especie	0,106	1,981	5%
Área	0,014	2,688	1%
Obras	1,047	3,027	1%
N	504		
Log likelihood	-343,45		
<b>Modelo 4</b>			
<b>Variables</b>	<b>Coefficientes</b>	<b>T</b>	<b>Nivel de Significancia</b>
Costo / Ingreso	-0,0021	-4,051	1%
Especies	0,1822	3,900	1%
Área	0,020	4,279	1%
Obras	1,467	4,951	1%
Edad	0,038	4,735	1%
Número de hijos	-0,484	-4,245	1%
N	504		
Log likelihood	-325,38		

Fuentes: Datos de la investigación

A partir del modelo logit binomial se puede hallar la disposición marginal a pagar por cada atributo. Esto es la tasa marginal de sustitución entre el atributo de interés y el atributo monetario, también llamada precios implícitos. Estos se calculan como el cociente entre el coeficiente del atributo de interés y el coeficiente del atributo monetario. En los visitantes se encontró que estaban dispuestos a pagar:

- \$101 adicionales en su cuenta de restaurante por una especie adicional en el humedal,
- \$15 por una hectárea más para el humedal, y
- \$755 por que se implementaran obras turísticas en el sector.

Ante la asignación de recursos para alternativas potenciales a implementar dentro de la Caleta Lengua, las entidades relacionadas con Lengua, como la Municipalidad de Hualpén, deben tener en cuenta la alta valoración que los visitantes dan a que se construyan obras como más estacionamientos, juegos infantiles, senderos para caminar y otros similares.

Podemos hallar también a partir de los resultados del modelo la variación compensada. La variación compensada podría interpretarse como la cantidad máxima de dinero que el individuo estaría dispuesto a pagar por disfrutar del proyecto ecoturístico. También, podría decirse que es la disminución en el ingreso que deja al individuo en el mismo nivel de utilidad, dado que hubo una mejora. Recordando la ecuación (5) que nos permite encontrar el valor de la variación compensada:

$$VC = -\frac{1}{\beta_m}(U_0 - U_1) \quad (5)$$

$U_0$  es la utilidad asociada a la situación actual, a la cual se llega sustituyendo en el modelo los atributos por su nivel en la situación actual.  $U_1$  es una situación nueva a donde se llega planteando escenarios con diferentes niveles. Suponiendo entonces tres escenarios distintos, llegamos a tres valores para la variación compensada:

- Escenario 1: 16 especies - 3,6 km<sup>2</sup> de área del humedal - sin obras turísticas
- Escenario 2: 16 especies - 2,8 km<sup>2</sup> de área del humedal - con obras turísticas
- Escenario 3: 13 especies - 3,2 km<sup>2</sup> de área del humedal - con obras turísticas

En un escenario como el 1, en donde aumenta el número de especies y el área del humedal pero no hay obras turísticas, los individuos están dispuestos a pagar \$324. En cambio en el escenario 2 que contempla obras turísticas, aumento del número de especies y disminución en el área del humedal, los individuos están dispuestos a pagar \$1.102. El escenario 3, que sólo supone la presencia de obras turísticas, también tiene una disposición a pagar positiva \$791, pero menor que el escenario que plantea un incremento en el número de especies. Claramente se observa la preferencia de las personas por las obras turísticas.

Si usamos un dato de 1998, la cantidad de personas que visitan la Caleta Lengua los fines de semana son al menos 10.000 personas (SERCOTEC, 1998). Con ello la variación compensada agregada en un mes es de \$12.976.000 para el escenario 1, \$44.080.000 para el escenario 2 y de \$31.648.000 para el escenario 3. Así, para cada escenario, la variación compensada agregada dice la cantidad máxima de dinero que la comunidad estaría dispuesta a pagar por disfrutar de un proyecto ecoturístico.

Ahora con respecto a los habitantes, se observa su disponibilidad marginal a pagar por cada atributo:

- \$83 adicionales en su cuenta de la luz por una especie adicional en el humedal,
- \$9 por una hectárea más para el humedal, y
- \$667 por que se implementaran obras turísticas en el sector.

El resultado es similar al de los visitantes en el sentido de que el atributo más valorado son las obras turísticas y el menos valorado es el área del humedal, pero los montos son distintos, puesto que en todos los atributos los habitantes tienen una valoración menor a los visitantes.

De nuevo planteamos los mismos escenarios para hallar la variación compensada y obtenemos como resultado que el escenario 2 es el más valorado -al igual que en el caso de los visitantes- y el escenario 3 le sigue en relevancia, en el cual la presencia de obras turísticas es la única diferencia respecto de la situación base. Con datos del INE para el Censo de 2002, el número de hogares ascendía a 93, por lo que en cada escenario el valor mensual que se estaría pagando en la cuenta del agua de todos los hogares de Lengua sería de \$24.552, \$88.815 y \$64.914 respectivamente.

En síntesis, por el atributo Especies la disposición a pagar marginal es de \$101 para visitantes y de \$83 para habitantes, por el atributo Área es de \$15 y de \$9 y por el atributo Obras es de \$755 y \$667. A su vez, el escenario donde aumentan las especies y el área del humedal, pero no hay obras turísticas, es valorado en \$324 por los visitantes y en \$264 por los habitantes, el escenario con aumento en el número de especies, disminución en el área del humedal y obras turísticas es valorado en \$1.102 y \$955 respectivamente y el tercer escenario donde sólo hay cambio en que sí hay presencia de obras turísticas es valorado en \$791 y \$698. El comportamiento en la elección de visitantes y habitantes es el mismo, pero cambia la magnitud de los montos, presentándose una valoración mayor de parte de los visitantes por los escenarios que contengan obras turísticas.

### CONCLUSIONES

En los últimos años se ha observado el creciente interés por proteger y conservar los humedales, dado que durante mucho tiempo fueron menospreciados al desconocer las funciones que estos cumplían. Chile ha suscrito varios convenios que apuntan a la protección de los humedales, en especial la convención Ramsar, en donde además de estar presente los criterios biológicos y ecológicos, se muestra la necesidad de incluir criterios económicos para lograr hacer una valoración completa de los beneficios que reporta a la sociedad un humedal, dado los servicios que éste presta (Barbier, 1995).

En el caso de estudio, se encontró que los individuos valoraban positivamente el humedal de Lengua y, gracias a la técnica de experimentos de elección, se pudo hallar diferenciadamente la valoración por algunos atributos del humedal. Uno de los atributos -número de especies sobresalientes- apuntaba hacia valores de no uso, buscando que las personas valoraran la biodiversidad del lugar y otro de los atributos -obras turísticas- apuntaba hacia un valor de uso directo.

Con la técnica de experimentos de elección, lo que se hizo fue plantear una propuesta de cambio dentro del humedal, para pasar de la situación actual en la cual el humedal pasa desapercibido para muchos, a una situación en donde se desarrollara un proyecto ecoturístico que permitiera conservar el hábitat de las especies que viven y/o visitan el lugar, pero que también permitiera el esparcimiento de las personas que visitan la caleta Lengua, por ejemplo a través del avistamiento de aves y caminatas ecológicas.

El modelo estimado permitió observar que tanto visitantes como habitantes valoran positivamente el humedal y permitió también hallar la valoración para cada atributo. La valoración marginal que los visitantes hicieron por cada atributo fue: Especies Sobresalientes \$101; Área del Humedal \$15 y Obras Turísticas presentes en el humedal \$755. La valoración marginal que los habitantes hicieron por cada atributo fue: Especies Sobresalientes \$83; Área del Humedal \$9 y Obras Turísticas presentes en el humedal \$667.

Así, el atributo más valorado tanto por visitantes como por habitantes fueron las obras turísticas, con una valoración mayor de parte de los visitantes, quienes ven en el proyecto ecoturístico un nuevo atractivo para visitar la caleta Lengua. El atributo menos valorado fue el área del humedal.

En los visitantes, influyó el nivel educacional en las elecciones hechas y de forma positiva, es decir, personas con mayor educación estaban dispuestas a pagar más porque se realizara el proyecto ecoturístico. También influyó el conocimiento del problema de los cisnes cuello negro en Valdivia pero de forma negativa, esto es, el conocimiento del problema hizo que las personas estuvieran dispuestas a pagar menos por la realización del proyecto. Por otro lado, en los habitantes influyó la edad del encuestado, es decir, personas de mayor edad estaban dispuestas a pagar más por el proyecto. También, el número de hijos influyó en las elecciones pero de forma negativa.

Dada la alta valoración por las obras turísticas, el escenario mayor valorado por ambas muestras fue el que aumentaba a 16 el número de especies, disminuía el humedal a 2,8 km<sup>2</sup> y construía obras turísticas. Visto de forma individual, un visitante podría pagar hasta \$1.102 por este escenario y un habitante hasta \$955. En un mes y de forma agregada, los visitantes estarían dispuestos a pagar hasta \$44.080.000 y los habitantes hasta \$88.815. Más que pensar en la recaudación de dinero, esta cifra es un indicador del valor que tiene el humedal de Lengua para la comunidad.

Si se llegase a proponer otro proyecto en la zona, como por ejemplo, construcción de viviendas en terrenos del humedal, dicho proyecto tendría que sumar como costo estos \$44.080.000 mensuales por pérdidas para la sociedad.

## REFERENCIAS

- Adamowicz W., Louviere J. and Williams, M. 1994. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities, *Journal of Environmental Economics and Management*, 26:271-292.
- Barbier E. 1995. Tropical wetland values and environmental functions. En: Perrings et al. (eds) *Biodiversity conservation*. Kluwer Publishers, p. 147-169.
- Ben-Akiva M. and Lerman S. 1993. *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*. MIT Press.
- Biol E., Karousakis K. and Koundouri P. 2006. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: the case of cheimaditida wetland in Greece. *Ecological Economics*, 60:145-156.
- Carlsson F., Frykblom P. and Liljenstolpe C. 2003. Valuing wetland attributes. An application of choice experiments. *Ecological Economics*, 47:95-103.
- Gren I-M. 1993. Alternative nitrogen reduction policies in the Malär Region, Sweden. *Ecological Economics*, 7:159-172.
- Heimlich R.E., Weibe K.D., Claassen R., Gadsy D. and House R. M. 1998. Wetlands and agriculture: private interest and public benefits, *Resource Economics Division, E.R.S., USDA, Agricultural Economic Report* 765.10.
- INE. 2002. *Censo 2002, Base de Datos Redatam. Cruce Especial*. Instituto Nacional de Estadística, Concepción, Chile.
- Morrison M.D, Benneth J.W. and Blamey R.K. 1998. Valuing improved wetland quality using choice modeling. *Water Resources Research*, 35:2805-2814.
- Ortúzar J. de D. y Williams, H.C.W. L. 1982. Una interpretación geométrica de los modelos de elección entre alternativas discretas basados en la teoría de la utilidad aleatoria. *Apuntes de Ingeniería*. 7:25-50.
- SERCOTEC. 1998. *Proyecto de fomento gastronómico caleta Lengua*. Servicio de Cooperación Técnica, Gobierno de Chile.
- Valdovinos C, Stuardo J. y Figueroa R. 1993. Caracterización ambiental del estuario de Lengua (VIII Región Chile), en *Proyecto EULA (eds) Planificación y Gestión de la Zona Costera. Un Análisis de Caso: Lengua*, p.31-40.
- Zelada A. 1993. Uso del suelo en el área del río o estero Lengua, en *Proyecto EULA (eds) Planificación y Gestión de la Zona Costera. Un Análisis de Caso: Lengua*, p.75-77.