



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas-Programa de Magister en
Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.



**PREFERENCIAS POR LA CONSERVACIÓN
DEL FIORDO RELONCAVÍ**

MGUEL ERNESTO MORENO BONILLA
CONCEPCIÓN-CHILE
2013

Profesor Guía: Felipe Vásquez Lavín, PhD.
Dpto. de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Universidad de Concepción



*...Con toda la fuerza del amor para mis tres carabelas
Isabella del Sol, Bianca del Mar y Viviana de mi corazón...*

...A la eterna memoria de Don José Bonilla...

AGRADECIMIENTOS

Los más sinceros agradecimientos al Proyecto GEF-PNUD N° 49791 *Sistema Regional de Áreas Protegidas para la Conservación y Uso Sustentable del Bosque Lluvioso Templado Valdiviano*, en especial a Marieli Álvarez y a Gonzalo Pineda, por haber apoyado y financiado buena parte de esta iniciativa. Igualmente agradezco al Programa de Magíster en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente de la Universidad de Concepción, especialmente al Profesor Felipe Vásquez Lavín y al alumno Ricardo Flores, por sus sólidos consejos y aportes teóricos; a la Consultora Pupelde Ltda. por su apoyo logístico en terreno, y a todas y cada una de las personas que integraron el equipo de encuestadores en la Región de los Lagos.

Al mismo tiempo agradezco muy especialmente a mis Hermanos Elías y Coco, y a mis Padres Maruja y Jorge, por su constante y desinteresado apoyo económico, moral y emocional; también a mi Tía Nena por haber empujado al agua e izado las velas de este emprendimiento personal en sus inicios. Finalmente quiero agradecer profundamente el apoyo prestado por mi Suegra Carmencita, el cual fue fundamental y decidor justo en la etapa de terreno de esta investigación. A mi Esposa Viviana y mis Hijas Bianca del Mar e Isabella del Sol les deseo agradecer toda la vida por su tiempo, paciencia y amor comfortable e infinito.

Gracias, mil gracias y más gracias...

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Modelo de elección	5
2.2. Diseño experimental.....	10
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. Objetivo general	14
3.2. Objetivos específicos.....	14
4. HIPÓTESIS	15
5. METODOLOGÍA.....	16
5.1. Área de estudio	16
5.2. Encuesta y muestreo.....	18
5.3. Diseño experimental.....	22
5.4. Modelo y estimación.....	24
6. RESULTADOS	27
6.1. Preferencias por el manejo y conservación del fiordo.....	28
6.2. DAP por los atributos del fiordo	30
6.3. Efecto de los tratamientos de elección sobre la DAP.....	31
7. DISCUSIÓN	33
8. CONCLUSIONES.....	36
9. REFERENCIAS	38
10. ANEXOS	44

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Fiordo-Estuario Reloncaví, red hídrica y áreas protegidas aledañas (elaboración propia).	17
Figura 2. Distribución variables sociodemográficas de la muestra (n=400 jefes/as de hogar).	28
Figura 3. Intervalos de la DAP (CL\$) al 95% de confianza para dos tratamientos experimentales de elección (Bootstrap 200 simulaciones).	32
Tabla 1. Descripción de atributos y niveles de atributos.	21
Tabla 2. Diseños factoriales fraccionales de los tratamiento uno (arriba) y dos (abajo).	23
Tabla 3. Correlación entre atributos del diseño factorial fraccional (T: impuesto, R: bosque borde río, C: larvas de chorito, A: tipo alerce andino).	24
Tabla 4. Estadística descriptiva de la muestra (n=400 jefes/as de hogar).....	27
Tabla 5. Estimación de modelos Logit Mixto.	29
Tabla 6. DAP marginal por atributos del Fiordo Reloncaví.	30

RESUMEN

Producto de la vulnerabilidad ambiental que presenta el Fiordo Reloncaví, la sustentabilidad de las actividades productivas que allí se desarrollan, y la necesidad de evaluar los beneficios indirectos de estos sistemas, la presente investigación analizó las preferencias de los hogares de la Región de los Lagos por manejar y conservar el fiordo mediante un Experimento de Elección (EE), a partir de 525 encuestas aplicadas a jefes(as) de hogar en cuatro comunas. Especificaciones de un Modelo Logit Mixto (LM) reveló que los hogares de la región manifiestan una preferencia positiva por conservar y manejar el Fiordo Reloncaví, pese a que incrementos en el costo de un impuesto por manejo reducen las probabilidades. La significancia de la desviación estándar en los parámetros reveló cierto nivel de heterogeneidad no observada a través de las elecciones de los individuos; en este sentido las características sociodemográficas que tuvieron incidencia significativa sobre la heterogeneidad fueron edad, género e ingreso familiar. La Disposición a Pagar (DAP) media por incrementar en un 1% la vegetación ribereña en el fiordo fue de CL\$219 (US\$0,46), por incrementar una hectárea de Tipo Forestal Alerce fue de CL\$243 (US\$0,52) y por aumentar en una unidad (1-500 larvas promedio primavera) la cantidad de larvas de chorito m^{-3} fue de CL\$617 (US\$1,31). Un experimento adicional para estudiar el efecto de dos tratamientos de elección sobre la DAP de los atributos de las alternativas de elección no mostró en general efecto de sesgo por statu quo, salvo en un caso que se discute. Considerando el flujo de servicios ambientales que deriva de fiordos y estuarios, y la expectativa de la comunidad científica experta por conocer y evaluar los beneficios indirectos del Sistema de Fiordos Patagónicos en Chile, la presente investigación constituye la primera aproximación empírica cuantitativa respecto del aporte y valor económico de estos sistemas. Por lo demás resulta un insumo importante para la discusión sobre el gasto y/o inversión en áreas protegidas y conservación de la biodiversidad en la zona sur austral del país.

ABSTRACT

Given the environmental vulnerability of the Reloncavi fjord, the sustainability of productive activities that take place there, and the need to evaluate the indirect benefits of these systems, this research analyzed the preferences of households in the Región de los Lagos to manage and conserve the fjord by Choice Experiment, through questionnaires answered by 525 heads of households in four communes. Specifications of a Mixed Logit Model revealed that households in the region show a positive preference for conserving and managing the Fjord, despite increases in the cost of a tax by management reduces chances. The significance of the standard deviation in the parameters revealed a certain level unobserved heterogeneity across the choices of individuals; in this sense the socio demographic characteristics that had significant impact on the heterogeneity were age, gender and family income. We found a mean Willingness To Pay (WTP) of CL\$219 (US\$0,46) for an increase of 1% of the riparian vegetation around the fjord for the year 2013, of CL\$243 (US\$0,52) for an increment of 1 hectare of Alerce Forest Type and of CL\$617 (US\$1,31) for an increment of 1 unit (1-500 spring average larval) of chorito. An additional experiment to study the effect of two treatments of choice on the WTP attributes of choice alternatives showed no overall effect of status quo bias, except in one case being discussed. Considering the flow of environmental services derived from fjords and estuaries, and the expectation of the expert scientific community to know and evaluate the indirect benefits Patagonian fjords System in Chile, this research provides the first quantitative empirical approach on the contribution and value economics of these systems. Otherwise it is an important input for the discussion on spending on protected areas and biodiversity conservation in the southernmost area of the country.

1. INTRODUCCIÓN

La zona sur austral de Chile presenta una de las regiones de fiordos más extensas y prístinas del mundo (Silva y Palma, 2008). El Fiordo Reloncaví es un valle largo y escarpado que destaca por presentar un cuerpo de agua salobre semicerrado y protegido de 700 km^2 (Valle-Levinson et al. 2007) con una productividad primaria importante ($920 \text{ gC m}^{-2}\text{año}^{-1}$) (González et al. 2010), una red hídrica activa compuesta por uno de los ríos más caudalosos del país (Río Puelo $650 \text{ m}^{-3}\text{s}^{-1}$) (Millimean et al. 1995), y una espesa vegetación arbórea (ENDESA, 1983) diversa y bien conservada (Oltremari et al. 1981); producto de estas condiciones naturales y su cercanía a las Ciudades de Puerto Montt y Puerto Varas, el fiordo viene siendo objeto de un uso cada vez más intenso por parte de agentes acuícolas, pesqueros, turísticos y de producción energética. Actualmente en el fiordo operan 20 centros acuícolas, 18 áreas de manejo pesquero, una central termoeléctrica y tres centrales hidroeléctricas (SEA, 2012), los cuales se estima generan cerca de 9 mil puestos de trabajo (GORE Los Lagos, 2012).

Los fiordos son sistemas muy productivos, complejos, altamente sensibles y potencialmente vulnerables al impacto ocasionado por la actividad humana (Davis, 1981; Wolanski, 2007). La capacidad de un fiordo como el Reloncaví para soportar dichas actividades depende de variables como la tasa de recambio de agua, composición y capacidad metabólica, entre otras; superar el nivel de carga implica modificaciones fisicoquímicas del agua y sedimentos a gran escala que pueden poner en peligro la flora y fauna autóctona, la sustentabilidad de la salmonicultura y el desarrollo de otras actividades (Tapia y Giglio, 2010).

Los fiordos proveen a la sociedad una cantidad significativa de servicios ambientales que no han sido adecuadamente medidos ni valorados (Turner et al. 2001; Beaumont et al. 2007; Iriarte et al. 2010); como consecuencia de ello estos

servicios han venido siendo ignorados en el diseño de políticas públicas y en la evaluación de proyectos de desarrollo (Iriarte et al. 2010). Aun cuando en el Fiordo Reloncaví existen cuatro áreas protegidas administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), y se aplican algunos otros instrumentos de gestión ambiental, se estima que son insuficientes para garantizar la conservación de este sistema en el largo plazo.

Asumiendo la fragilidad y vulnerabilidad ambiental que presenta el Fiordo Reloncaví, la importancia de la sustentabilidad de las actividades productivas que allí se desarrollan, y la necesidad de evaluar los beneficios indirectos de estos sistemas sugerida por Iriarte y col. (2010), la presente investigación analizó las preferencias sociales por el manejo y conservación del fiordo mediante el método de Experimento de Elección (EE)¹. Específicamente este estudio modeló las preferencias y estableció los factores que inciden sobre su heterogeneidad, determinó la Disposición a Pagar (DAP) por algunos atributos claves relativos al manejo del Fiordo Reloncaví, y examinó el efecto de dos tratamientos experimentales de elecciones de manejo sobre la DAP de los atributos. Ante el incremento en la complejidad planteada en las tareas de elección, se ha visto que los encuestados optan por responder sistemáticamente la opción *statu quo*, provocando un sesgo en los resultados de los EE (Samuelson y Zeckhauser, 1988) que puede incidir en las medias de bienestar (Mazzotta y Opaluch, 1995). Con base en estas conclusiones se probaron hipótesis respecto a la igualdad en la DAP por los atributos de las alternativas entre dos tratamientos experimentales de elecciones de manejo del fiordo.

Los Métodos de Preferencias Declaradas como EE estiman beneficios por cambios ambientales a partir de la declaración de intenciones de comportamiento que

¹ Esta investigación fue financiada por el fondo concursable para el financiamiento de tesis de apoyo a la conservación del Proyecto GEF SIRAP 2009-2011.

establecen los individuos cuando enfrentan un escenario hipotético (Louviere y Hensher, 1982). En un EE se les pide a individuos que elijan y/o ordenen un conjunto de alternativas relativas a una situación de interés (conjunto de elección), previamente diseñadas de manera sistemática, donde cada alternativa es descrita por atributos. Cuando los individuos eligen implícitamente deben hacer trade-off entre el nivel de los atributos de las alternativas presentadas en el conjunto de elección, lo cual permite observar la importancia relativa de los diferentes atributos (Louviere et al. 2000; Hensher et al. 2005). Cuando uno de los atributos es el precio es posible calcular la DAP o el precio implícito del bien y/o atributos (Adamowicz et al. 1998; Alpizar et al. 2001; Bennett y Blamey, 2001).



2. MARCO TEÓRICO

Varios ejercicios de EE han sido conducidos para estimar valores de no uso y analizar políticas sobre recursos naturales en zonas marinas y costeras (Garber-Yonts et al. 2004; Birol et al. 2006; Wallmo y Edwards, 2008; Eggert y Olsson, 2009; Liu y Wirtz, 2010; Wielgus et al. 2009).

Específicamente en sistemas estuarinos Johnston y col. (2002) aplicaron distintos métodos de valoración sobre recursos recreativos del Estuario Peconic (New York, EU); mediante EE estimaron las preferencias que los residentes y propietarios de viviendas tienen por preservar y restaurar los principales recursos naturales del estuario; i.e. la DAP por tierras de cultivo fue de US\$ 0,13 acre $año^{-1}$, mientras que las de bancos naturales y pastos marinos fueron de US\$ 0,02 y 0,11 acre $año^{-1}$ respectivamente.

Para guiar decisiones de manejo en el manglar-humedal Matang (Malasia), Othman y col. (2004) desarrollaron un EE con un Modelo de Utilidad Aleatoria (MUA); resultados de un Modelo Logit Anidado arrojaron precios implícitos de algunos atributos ambientales tales como áreas de protección de bosques nativo, aves migratorias protegidas y áreas para usos recreativos. Los autores concluyen por ejemplo que usuarios que no usan su hogar presentan una DAP de US\$ 0,27 y 0,45 por incrementar en un 1% la protección del bosque nativo y aves migratorias del manglar respectivamente *ceteris paribus*.

Bell y col. (2008) mediante un MUA estimaron el valor relativo a la pérdida de biodiversidad en el ambiente marino costero de Nueva Zelanda (zonas de fiordos y estuarios); el valor de la pérdida de tres especies de moluscos en el Estuario Pauatahanui fue el más alto (US\$ 4,85 millones $año^{-1}$), seguido por otras especies de moluscos comercialmente importantes (US\$ 3,23 millones $año^{-1}$). Concluyen

que los valores de pérdida de biodiversidad y otros atributos proporcionan información útil para los tomadores de decisiones, sin embargo llaman a la cautela cuando se aplican a ejercicios de costo-beneficio.

Kragt y Bennett (2011) en Tasmania analizaron las preferencias por el manejo de recursos naturales en la Cuenca Costera de George; como atributos de salud de la cuenca emplearon vegetación rivereña, especies raras y pasto marino. Mediante un Modelo Logit Mixto (LM) determinaron que la heterogeneidad de las preferencias incide significativamente sobre las estimaciones y la DAP por cambios ambientales.

Finalmente Villota (2009) aplicó un EE para determinar el valor de un humedal en Lengua (Hualpen, Provincia de Concepción), en el marco de la implementación de un programa ecoturístico; empleando un modelo logit binomial 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 de humedal.

2.1. Modelo de elección

EE se basa en la aproximación microeconómica de Lancaster (1966), la cual postula que la utilidad no deriva de los bienes como tal, sino de sus características objetivas. Según el autor los bienes X son transformados en características objetivas t mediante la relación:

$$t = \mathbf{B}X, \tag{1}$$

donde \mathbf{B} es una matriz $R \times J$ que transforma bienes J (i.e., alternativas en un conjunto de elección) en R características objetivas (i.e., atributos de alternativas).

La utilidad en este caso puede ser expresada en una función de características de bienes $U(.)$ tal que:

$$u = U(t_1, t_2, \dots, t_R), \quad (2)$$

en la cual t_r es la cantidad de la r -ésima característica que un consumidor obtiene desde bienes de consumo, $r = 1, \dots, R$. Desde esta perspectiva el problema del consumidor se puede representar según Rosen (1974) como:

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(t_1, t_2, \dots, t_R) & (3) \\ & \text{s.a. } p(t_1, t_2, \dots, t_R) + d = m, \end{aligned}$$

donde d representa un conjunto de bienes de consumo que pueden ser adquiridos a un precio p dado, m el presupuesto de un consumidor y $p(t_1, t_2, \dots, t_R)$ el precio de un conjunto de características objetivas de un bien t_1, t_2, \dots, t_R que está siendo adquirido.

Según Louviere y col. (2000) un modelo general de comportamiento de elección individual requiere considerar tres factores claves: i) objetos de elección y un conjunto de alternativas disponibles para un sujeto, o un conjunto de elección; ii) atributos observables al tomador de decisiones y sus respectivas reglas, y iii) un modelo de elección y comportamiento individual, así como la distribución del patrón de comportamiento poblacional.

Sea G el conjunto de alternativas en un conjunto de elección, S el conjunto de vectores de atributos medibles por un individuo; una muestra individual tomada al azar desde una población tendrá un vector de atributo $s \in S$ y un conjunto de alternativas disponibles tal que $A \subseteq S$. Por lo tanto, la elección actual para un individuo descrita para un nivel particular de un conjunto de atributos comunes s

y alternativas A , a través de una muestra poblacional, puede ser representada como una distribución multinomial con cierta probabilidad tal que $P(x|s, A) \forall x \in A$. Esta relación establece la probabilidad de elegir la alternativa x dado el perfil socioeconómico de un individuo en el conjunto de alternativas A . El vector x denota el consumo de un servicio o atributo, e indica que la alternativa está definida en virtud de un conjunto de atributos.

Para hacer operativo lo anterior se deben establecer una regla de comportamiento individual (IBR) que establece cada vector de los atributos observados s y un conjunto de alternativas posibles A en una alternativa seleccionada de A . De esta forma el interés se concentra en un modelo de comportamiento individual, el cual constituye una forma analítica para representar el conjunto de reglas individuales de comportamiento (SIBR) relevantes para todos los individuos de la muestra. De esta forma, la probabilidad de seleccionar de manera aleatoria a un individuo que elija la alternativa x dado los atributos observados s y el conjunto de alternativas A está dada por $P(x|s, A) = P\{IBR \in SIBR | IBR(s, A) = x\}$. Dado el modelo SIBR planteado, se hace necesario entonces relacionar la probabilidad seleccionada con el problema de maximización de utilidad clásico. Sea U_{iq} la utilidad derivada de la i -ésima alternativa para el q -ésimo individuo; asumiendo que cada valor de utilidad puede ser dividido en dos componentes: uno sistemático como V_{iq} y uno aleatorio como ε_{iq} , se tiene que:

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (4)$$

La hipótesis clave de la elección es que un individuo q elige la alternativa i si y solo si (ssi)

$$U_{iq} > U_{jq} \quad \forall j \neq i \in A \quad (5)$$

Dadas las ecuaciones (4) y (5) la alternativa i será elegida ssi

$$(V_{iq} + \varepsilon_{iq}) > (V_{jq} + \varepsilon_{jq}) \quad (6)$$

Rearreglando (6) se tiene que:

$$(V_{iq} - V_{jq}) > (\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}) \quad (7)$$

Puesto que el analista no puede saber si (7) ocurre efectivamente dado que no ve $(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq})$, solo es posible establecer la probabilidad de ocurrencia de la elección; De esta forma el analista debe estimar la probabilidad que $(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq})$ sea menor que $(V_{iq} - V_{jq})$. Esta idea básica permite generar la siguiente expresión:

$$P_{iq} \equiv P(x_i | s, A) = P[IBR_\varepsilon \in SIBR | IBR_\varepsilon(s, A) = x_i], \quad (8)$$

$$P(x_{iq} | s_q, A) = P_{iq} = [\{\varepsilon(s, x_j) - \varepsilon(s, x_i)\} < \{V(s, x_i) - V(s, x_j)\}] \quad \forall j \neq i \quad (9)$$

La expresión (9) se puede entender como una traducción de la expresión (8) en términos de V y ε ; puesto que la utilidad puede ser descompuesta en un componente sistemático o otros aleatorio, y teniendo en cuenta que el individuo puede elegir i sobre j ssi $U_i > U_j$, entonces IBR implica la ecuación (9). En otras palabras, la probabilidad de que un individuo seleccionado al azar desde una población, quien puede ser descrito por el atributo s y el conjunto de elección A , elija x_i , es igual a la probabilidad de que la diferencia entre la utilidad aleatoria j e i , sea menor que la diferencia entre la utilidad sistemática de la alternativa i y j , para todas las alternativas en el conjunto de elección. El analista no conoce la distribución actual de $\varepsilon(s, x_j) - \varepsilon(s, x_i)$ en la población, sin embargo asume que está relacionada a la probabilidad de elección con cierto tipo de distribución; el

modelo de la ecuación (9) constituye entonces un Modelo de Utilidad Aleatoria (RUM).

El objetivo general de los modelos de elección es estimar la significancia de los determinantes de $V(s, x)$ en la expresión (9). Para cada individuo q el analista observa un ordenamiento de las alternativas, desde el cual infiere la influencia de varios atributos sobre $V(s, x)$ (una forma más compacta para la expresión es V_{jq}). En general La forma funcional específica para V_{jq} en término de los atributos debe ser determinada en la medida en que tenga influencia significativa sobre los atributos; una vez se especifica esto el siguiente paso es establecer el modelo de probabilidad para analizar los datos en función de los parámetros asociados con cada atributo, y aplicar el supuesto probabilístico que permita hacer pruebas estadísticas.

Asumiendo que el individuo q selecciona la alternativa i ssi (5), es posible calcular la probabilidad que el individuo establezca la alternativa i sobre cualquier otra alternativa j en el conjunto de elección, condicionado a conocer V_{jq} para todas las j alternativas en el conjunto de elección. Asumiendo que el valor conocido de V_{jq} es v_j , la expresión (9) se puede reescribir como:

$$P_{iq} = P(U_{iq} > U_{jq} | V_{jq} = v_j, j \in A_q) \quad \forall j \neq i \quad (10)$$

La expresión (10) es una declaración acerca de la probabilidad que los elementos aleatorios no observados ε_{iq} tomen una relación específica con respecto a la cantidades de interés V_{jq} . Una vez asumida la distribución conjunta de los ε_{jq} y se han especificado los parámetros y atributos de V_{jq} es posible aplicar Máxima verosimilitud (MLE) para estimar la magnitud empírica de los parámetros. Reescribiendo (9) para expresar el lado derecho de la expresión en término de la relación entre ε_{iq} y los otros elementos se tiene que:

$$P_{iq} = P[\varepsilon_{jq} < V_{iq} - V_{jq} + \varepsilon_{iq}, \forall j \in A_q, j \neq i] \quad (11)$$

Para una alternativa particular i es necesario identificar el nivel de ε_i ; dado que ε_i guarda cierta distribución en la muestra poblacional, es posible denotar todos los valores posibles de ε_{iq} como $b_l (l = 1, \dots, r)$; dado que asumimos cierta distribución discreta entonces:

$$P_{iq} = P[\varepsilon_{iq} = b_l, \varepsilon_{jq} < V_{iq} - V_{jq} + b_l, \forall j \in A_q, j \neq i] (b_l = b_1, b_2, \dots, b_r) \quad (12)$$

En forma expandida la expresión (12) se puede plantear como,

$$P_{iq} = \sum_{l=1}^r [\varepsilon_{iq} = b_l] [P(\varepsilon_{jq} < V_{iq} - V_{jq} + b_l), \forall j \in A_q, j \neq i] \quad (13)$$

Asumiendo ahora una distribución continua para los b_l de $-\infty$ a $+\infty$, y planteando el límite cuando $\Delta b \rightarrow 0$, la expresión (13) se puede expresar como,

$$\lim_{\Delta b \rightarrow 0} P_{iq} = \int_{-\infty}^{\infty} P[\varepsilon_{iq} = b_g] [P(\varepsilon_{jq} < V_{iq} - V_{jq} + b_g), \forall j \in A_q, j \neq i] \quad (14)$$

La expresión (14) constituye la relación entre una probabilidad seleccionada, y los atributos de las alternativas en el conjunto de elección, para maximizar la utilidad del consumidor asumiendo utilidad aleatoria. La ecuación (14) plantea la expresión general de los modelos de elección.

2.2. Diseño experimental

EE requiere el diseño de un experimento para capturan los datos de interés. Según Hensher y col. (2005) un experimento para el caso de EE implica la observación de efectos sobre una variable respuesta, dada la manipulación de niveles en una o más variables independientes. La variable manipulable se denomina *atributo*,

mientras las intensidades con que se presenta cada atributo corresponden a *niveles de atributos*; cada nivel de atributo individual se denomina *tratamiento*, y la combinación de atributos, cada uno con su respectivo nivel, corresponde a una *combinación de tratamientos*; la combinación de tratamientos describe el *perfil* de la *alternativa* dentro del *conjunto de elección*.

El diseño experimental comprende siete etapas claves:

i) Definición del problema: Implica la contextualización de la situación que quiere ser estudiada. El planteamiento de hipótesis sobre el caso contribuye a dimensionar y focalizar el problema.

ii) Definición del conjunto de estímulo: Constituye la definición de alternativas de respuestas de elección respecto del objeto de estudio (productos/servicios), la identificación de los atributos de las alternativas y la definición de los niveles de las alternativas. La selección de atributos y niveles sobre el objeto de estudio, debe ser abordada con literatura especializada y consulta a expertos.

iii) Consideraciones del diseño: Se plantea el tipo de diseño a implementar, se especifica el modelo y se genera una aproximación estadísticamente reducida del diseño.

El diseño frecuentemente empleado es el *diseño factorial*, en el cual cada nivel de cada atributo es combinado con cada nivel del resto de atributos, pudiéndose enumerar todas las combinaciones de tratamientos posibles. EE ha desarrollado un formato de codificación especial para indicar los niveles de los atributos, comenzando con 0, 1 y continuando con $L - 1$, donde L es el número de niveles por cada atributo. Otra codificación empleada es la codificación ortogonal, la cual emplea números reales que deben sumar cero cuando se ordenan en columnas (i.e.

-1, 0, 1 para el caso de tres niveles). Todas las combinaciones de tratamientos posibles en un diseño etiquetado (alternativas son nombre) se obtiene mediante la expresión L^{MA} , donde L es el número de niveles, M el número de alternativas y A la cantidad de atributos; para el caso de los diseños no etiquetados (alternativas sin nombre) la expresión es L^A (i.e. $L = 3$, $A = 4$ entonces $3^4 = 81$ combinaciones de tratamientos posibles).

Puesto que en la práctica no es posible emplear todas las combinaciones de tratamientos posibles, se debe generar una aproximación reducida eficiente conocida como *diseño factorial fraccional*; este subconjunto debe conservar las propiedades matemáticas y estadísticas del diseño completo, tales como, orthogonalidad, efectos principales, efectos de interacción y grados de libertad. La orthogonalidad requiere que todos los atributos sean independientes y estén idénticamente distribuidos (iid.), no habiendo correlación entre atributos. Efectos principales corresponde a la incidencia directa e independiente de cada atributo sobre la variable respuesta ($Y =$ elección); efectos de interacción obedece a la incidencia de dos o más atributos actuando entre sí, sobre la variable elección; los grados de libertad corresponden al número de observaciones en una muestra menos el número de restricciones independientes o parámetros β del modelo.

iv) Generación del diseño: Implica la determinación el diseño eficiente reducido, o diseño factorial fraccional, teniendo todo lo discutido en los puntos anteriores; se debe precisar si se trata de un modelo que considera solo efectos principales, o efecto principales más efectos de interacción. En general por su complejidad este diseño se elabora con el apoyo de paquetes estadísticos como SPSS o SAS. Cochran y Cox (1957) formalizan la estrategia para la obtención del diseño.

v) Generación de conjunto de elección: El conjunto de elección representa el mecanismo con que se transfiere al tomador de decisión información relativa a las

alternativas, atributos, niveles de atributos y escenarios hipotéticos de estudio. El resultado del punto iv) constituye una lista de combinación de tratamientos o perfiles relativos a una alternativa de elección (filas), donde cada columna corresponde a una atributo; la alternativa de elección adicional necesaria para completar el conjunto de elección se construye generando una nueva columna por atributo, en la cual se adiciona una unidad al código empleado, regresando al número inicial cuando se llega al final del conteo (i.e. alternativa 1 = -1, alternativa 2 = 0). Este técnica se conoce como *foldover* (Hensher et al. 2005). El número de filas o perfiles corresponde al número de conjuntos de elección que deben ser presentados a uno o más sujetos de estudio (dependiendo del diseño es posible subdividir el conjunto en dos, tres o más subconjuntos de elección). En esta etapa se debe reemplazar el código indicado en el punto iii) por los valores reales de los niveles de cada uno de los atributos.

vi) Randomización de conjunto de elección: Se ha detectado que en los primeros conjuntos de elección, los individuos adquieren cierto nivel de aprendizaje que puede producir diferencias significativas en las preferencias y utilidades al principio y al final del experimento (Hensher et al. 2005). Para evitar este efecto se debe aplicar una fórmula a la estrategia de muestreo que genere aleatoriedad; desafortunadamente no existe claridad sobre una formula óptima para randomizar los conjuntos de elección, debiéndose tratar caso a caso (Louviere et al. 2000; Hensher et al. 2005).

vii) Confección de instrumento de muestreo: Constituye la encuesta estructurada que genera los datos para el estudio. Está compuesta por varias secciones que incluye aspectos generales, desarrollo de hipótesis, experimento de elección, aspectos socioeconómicos, etc.

3. OBJETIVOS

La presente investigación comprendió los siguientes objetivos.

3.1. Objetivo general

Analizar las preferencias sociales por el manejo y conservación del Fiordo Reloncaví.

3.2. Objetivos específicos

Modelar las preferencias y establecer los factores que inciden sobre su heterogeneidad.

Determinar la DAP por algunos atributos claves relativos al manejo y conservación del Fiordo Reloncaví.

Examinar el efecto de dos tratamientos experimentales de elecciones de manejo sobre la DAP de los atributos.



4. HIPÓTESIS

La presente investigación se planteó las siguientes hipótesis nulas (H_0) y alternativas (H_1);

H_0 = Existe igualdad en la DAP por la vegetación ribereña entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví;

H_1 = Existe diferencia en la DAP por la vegetación ribereña entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví.

H_0 = Existe igualdad en la DAP por las larvas de chorito entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví;

H_1 = Existe diferencia en la DAP por las larvas de chorito entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví.

H_0 = Existe igualdad en la DAP por el Tipo Forestal Alerce entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví;

H_1 = Existe diferencia en la DAP por el Tipo Forestal Alerce entre los tratamientos experimentales de elecciones de manejo del Fiordo Reloncaví.

5. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El Fiordo Reloncaví presenta un relieve montañoso con laderas muy empinadas, suelos cubiertos por una espesa vegetación arbórea (ENDESA, 1983) y un clima templado lluvioso con influencia mediterránea (3000 mm año^{-1}) (Fuenzalida, 1971) (figura 1). La diversidad y estado de conservación del ecosistema forestal que circunda el fiordo constituye uno de los rasgos más sobresalientes de esta porción de la Región de los Lagos, no solamente por la variedad de formas presentes en la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, sino también por la diversidad de tipos inferiores (Oltremari et al. 1981). El bosque nativo en la Zona Sur Austral de Chile actúa como un regulador de la escorrentía superficial en los periodos de mayor precipitación (Lara et al. 2009); este hecho en el Reloncaví se manifiesta en una red hídrica activa y caudalosa compuesta por lagos, lagunas, ríos, quebradas y humedales que descargan en la zona marina-costera cerca de 28.000 millones de m^3 de agua dulce al año (Niemeyer y Cereceda, 1984). Este aporte constituye una forzante fisicoquímica que incide directamente sobre la calidad del agua marina del fiordo (agua estuarina), específicamente sobre el oxígeno disuelto, nutrientes, salinidad y productividad biológica (Wolanski, 2007). González y col. (2010) sugieren que el agua dulce de escorrentía continental que llega al fiordo juega un papel importante en su estructura y dinámica; fuera de proveer al sistema de una baja salinidad y temperatura, y un alto nivel de oxígeno en superficie que favorece el desarrollo biológico, enriquece la masa de agua oceánica con sílice estimulando la productividad primaria.

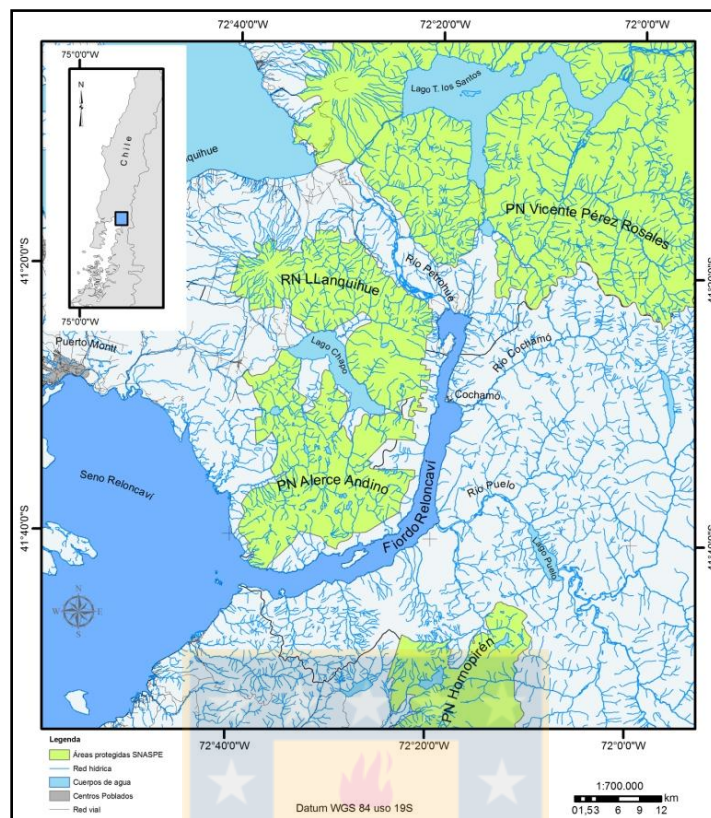


Figura 1. Fiordo-Estuario Reloncaví, red hídrica y áreas protegidas aledañas (elaboración propia).

Estas condiciones generan hábitat de desove, crianza y desarrollo para varias especies pesqueras de alto valor como anchoveta (*Engraulis ringens*) (Bustos et al. 2008) y Merluza del sur (*Merluccius australis*) (Balbontin y Bernal, 2005), y además constituyen un insumo esencial en el cultivo de salmón y choritos. En la porción marina del fiordo las actividades productivas como la acuicultura y las áreas de producción de semillas de choritos y manejo de recursos bentónicos cubren un total de 937 ha (FIP, 2007).

La actividad económica entorno al Reloncaví deriva principalmente de las Comunas de Cochamó, Puerto Varas y Puerto Montt (Provincia de Llanquihue, Región de los Lagos). Puerto Varas y Puerto Montt con 32.912 y 175.938 habitantes

respectivamente (INE, 2002) constituyen unas de las comunas con mayor desarrollo en la Región de los Lagos y Sur de Chile. En estas comunas las empresas pesqueras, acuícolas y turísticas ejercen una fuerte influencia en el Reloncaví puesto que emplean sus aguas y condiciones ambientales para el desarrollo de la salmonicultura, mitilicultura (cultivo de choritos o mejillones) y pesca deportiva (trucha y salmón). Debido a que históricamente las plantas de proceso e infraestructura de dichas empresas se ubican en estas comunas, el fiordo constituye una zona estratégica para el crecimiento de la industria. Un estudio de SalmonChile (2007) estimó que durante el periodo 1996-2006 la industria salmonera en la Región de los Lagos generó un aumento real en los niveles de ingreso autónomo de 28,6% y redujo la pobreza en términos absolutos en 18,2%, superando en 17% y 8% el nivel país respectivamente; indicadores vinculados con las variables anteriores como los años de escolaridad, acceso a agua potable y a energía eléctrica, mostraron también un desempeño superior al promedio país.

5.2. Encuesta y muestreo

Producto de la vulnerabilidad ambiental que presenta el Fiordo Reloncaví y la importancia de la sustentabilidad de las actividades productivas que allí se desarrollan, se planteó la implementación de un plan para el manejo y conservación del fiordo con objeto de mantener y asegurar la calidad ambiental durante los próximos 10 años. Dicho plan constituyó el escenario hipotético sobre el cual se diseñó el EE; en esencia cada individuo consultado tuvo que tomar decisiones entre distintos conjuntos de opciones de manejo del fiordo.

A partir de información secundaria y consultas a expertos se identificaron tres atributos, y sus respectivos niveles, que se estimó guardaron relación aditiva con la pérdida de patrimonio ambiental y la opción de manejar y proteger el fiordo a

partir del plan. Los atributos en el marco del plan fueron objetos mediante los cuales se plantearon líneas acciones estratégicas (encuesta anexo 1).

El primer atributo *Vegetación Ríberena* (Bosque Ripario) conforma la franja de bosque nativo cercana a los ríos; esta franja juega un papel ambiental importante puesto que regula el nivel de escorrentía de los afluentes y contribuye al mantenimiento de la biodiversidad de las cuencas hídricas (Ward y Trimble, 2004; Ice y Stednick, 2004; Lara, 2009; Vose et al. 2011). El segundo atributo *Larvas de Choritos* (*Mytilus chilensis*) constituye la etapa de desarrollo temprana de un recurso acuícola importante; varias condiciones ambientales hacen del fiordo una de las áreas de retención de larvas más importantes del Sur de Chile (González y col. 2010; Ramajo y Osorio, 2010). El tercer atributo *Tipo Forestal Alerce* corresponde a una agrupación arbórea donde se presenta al menos un alerce por hectárea; Alerce (*Fitzroya cupressoides*) es una especie arbórea clasificada internacionalmente como amenazada; por su importancia comercial y grado de amenaza ha sido catalogada legalmente como monumento nacional; las áreas protegidas del fiordo cuentan con importantes reservas de esta especie en el Tipo Forestal Alerce (Armesto et al. 1998; Smith-Ramírez, 2004; Lara y Villalba, 1993).

La vegetación nativa ribereña presente en el borde los ríos constituye un recursos publico puro puesto que se cumplen las propiedades de no exclusión y no rivalidad en su consumo; por lo demás las playas y borde de los ríos son considerados por ley bienes nacionales de uso público. Si bien las semillas de choritos pueden resultar bienes privados, el estado larval de este mitílido resulta ser un bien semi-público dado que puede presentar cierto grado de exclusión y rivalidad en su consumo. El Bosque Tipo Forestal Alerce constituye también un recurso público puro por su grado de protección ambiental, al ser el Alerce considerado monumento nacional; generar exclusión y rivalidad en su consumo

turístico-paisajístico resulta poco probable, sobre todo porque actualmente muy pocas personas pagan la entrada a los parques nacionales.

Con el propósito de estimar la DAP se incluyó un atributo relativo al costo del plan de manejo, mediante el cobro de un impuesto mensual en forma de un cargo adicional en la boleta de la Empresa de Servicios Sanitarios; hipotéticamente se planteo la creación de una corporación público-privada para la administración del fondo y la ejecución del plan (tabla 1).

El instrumento de muestreo estuvo compuesto por la encuesta, conjuntos de elección, tabla de ingresos, carnet de identificación de encuestador, y díptico con antecedentes ambientales y socioeconómicos del fiordo, atributos del conjunto de elección y acciones del plan de manejo (anexo 1). La encuesta presentó una primera sección introductoria con preguntas sobre visitas y actividades en el fiordo, una segunda sección donde se presentó el escenario hipotético y ejercicio de elección (conjuntos de elección), y una tercera sección que rescató aspectos demográficos del encuestado.

Dado que este estudio estuvo orientado a analizar las preferencias de la Región de los Lagos por la conservación del Fiordo Reloncaví (enfoque regionalista), la población de estudio comprendió el total de jefes(as) hogar de viviendas de la región $N = 300.396^2$. La estrategia de muestreo tipo aleatorio estratificado consistió en tomar muestras en la comuna con mayor cantidad de viviendas de cada una de las cuatro provincias de la región (Osorno = 54.021, Puerto Montt = 82.027, Ancud = 16.245, Hualaihue = 3.660 viviendas).

² Tomado del informe preliminar, Censo Nacional 2012. www.ine.cl

Tabla 1. Descripción de atributos y niveles de atributos.

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	NIVELES
Vegetación ribereña	La franja de bosque nativo cercana a los ríos (bosque ripario) juega un papel ambiental importante. Por una parte regula el nivel de escorrentía de los afluentes, y con ello el caudal de agua dulce que ingresa al mar, y por otro lado contribuye al mantenimiento de la biodiversidad de las cuencas hídricas y al control de la erosión. El agua de los ríos que llega a la zona costera incrementa los niveles de oxígeno y silicio del agua marina, y además regula su temperatura y salinidad, lo cual incide sobre la calidad del agua estuarina, y la productividad pesquera y acuicultura del Fiordo Reloncaví.	30, 60 y 90% cobertura de bosque nativo en el fiordo.
Larvas de choritos	Varias condiciones ambientales (circulación, temperatura, disponibilidad de alimento) hacen del estuario una de las áreas de retención de larvas de choritos más importantes del Sur de Chile. Este molusco conocido también como mejillón es comercialmente importante por su alta demanda en Asia y Europa. La captación de semillas de choritos en los fiordos empleando colectores constituye el primer paso en su ciclo de cultivo.	500-5.000, 5.000-20.000, 20.000-60.000 larvas m3 promedio mensual entre octubre y diciembre.
Tipo forestal alerce	El alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>) es una especie arbórea clasificada internacionalmente como amenazada; por su importancia comercial y grado de amenaza ha sido catalogada legalmente como monumento nacional. Las áreas protegidas que circundan el fiordo cuentan con importantes reservas de esta especie en el Tipo Forestal Alerce (agrupación arbórea en que existe al menos un alerce por hectárea y otras especies como Coigue y Tepa).	8.000, 16.000, 24.000 has alrededor del fiordo (áreas protegidas).
Impuesto mensual	Costo del plan de manejo y conservación del fiordo mediante el cobro de un impuesto mensual en forma de un cargo adicional en la boleta de la empresa de servicios sanitarios; hipotéticamente se planteo la creación de una corporación público-privada para la administración del fondo y la ejecución del plan	CL\$ 0, 500, 1000.

Mediante mapas y una cuadrícula numérica se seleccionaron viviendas al azar de cada estrato (comuna), en las cuales se aplicó el instrumento de muestreo entre enero y febrero de 2013. El tamaño total de la muestra fue de $n = 525$ observaciones y fue fijado exclusivamente en base al financiamiento máximo obtenido con el GEF; la muestra fue repartida de manera proporcional al número de viviendas por comuna de la siguiente forma: Osorno = 182, Puerto Montt = 276, Ancud = 55 y Hualaihue = 12 observaciones.

Las encuestas fueron copiadas en carpetas, digitalizadas en forma manual y validadas mediante llamadas telefónicas hechas a un grupo de entrevistados seleccionados al azar (todos los individuos contactados por teléfono manifestaron haber contestado la encuesta).

5.3. Diseño experimental

A partir de los cuatro atributos A y tres niveles por atributo L considerados en este estudio, se generó un diseño factorial empleando una codificación ortogonal; teniendo en cuenta que se trató de un experimento no etiquetado el número total de combinaciones de tratamientos posibles según la expresión L^A fue de 81. La fracción factorial eficiente equivalente a 16 combinaciones de tratamientos se generó mediante el paquete estadístico SAS ®. La tabla 2 expone una lista de combinación de tratamientos o perfiles relativos a una alternativa de elección (filas), donde cada columna corresponde a un atributo; la alternativa de elección adicional necesaria para completar el conjunto de elección se construyó mediante la técnica foldover (Hensher et al. 2005). La alternativa 1 correspondió al statu quo (alternativa de no aplicar el plan de conservación impuesto = 0), la cual fue constante en todos los conjuntos de elección. Siguiendo el mismo procedimiento anterior se generó otro diseño solo con dos alternativas, donde el statu quo se incluyó en la estimación de la fracción factorial y aparece en una sola combinación

de tratamientos (18 combinaciones de tratamientos). Los diseños experimentales fraccional resultaron eficientes puesto que cumplieron con las propiedades estadísticas de ortogonalidad, aislamiento de efectos principales y de interacción (tabla 3); además presentaron balance en los niveles por cada atributo (Louviere et al. 2000; Hensher et al. 2005) (tabla 2).

Debido a la complejidad intelectual que implica responder 16 y 18 conjuntos de elección, se generó un blocking con 8 y 9 conjuntos de elección para ser resuelto por cada individuo; de esta forma la solución de un diseño factorial fraccional se completó con dos individuos (los dos tratamientos experimentales fueron aplicados en partes iguales en la muestra).

Tabla 2. Diseños factoriales fraccionales de los tratamiento uno (arriba) y dos (abajo).

Conjuntos de elección	Alternativa 1 (Statu Quo)				Alternativa 2				Alternativa 3			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1
3	0	0	0	0	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1
4	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1
5	0	0	0	0	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1
6	0	0	0	0	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1
7	0	0	0	0	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1
8	0	0	0	0	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1
9	0	0	0	0	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1
10	0	0	0	0	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1
11	0	0	0	0	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1
12	0	0	0	0	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1
13	0	0	0	0	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1
14	0	0	0	0	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1
15	0	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1
16	0	0	0	0	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1

Conjuntos de elección	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
0	1	1	0	1	-1	-1	1	-1
1	1	1	0	-1	-1	-1	1	0
3	1	0	1	0	-1	1	-1	1
4	1	0	-1	1	-1	1	0	-1
5	1	-1	1	0	-1	0	-1	1
6	1	-1	-1	-1	-1	0	0	0
7	0	1	1	-1	1	-1	-1	0
8	0	1	-1	0	1	-1	0	1
9	0	0	1	-1	1	1	-1	0
10	0	0	-1	1	1	1	0	-1
11	0	-1	0	1	1	0	1	-1
12	0	-1	0	0	1	0	1	1
13	-1	1	1	1	0	-1	-1	-1
14	-1	1	-1	0	0	-1	0	1
15	-1	0	0	0	0	1	1	1
16	-1	0	0	-1	0	1	1	0
17	-1	-1	1	1	0	0	-1	-1
18	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0

Con objeto de evitar cierto nivel de aprendizaje que puede producir diferencias significativas en las preferencias y utilidades al principio y al final del experimento (Hensher et al. 2005), se generaron 21 conjuntos aleatorios de elección, cada uno compuesto por 25 observaciones.

Tabla 3. Correlación entre atributos del diseño factorial fraccional (T: impuesto, R: bosque borde río, C: larvas de chorito, A: tipo alerce andino).

	Alternativa 2										Alternativa 3										
	T	R	C	A	TR	TC	TA	RC	RA	CA	T	R	C	A	TR	TC	TA	RC	RA	CA	
T	1										T	1									
R	0	1									R	0	1								
C	0	0	1								C	0	0	1							
A	0	0	0	1							A	0	0	0	1						
TR	0	0	0	0	1						TR	0	0	0	0	1					
TC	0	0	0	0	0	1					TC	0	0	0	0	0	1				
TA	0	0	0	0	0	0	1				TA	0	0	0	0	0	0	1			
RC	0	0	0	0	0	0	0	1			RC	0	0	0	0	0	0	0	1		
RA	0	0	0	0	0	0	0	0	1		RA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
CA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

5.4. Modelo y estimación

Según Kragt y Bennett (2011) el modelo más empleado para estudiar datos de elección discreta ha sido el Modelo Logit Condicional (LC). Hensher y col. (2005)

por su parte plantean que han sido los Modelos Logit Multinomial y Logit Anidado. En general estos modelos asumen que el término de error se distribuye en forma individual e idéntica (IID) sobre las alternativas e individuos, lo que supone asumir la propiedad de la Independencia de Alternativas Irrelevantes (IAI). Aunque la hipótesis IID proporciona un modelo de elección conveniente computacionalmente, es poco probable que se mantenga si existe heterogeneidad no observada en las preferencias de los individuos encuestados.

Una Prueba de Hausman efectuada a una especificación de un modelo LC con los datos y atributos de este estudio reveló violación de la propiedad de IAI, de esta forma, para relajar el supuesto IAI y abordar la heterogeneidad de las preferencias se empleó un Modelo Logit Mixto (LM) (Boyd y Mellman, 1980; Cardell y Dunbar, 1980).

LM cuenta con un parámetro aleatorio β_q que varía entre la población con función de densidad $f(\beta_q|\theta)$; esta función representa la heterogeneidad individual de las preferencias en la población, con θ como un vector que captura la desviación individual desde la media (Hensher et al. 2005). Una particularidad de LM es que la forma distribucional de θ debe ser establecida en cada estudio (Hensher y Greene, 2003); para este caso se estimó adecuada una distribución normal, puesto que no genera restricción en el signo de los parámetros y puede conducir a resultados contrarios a la intuición (Hensher et al. 2005). LM también es ideal para examinar datos de panel, lo que reafirmó su conveniencia en este estudio; producto de esta disposición es posible incluir un término de error individual que se correlaciona a través de la secuencia de elecciones que realiza cada individuo q .

En el EE se denomina secuencia de elección al número de soluciones (decisiones) que plantea cada persona al enfrentar un conjunto de preguntas de elección; la probabilidad de elección incondicional de que la alternativa i sea elegida entre I

alternativas en el conjunto de elección A , con x atributos, es el valor esperado de la probabilidad Logit sobre los valores de los parámetros; esto equivale a la integral de todos los posibles valores de β_q ponderado por su densidad de probabilidad. Formalmente se tiene que,

$$P_{qi} = \int \left(\frac{e^{\beta x_{qi}}}{\sum e^{\beta x_{ql}}} \right) f(\beta_q | \theta) d\beta \quad (15)$$

Dado que la función de probabilidad no presenta una forma de solución cerrada, la estimación del modelo se hace mediante simulación de máxima verosimilitud (Train, 2003). Tal como lo plantea Kragt y Bennett (2011), en este estudio se especificaron 500 secuencias de Halton para efectuar la simulación del estimador máximo verosímil del modelo (Software Económico Stata 12®).

Para analizar las diferencias en las actitudes de los encuestados por los atributos relativos al manejo del Fiordo Reloncaví, se hicieron interactuar los atributos de elección de las alternativas (aleatorios) con algunas variables sociodemográficas Z_q correspondientes a ubicación del fiordo, edad, género, estado civil, nivel escolaridad, ingreso familiar y costo promedio servicios agua potable. De esta forma el parámetro aleatorio para los k – esimos atributos que enfrentó cada individuo q corresponde a:

$$\beta_{qk} = \beta_k + \delta_{k_z} Z_q + \sigma_k v_{qk} \quad k = 1, \dots, K \text{ atributos} \quad (16)$$

Donde β_k será un parámetro incondicional de la distribución de los gustos de la población, δ_{k_z} el parámetro de interacción entre términos, y v_{qk} representa la variación aleatoria de las preferencias individuales no observadas que se distribuyen en torno a la media de la población con varianza σ_k (Hensher et al. 2005).

6. RESULTADOS

Se aplicaron un total de 525 encuestas a jefes(as) de hogar en las Ciudades de Osorno, Puerto Montt, Ancud y Hualaihue, de las cuales 66 (12%) fueron rechazadas por el entrevistado antes de terminar, 59 (11%) se llenaron de forma equivocada y 400 (76%) se completaron de manera efectiva, siendo empleadas finalmente para el análisis (8400 observaciones). La tabla 4 expone un resumen con la estadística descriptiva de la muestra de estudio.

La distribución de las variables sociodemográficas mostró en general una muestra escasamente sesgada y representativa (figura 2). La muestra contó con una distribución equitativa en términos de género e ingreso familiar, un rango de edades que se concentró entre los 30 y 50 años, una mayor representación de jefes(as) de hogares solteros(as) y casados(as), con un nivel de estudio medio, universitario y técnico.

Tabla 4. Estadística descriptiva de la muestra (n=400 jefes/as de hogar)

Variable	Obs.	Media	Des. Est.	Mínimo	Máximo
Individuo	8400	200		1	400
Elección	8400	0,50	0,49	0	1
Impuesto	8400	5,00	4,08	0	10
Vegetación ribereña	8400	0	0,82	-1	1
Larvas choritos	8400	0	0,82	-1	1
Tipo Forestal Alerce	8400	0	0,82	-1	1
Conoce	8400	0,80	0,40	0	1
Edad	8400	42,97	12,34	20	84
Género	8400	0,49	0,50	0	1
Est. Civil	8400	0,95	1,04	0	5
Educación	8400	4,97	3,22	0	12
Ingreso	8400	4,66	2,73	0	10
Costo Serv. Agua	8400	13,59	9,56	0	80

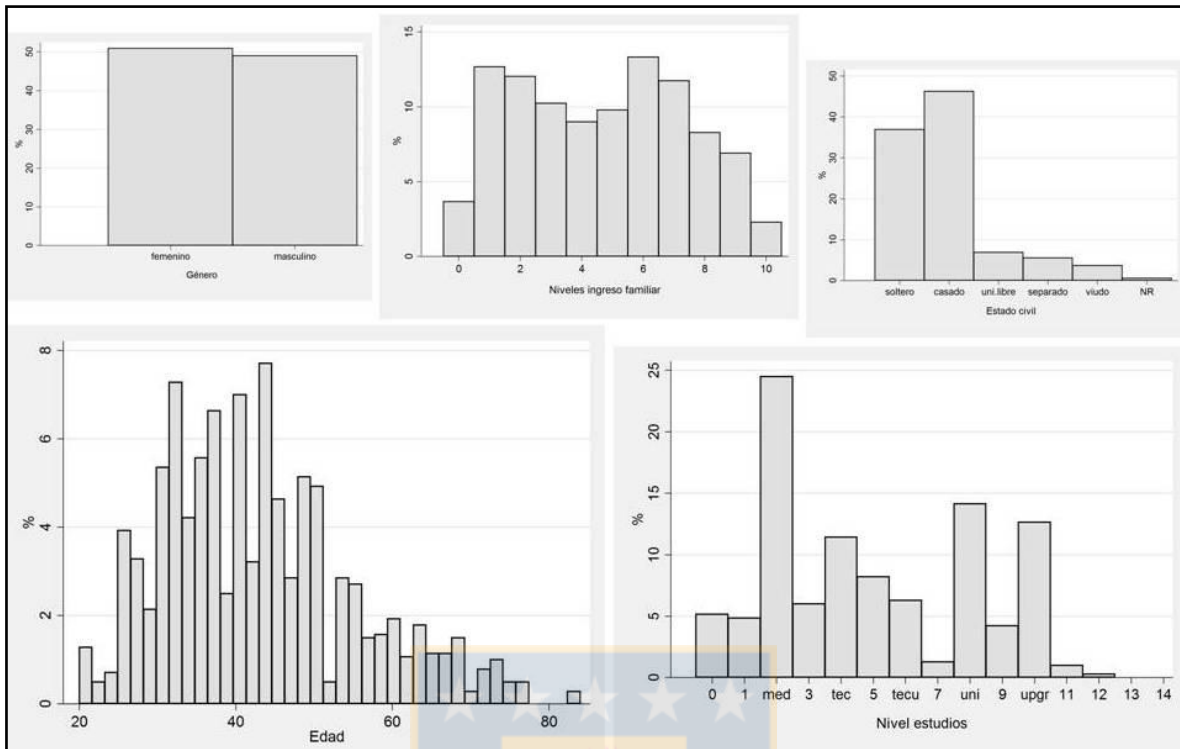


Figura 2. Distribución variables sociodemográficas de la muestra (n=400 jefes/as de hogar).

6.1. Preferencias por el manejo y conservación del fiordo

El modelo LM especificado únicamente con los atributos de las alternativas presenta media de parámetros aleatorios significativos y signos esperados (tabla 4). El impuesto (parámetro no aleatorio) con signo negativo implica que su incremento incide de manera negativa en la nueva situación de plan de manejo del fiordo; por el contrario el signo positivo en los atributos naturales implica que su incremento o mejoramiento incide positivamente en la implementación del plan. La significancia de la desviación estándar de todos los parámetros en este modelo revela cierto nivel de heterogeneidad no observada a través de las elecciones de los individuos; esta situación implica que la dispersión alrededor de la media es

estadísticamente distinta de cero, sugiriendo que parte de la información en la distribución no es capturada por la media.

Tabla 5. Estimación de modelos Logit Mixto.

Variables	Modelo solo atributos		Modelo con Interacciones	
	Parámetro	EE	Parámetro	EE
Media parámetro no aleatorio				
Impuesto (CL\$)	-0,0720713***	0,0067071	-0,0717462***	0,0067792
Media parámetros aleatorios				
Vegetación ribereña (%)	0,1529772***	0,0435417	0,0099949	0,1864056
Larvas choritos (m3)	0,1642851***	0,0351032	0,0206523	0,1547003
Tipo Forestal Alerce (ha)	0,1791052***	0,0607854	0,1657053	0,2416
Desv.Est. parámetros aleatorios				
vegetación ribereña (%)	0,4848883***	0,0678801	Fijo	
Larvas choritos(m3)	0,2057917**	0,0990911	Fijo	
Tipo Forestal Alerce (ha)	0,9344812***	0,0716476	Fijo	
Heterogeneidad en media de parámetros aleatorios				
Tipo Forestal Alerce x Edad			-0,0088391*	0,0052756
Tipo Forestal Alerce x Género			-0,1707116*	0,1171245
Larvas choritos x Edad			0,0056493*	0,0034014
Tipo Forestal Alerce x Ingreso			0,0691716**	0,0232442
Log likelihood	-2595,3969		-2552,631	
Akaïke (AIC)	5204,794		5181,299	
Schwarz (BIC)	5254,046		5441,312	

*, **, ***: 99,9%, 95% y 90% nivel de confianza

El otro modelo especificado con atributos e interacciones aleatorias presenta parámetros no significativos, a excepción del impuesto (no aleatorio) que se comportó igual al primer modelo. La no significancia de la desviación estándar de todos los parámetros aleatorios implica que la dispersión alrededor de la media es estadísticamente igual a cero, sugiriendo que toda la información en la distribución es capturada por la media. En este modelo las características de los individuos que tuvieron incidencia significativa sobre la heterogeneidad de los atributos fueron edad, género e ingreso familiar.

La interacción significativa Tipo Forestal Alerce-edad implica que a un nivel constante del atributo, un incremento en la edad genera una menor probabilidad de manejar el fiordo; por el contrario, la relación Tipo Forestal Alerce-ingreso positiva revela que a un nivel constante del atributo, un incremento en el ingreso produce una mayor probabilidad de manejar el fiordo. El caso de la relación positiva larvas de chorito-edad explica que las personas de mayor edad generan un efecto positivo sobre la probabilidad de manejar el fiordo.

6.2. DAP por los atributos del fiordo

Mediante el modelo LM especificado con los atributos aleatorios de las alternativas se estimó la DAP por un cambio en las condiciones de los atributos (tabla 5). Los resultados muestran que la DAP media por incrementar en un 1% la vegetación ribereña en el fiordo es de CL\$219 (US\$0,46); por incrementar una hectárea de Tipo Forestal Alerce es de CL\$243 (US\$0,52) y por aumentar en una unidad (1-500 larvas promedio primavera) la cantidad de larvas m^{-3} es de CL\$617 (US\$1,31) *ceteris paribus*.

Tabla 6. DAP marginal por atributos del Fiordo Reloncaví.

	Vegetación ribereña (%)		Larvas choritos (m3)		Tipo Forestal Alerce (ha)	
	Media	EE	Media	EE	Media	EE
LM solo atributos (CL\$)	\$ 219	0,043	\$ 617	0,064	\$ 243	0,060
VAN* (CL\$ML)	\$ 18		\$ 52		\$ 20	
VAN (CL\$MML) Poblacional**	\$ 5.551		\$ 15.656		\$ 6.169	
VAN (US\$MML) Poblacional	\$ 12		\$ 33		\$ 13	

*: Valor Actual Neto; tasa anual de descuento 8% (0,6% mensual).

** : N=300.396 hogares Región de los Lagos (Censo, 2012).

6.3. Efecto de los tratamientos de elección sobre la DAP

La estimación mediante re-muestreo o bootstrap del modelo LM especificado con los atributos aleatorios de las alternativas, generó una distribución de la DAP por cada uno de los atributos, entre los dos tratamientos experimentales de elección. El primer tratamiento presentó al encuestado tres alternativas, siendo una de ellas el statu quo; el segundo expuso dos alternativas y no presentó statu quo, salvo en una ocasión de elección. Aplicando un intervalo de confianza del 95% se evidencia que no es posible rechazar la hipótesis nula respecto de la igualdad de la DAP por la vegetación ribereña, entre los tratamientos de elección (figura 3). De la misma forma tampoco fue posible rechazar la hipótesis nula de igualdad de la DAP para el atributo Tipo Forestal Alerce. Para el caso de las larvas de chorito es posible rechazar la hipótesis nula sobre igualdad de las DAP entre los tratamientos, aceptando con ello la hipótesis alternativa que implica diferencias en la DAP entre los tratamientos.

De esta forma se tiene que el comportamiento constante del statu quo en un tratamiento de alternativas de elección, frente a otro con un comportamiento heterogéneo y aleatorio, genera probables efectos sobre la DAP no generalizables y particulares a la naturaleza de los atributos de un bien objeto de valoración.

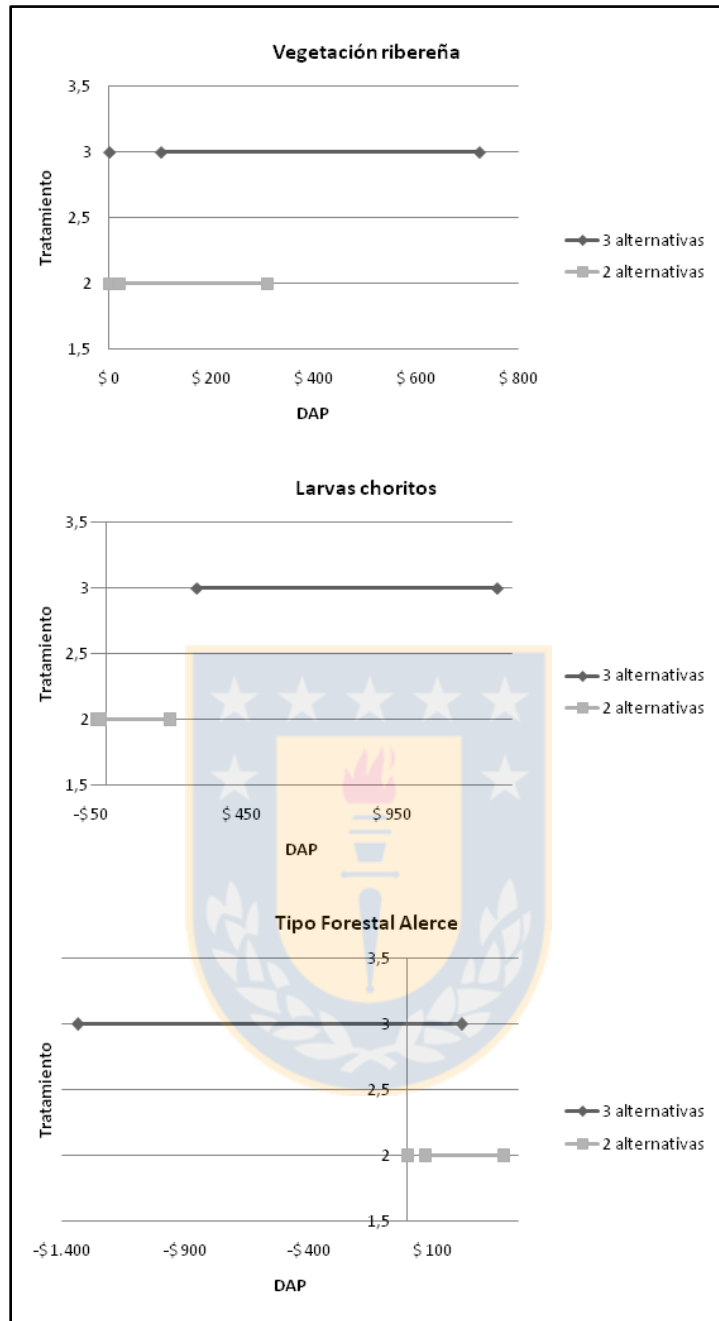


Figura 3. Intervalos de la DAP (CL\$) al 95% de confianza para dos tratamientos experimentales de elección (Bootstrap 200 simulaciones).

7. DISCUSIÓN

La especificación de un EE para analizar las preferencias y disposición a pagar de los hogares de la Región de los Lagos por manejar y conservar el Fiordo Reloncaví, constituye el primer ejercicio de su tipo en Latinoamérica y el Caribe. Como ha ocurrido con otros estudios de valoración en fiordos y estuarios (Johnston et al. 2002; Bell et al. 2008; Kragt y Bennett, 2011), el modelo LM reveló una preferencia positiva por manejar y mejorar los componentes naturales del Fiordo Reloncaví, lo que implica incrementar la cobertura de la vegetación nativa ribereña, del Tipo Forestal Alerce y la densidad de larvas de chorito entre primavera y verano; sin embargo hay que considerar que el incremento marginal del impuesto genera desutilidad; en otras palabras reduce la probabilidad de implementar el plan de manejo del fiordo generando con ello un trade-off entre el costo del impuesto y el mejoramiento de las condiciones naturales. Por otro lado destaca la escases de variables sociodemográficas que explican significativamente la heterogeneidad en las decisiones por asumir distintas alternativas de manejo del fiordo; no obstante Kragt y Bennett (2011) llegaron a resultados similares mediante un EE y la estimación de un modelo LM en la Cuenca Estuarina de George en Tasmania.

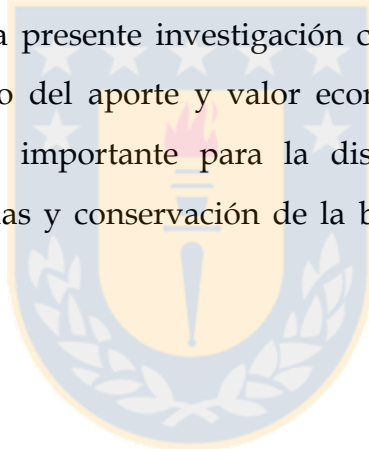
Desde la perspectiva económica las DAP medias por incrementar los componentes naturales del fiordo estuvieron dentro de lo esperado, incluso la mayor DAP media por las larvas de chorito, dado que en la Región de los Lagos el chorito constituye un recurso culinario turístico de antaño, y además uno de los insumos principales de la industria acuícola regional. Sin embargo hay que aclarar que el cálculo de la DAP media de este último atributo se hizo con la mitad de la muestra (n=200) correspondiente al tratamiento de elección con tres alternativas (una de ellas el statu quo), por ende hay que ser prudente con la interpretación del resultado. En esta misma línea, la comparación directa con las estimaciones de DAP para atributos similares en otros sistemas de estuarios y fiordos no es trivial, producto

de la disparidad entre contextos, escenarios, realidades socioculturales y escalas de medida de atributos.

Un dilema encontrado en EE obedece al grado de descripción y precisión que se hace de las alternativas, versus la capacidad de los encuestados por comprender y procesar información (Boxall et al. 2011). Ante el incremento en la complejidad planteada en las tareas de elección, se ha visto que los encuestados optan por responder sistemáticamente la opción *statu quo*, provocando un sesgo en los resultados de los EE (Samuelson y Zeckhauser, 1988) que puede incidir en las medias de bienestar (Mazzotta y Opaluch, 1995). El deseo por responder con el *statu quo* ante la complejidad puede derivar de la incertidumbre (efecto dotación) (Adamowicz et al. 1998) o simplemente para evitar no elegir (sesgo por omisión) (Tversky y Shafir, 1992). En un experimento Boxall y col. (2011) mostraron que el incremento en las alternativas de elección conduce a la elección del *statu quo* a modo de estrategia heurística, sugiriendo que los individuos compensan la complejidad con la elección de una opción fácil, atractiva y segura.

En general los resultados del presente estudio no mostraron sesgo por *statu quo*, ni tampoco incidencia sobre la DAP que generase diferencias entre los tratamientos experimentales de elección con tres (una de ellas el *statu quo*) y dos alternativas. La ausencia de una estrategia heurística que conduce a la elección sistemática del *statu quo* en EE, implica que el tratamiento con tres alternativas no presentó un mayor grado de complejidad que el tratamiento con dos alternativas. En el caso de las larvas de chorito donde hubo diferencias en las DAP es posible que los tratamientos se hayan percibido con distinto grado de incertidumbre, o que el tratamiento con dos alternativas haya sido resuelto por personas de mayor edad, las cuales se ha visto simpatizan más por la opción *statu quo* (Boxall et al. 2011).

La creciente demanda por espacios con múltiples recursos naturales de fácil acceso como el Fiordo Reloncaví, pone de manifiesto la urgente necesidad de políticas proactivas respecto del manejo ambiental en la zona costera (zonificación regional), sobre todo teniendo en cuenta la vasta complejidad y sensibilidad de estos paisajes (Wolanski, 2007). Superar el nivel de carga de este fiordo en particular, implica modificaciones fisicoquímicas del agua y sedimentos a gran escala que pueden poner en peligro la flora y fauna autóctona, la sustentabilidad de la salmonicultura y el desarrollo de otras actividades (Tapia y Giglio, 2010). Considerando el flujo de servicios ambientales que deriva de fiordos y estuarios (Turner et al. 2001; Beaumont et al. 2007) y la expectativa de la comunidad científica experta por conocer y evaluar los beneficios indirectos del Sistema de Fiordos Patagónicos en Chile (Iriarte et al. 2010), la presente investigación constituye una aproximación empírica sustancial respecto del aporte y valor económico de estos sistemas, y probablemente un insumo importante para la discusión sobre el gasto y/o inversión en áreas protegidas y conservación de la biodiversidad en la zona sur austral del país.



8. CONCLUSIONES

A partir de la presente investigación se puede concluir que:

Bajo el modelo LM especificado únicamente con los atributos de las alternativas de elección, los hogares de la Región de los Lagos manifestaron una preferencia positiva por conservar y manejar el Fiordo Reloncaví; pese a ello las probabilidades se reducen en la medida que incrementa el costo de manejo. Así mismo, la significancia de la desviación estándar de todos los parámetros en este modelo revela cierto nivel de heterogeneidad no observada a través de las elecciones de los individuos.

A partir del modelo LM especificado con atributos e interacciones aleatorias, es posible indicar que las características sociodemográficas de los jefes(as) de hogar de la Región de los Lagos que tienen incidencia significativa sobre la heterogeneidad de los atributos naturales del fiordo son edad, género e ingreso familiar. La interacción significativa Tipo Forestal Alerce-edad implica que a un nivel constante del atributo, un incremento en la edad genera una menor probabilidad de manejar el fiordo; por el contrario, la relación Tipo Forestal Alerce-ingreso positiva revela que a un nivel constante del atributo, un incremento en el ingreso produce una mayor probabilidad de manejar el fiordo. El caso de la relación positiva larvas de chorito-edad explica que las personas de mayor edad generan un efecto positivo sobre la probabilidad de manejar el fiordo.

En el marco del modelo LM especificado con los atributos aleatorios de las alternativas, se estima que la DAP media por incrementar en un 1% la vegetación ribereña en el fiordo es de CL\$219 (US\$0,46); por incrementar una hectárea de Tipo Forestal Alerce es de CL\$243 (US\$0,52), y por aumentar en una unidad (1-500

larvas promedio primavera) la cantidad de larvas de chorito m^{-3} es de CL\$617 (US\$1,31) *ceteris paribus*.

Con un nivel de confianza del 95% es posible señalar que existe igualdad en la DAP por la vegetación ribereña y el Tipo Forestal Alerce, entre un tratamiento que presentó al encuestado tres alternativas, siendo una de ellas el statu quo, y otro con dos alternativas sin statu quo, salvo en una ocasión de elección. Es posible entonces sugerir que el tratamiento con tres alternativas no presentó un mayor grado de complejidad que el tratamiento con dos alternativas. En el caso de la DAP por larvas de chorito no existió tal igualdad entre tratamientos.

Finalmente, desde una perspectiva proactiva y planificada de gestión ambiental este estudio permite i) cuantificar las pérdidas de capital natural por una inminente futura degradación ambiental del fiordo, ii) analizar los costos de las políticas de manejo ambiental (ej. incremento en el presupuesto de áreas protegidas, zonificación del borde costero, etc.) frente a los verdaderos beneficios que brinda el fiordo, y iii) desarrollar un esquema piloto de Pago por Servicios Ambientales derivados del sistema de Fiordos Patagónicos en Chile, tal como se ha propuesto e implementado en otras partes del mundo (Lau et al. 2010).

9. REFERENCIAS

Adamowicz, W., J. Louviere y J. Swait. (1998). Introduction to Attribute-Based Stated Choice Methods. Resource Valuation Branch Damage Assessment Center NOAA.

Alpizar, F., F. Carlsson y P. Martinsson. (2001). Using choice experiments for nonmarket valuation. *Economic Issues*, 8: 83-110.

Armesto, J., R. Rozzi, C. Smith-Ramirez y M. Arroyo. (1998). Conservation targets in South American temperate forests. *Science*, 282: 1271-1272.

Balbontín, F. y R. Bernal. (2005). Cambios estacionales en la composición y abundancia del ictioplancton de los canales australes entre el Golfo Corcovado y Golfo Elefantes. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 28(1): 99-111.

Beaumont, N.J., M.C. Austen, J.P. Atkins, D. Burdon, S. Degraer, et. al. (2007). Identification, definition and quantification of goods and services provided by marine biodiversity: Implications for the ecosystem approach. *Marine Pollution Bulletin*, 54: 253-265.

Bell, B., S. Menzies, M. Yap y G. Kerr. (2008). Assessing the marginal dollar value losses to an estuarine ecosystem from an aggressive alien invasive crab. AARES, 52nd Annual Conference.

Bennett, J. y R. Blamey. (2001). *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, 269pp.

Birol, E., K. Karousakis y P. Koundouri. (2006). Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece. *Ecological Economics*, 60, 1: 145-156.

Boyd, J. y R. Melman. (1980). The Effect of Fuel Economy Standards on the U.S. Auto-motive Market: An Hedonic Demand Analysis. *Transportation Research*, 14A (5-6): 367-378.

Boxall, P., W.L. Adamowicz y A. Moon. (2009). Complexity in choice experiments: choice of the status quo alternative and implications for welfare measurement. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 53: 503-519.

Bustos, C., M. Landaeta y F. Balbontín. (2008). Spawning and early nursery areas of anchoveta *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842) in fjords of southern Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43(2): 381-389.

Cardell, N. y F. Dunbar. (1980). Measuring the societal impacts of automobile Downsizing. *Transportation Research*, 14A: 423-434.

Cochran, W. y G. Cox. (1957). *Experimental Designs*. Wiley, New York, 611pp.

Davis, C. (1981). Fjords. *Ecology*, 62(2): 507.

Eggert, H. y B. Olsson. (2009). Valuing multi-attribute marine water quality. *Marine Policy*, 33(2): 201-206.

ENDESA. (1983). Previsión de deshielo 1983/84 y resultados de la previsión de deshielo 1982/83. División Estudios Hidrológicos, Santiago, 122pp.

Fondo de Investigación Pesquera. (2007). Proyecto FIP 2007-21, Evaluación de la capacidad de carga del Estuario Reloncaví, X Región, Valparaíso, 264pp.

Fuenzalida, H. (1971). *Clima: Geografía económica de Chile*. Texto refundido CORFO, Santiago, 4: 98-152.

Garber-Yonts, B., J. Kerkvliet y R. Johnson. (2004). Public Values for Biodiversity Conservation Policies in the Oregon Coast Range. *Forest Science*, 50(5): 589-602.

Gobierno Regional de los Lagos. (2012). Estadísticas <http://www.goreloslagos.cl/>

González, H.E., M.J. Calderón, L. Castro, A. Clement, L.A. Cuevas, G. Daneri, J.L. Iriarte, L. Lizárraga, R. Martínez, E. Menschel, N. Silva, C. Carrasco, C. Valenzuela, C.A. Vargas y C. Molinet. (2010). Primary production and plankton dynamics in the Reloncaví Fjord and the Interior Sea of Chiloé, Northern Patagonia, Chile, *Marine Ecology Progress Series*, 402: 13-30.

Hensher, D. y W. Greene. (2003). The Mixed Logit Model: the state of practice. *Transportation*, 30(2): 133-176.

Hensher, D., J. Rose y W. Greene. (2005). *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge University Press, Cambridge, 717pp.

Ice, G. y J.D. Stednick. (2004). *A Century of Forest and Wildland Watershed Lessons*. Society of American Foresters, Maryland, 287pp.

Instituto Nacional de Estadística. (2002). *Censo Nacional 2002*, Santiago.

Iriarte, J.L., H.E. González y L. Nahuelhual. (2010). Patagonian Fjord Ecosystems in Southern Chile as a Highly Vulnerable Region: Problems and Needs. *AMBIO*, 39:463-466.

Johnston, R., T. Grigalunas, J. Opaluch, M. Mazzotta y J. Diamantedes. (2002). Valuing Estuarine Resource Services Using Economic and Ecological Models: The Peconic Estuary System Study. *Coastal Management*, 30(1): 47-65.

Kragt, M. y W. Bennett. (2011). Using choice experiments to value river and estuary health in Tasmania with individual preference heterogeneity. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 55: 159-179.

Lancaster, K.J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74: 132-157.

Lara, A., C. Little, R. Urrutia, J. McPhee, C. Alvarez-Garreto, C. Oyarzún, D. Soto, P. Donoso, L. Nahuelhual, M. Pino y I. Arismendi. (2009). Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management*, 258(4): 415-424.

Lara, A. y R. Villalba. (1993). A 3620-year temperature record from Fitzroya cupressoides tree-rings in southern South America. *Science*, 260: 1104-1106.

Liu, X. y K. Wirtz. (2010). Managing coastal area resources by stated choice experiments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86:512-517.

Louviere, J. y D. Hensher. (1982). On the design and analysis of simulated or allocation experiments in travel choice modelling. *Transportation Research Record*, 890:11-17.

Louviere, J., D.A. Hensher y J. Swait. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 402pp.

Mazzotta, M.J. y J.J. Opaluch. (1995). Decision making when choices are complex: a test of Heiner's hypothesis. *Land Economics*, 71: 500-515.

Milliman, J.D., C. Rutkowski y M. Meybeck. (1995). River discharge to the sea. A global river index (GLORI). LOICZ. Reports and Studies Texel, Netherlands, 138pp.

Niemeyer, H. y P. Cereceda. (1984). *Hidrografía, I.G. Militar (ed) Geografía de Chile, volumen VIII*. Instituto Geográfico de Chile, Santiago.

Oltremari, J., G. Paredes, O. Martínez y P. Real. (1981). Redelimitación y Reclasificación de Parques Nacionales y Reservas Forestales de Chile. Informe N°2. Antecedentes para la Aplicación de la Metodología. Tomo 1, Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Othman, J., J. Bennett y R. Blamey. (2004). Environmental values and resource management options: a choice modelling experience in Malaysia. *Environment and Development Economics*, 9: 803-824.

Ramajo, L. y C. Osorio. (2010). Riqueza, abundancia y patrones espaciales de moluscos desde el Estero Reloncaví (41° 33' S) a la Boca del Guafo (43° 49' S), Sur de Chile. *Cienc. Tecnol. Mar*, 33(1): 57-65.

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *JPE*, 82: 34-55.

SalmónChile. (2007). La Contribución de la Salmonicultura a la Economía Chilena. <http://www.salmonchile.cl>.

Samuelson, W. y R. Zeckhauser. (1988). Status quo in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1: 7-59.

Servicio de Evaluación Ambiental SEA. (2012). <http://www.sea.gob.cl/>.

Silva, N. y S. Palma. (2008). The CIMAR Program in the austral Chilean channels and fjords. En: Silva, Palma (Ed.), Progress in the Oceanographic Knowledge of Chilean Interior Waters, from Puerto Montt to Cape Horn. Comité Oceanográfico.

Smith-Ramírez, C. (2004). The Chilean coastal range: a vanishing center of biodiversity and endemism in South American Temperate Rainforests. *Biodiversity and Conservation*, 13: 373-393.

Tapia, F. y S. Giglio. (2010). Modelos para la Evaluación de la Capacidad de Carga de Fjords Aplicables a Ecosistemas del Sur de Chile. Valdivia, Chile: WWF.

Train, K. (2003). *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, Cambridge, 383pp.

Turner, R.K., I.J. Bateman y W.N. Adger. (2001). *Economics of Coastal and Water Resources: Valuing Environmental Functions*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 350pp.

Tversky, A. y E. Shafir. (1992). Choice under conflict: the dynamics of deferred decision, *Psychological Science* 3: 358-361.

Valle-Levinson, A., D. Sarkar, R. Sanay, D. Soto y J. Leon. (2007). Spatial Structure of Hydrography and Flow in a Chilean Fjord, Estuario Reloncaví. *Estuaries and Coasts*, 30(1): 113-126.

Villota, L. (2009). Valoración Económica del Humedal de Lengua mediante Experimentos de Elección. *Panorama Socioeconómico* 27(38): 32-43.

Vose, J., G. Sun, C. Ford, M. Bredemeier, K. Otsuki, A. Wei, Z. Zhang y L. Zhang. (2011). Forest ecohydrological research in the 21st century: what are the critical needs?. *Ecohydrol*, 4(2): 146-158.

Wallmo, K. y S. Edwards. (2008). Estimating Non-market Values of Marine Protected Areas: A Latent Class Modeling Approach. *Marine Resource Economics*, 23(3): 301-323.

Ward, A. y S. Trimble. (2004). Environmental Hydrology. Lewis Publishers, Florida, 504pp.


Wielgus, J., L. Gerber, E. Sala y J. Bennett. (2009). Including risk in stated preference economic valuations: Experiments on choices for marine recreation. Journal of Environmental Management, 90: 3401-3409.

Wolanski, E. (2007). Estuarine Ecohydrology. Elsevier, Amsterdam, 168pp.



10. ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de muestreo

			ENCUESTA ESTUDIO C2D		Encuestador:
					Encuesta N°:
Fecha:		Provincia		Comuna	Dirección
Hora inicio:		LLA	CHE		Calle:
Hora término:		PAL	OSO		Número:
SECCIÓN I					
<p>Buenos(as) días/tardes, mi nombre es (...), encuestador de la Empresa Pupelde Ltda. Estamos realizando un estudio para el Fondo Mundial del Medio Ambiente sobre el Fiordo Reloncaví (FIR).</p>					
<p>11. ¿Podría conversar con la dueña o dueño de casa para hacerle una encuesta?</p>					
<input type="checkbox"/>	0 No está en casa				
<input type="checkbox"/>	1 Si <i>Si se trata de otra persona distinta a la que respondió repita la introducción y continúe.</i>				
<input type="checkbox"/>	2 No puede responder				
<input type="checkbox"/>	3 No quiere responder				
<input type="checkbox"/>	4 Otros				
<p>12. ¿Podría volver a tomar la encuesta en otro momento?</p>					
<input type="checkbox"/>	0 No <i>Terminar encuesta y agradecer por atención.</i>				
<input type="checkbox"/>	1 Si				
Fecha:		Hora:			
<p>Comenzaré haciendole algunas preguntas sobre su percepción y posible relación con el FIR. Para su conocimiento esta encuesta es completamente confidencial, voluntaria y tiene una duración aproximada de 20 minutos. En este cuestionario no hay respuestas correctas e incorrectas, solo pretende conocer su opinión; de ante mano agradezco su tiempo y colaboración.</p>					

SECCIÓN A

A1. ¿Ubica el FIR?

- 0 No *Pasar a la Sección B.*
- 1 Si

A2. ¿ha visitado el FIR alguna vez?

- 0 No *Pasar a la Sección B.*
- 1 Si

A3. En los últimos 5 años ¿Cuántas veces ha visitado el FIR?

- 0 Ninguna ves
- 1 Una ves
- 2 dos veces
- 3 tres veces
- 4 Entre tres y cinco veces
- 5 Entre cinco y quince veces
- 6 Más de quince veces

A4. ¿Cuándo fue la última vez que estuvo en el FIR?

A4.1. ¿Mes?

A4.2. ¿Año?

- | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Enero | <input type="checkbox"/> 0 | 0.1 |
| <input type="checkbox"/> 1 | Febrero | <input type="checkbox"/> 1 | 0.2 |
| <input type="checkbox"/> 2 | Marzo | <input type="checkbox"/> 2 | 0.3 |
| <input type="checkbox"/> 3 | Abril | <input type="checkbox"/> 3 | 0.4 |
| <input type="checkbox"/> 4 | Mayo | <input type="checkbox"/> 4 | 0.5 |
| <input type="checkbox"/> 5 | Junio | <input type="checkbox"/> 5 | 0.6 |
| <input type="checkbox"/> 6 | Julio | <input type="checkbox"/> 6 | 0.7 |
| <input type="checkbox"/> 7 | Agosto | <input type="checkbox"/> 7 | 0.8 |
| <input type="checkbox"/> 8 | Septiembre | <input type="checkbox"/> 8 | 0.9 |
| <input type="checkbox"/> 9 | Octubre | <input type="checkbox"/> 9 | 0.10 |
| <input type="checkbox"/> 10 | Noviembre | <input type="checkbox"/> 10 | 0.11 |
| <input type="checkbox"/> 11 | Diciembre | <input type="checkbox"/> 11 | 0.12 |

A5. ¿Cuánto tiempo permaneció en el FIR?

- 0 Un día
- 1 Entre dos y siete días
- 2 Una semana

- 3 Entre una y dos semanas
- 4 Un mes
- 5 Entre uno y tres meses
- 6 Seis meses
- 7 Entre seis meses y un año
- 8 Un año
- 9 Mas de un año

A6. De la siguiente lista de actividades ¿Cuál o cuales de ellas realizó en el FIR?

Leer todas las opciones

- 0 Excursión y camping
- 1 Escalada en roca
- 2 Trekking
- 3 Ciclismo de montaña
- 4 Cabalgata
- 5 Pesca con mosca
- 6 Buceo deportivo
- 7 Kayak
- 8 Canopy
- 9 Paseo familiar por el día
- 10 Contemplación de la naturaleza
- 11 Visita a familiares
- 12 Visita parcela o casa de campo
- 13 Trabajó en investigación
- 14 Trabajó en cultivo salmón
- 15 Trabajó en cultivo chorito
- 16 Trabajó en operaciones de buceo
- 17 Trabajó en turismo
- 18 Trabajó en pesca artesanal
- 19 Trabajó en campo agrícola
- 20 Trabajó en plantación forestal
- 21 Trabajó en producción de miel
- 22 Trabajó en local comercial
- 22 Trabajó en funciones públicas
- 22 Otros

A7. ¿Ud. sabe si existen áreas protegidas cerca al FIR?

- 0 No *Pasar a la Sección B.*
- 1 Si

SECCIÓN A

A8. ¿Realizó alguna de las actividades mencionadas dentro de un área protegida?

- | | |
|---|---------------------------------|
| 0 | No <i>Pasar a la Sección B.</i> |
| 1 | Si |

A9. ¿Recuerda el nombre del área protegida?

- | | |
|---|----------------------------------|
| 0 | No |
| 1 | Si, Parque Vicente Perez Rosales |
| 2 | Si, Parque Alerce Andino |
| 3 | Si, Reserva Nacional Llanquihue |
| 4 | Si, Parque Hornopirén |
| 5 | Si, otra |

A10. ¿Tuvo que pagar la entrada al área protegida?

- | | |
|---|----|
| 0 | No |
| 1 | Si |

A11. ¿Cómo calificaría su experiencia en el área protegida?

Leer todas las opciones

- | | |
|---|-----------|
| 0 | Mala |
| 1 | Regular |
| 2 | Buena |
| 3 | Muy buena |
| 4 | Excelente |

A12. Ud. diría que la calidad ambiental en el FIR es.

Leer todas las opciones

- | | |
|---|-----------|
| 0 | Mala |
| 1 | Regular |
| 2 | Buena |
| 3 | Muy buena |
| 4 | Excelente |

A13. ¿Ud. estima que las áreas protegidas han contribuido a mantener las condiciones ambientales del FIR?

- | | |
|---|----|
| 0 | No |
| 1 | Si |
| 2 | NS |
| 3 | NR |



SECCIÓN B

Le entregaré ahora un folleto que resume algunos antecedentes del FIR; le agradecería lo revisara antes de continuar (*Entregar folleto y esperar entre 1 y 2 minutos antes de continuar*).

Bien, como pudo revisar en el folleto...

1) El FIR, cercano a la Ciudad de Puerto Montt, es un valle de 55 km de largo que está inundado por agua dulce y salada. Tiene montañas empinadas, vegetación en su mayoría nativa, clima frío lluvioso, y varias quebradas y ríos como el Petrohue, Cochamo y Puelo. El Río Puelo se distingue porque es uno de los más caudalosos del país.

El Fiordo recibe una descarga de agua dulce de 900 metros cúbicos por segundo, lo que representa anualmente unos 28.000 millones de metros cúbicos. Para que usted se haga una idea de la magnitud, con este volumen de agua es posible abastecer más de 2000 ciudades del tamaño de Puerto Montt en un año.

El agua dulce continental que llega a la zona costera, afecta la calidad del agua marina del fiordo, regulando su salinidad, nivel de oxígeno y nutrientes. La mezcla de agua y el ambiente protegido del fiordo, son el hogar de especies pesqueras de importancia comercial como anchoveta y merluza del sur. Además son un insumo esencial en el cultivo de salmón, trucha y chorito.

¿Hasta este momento me ha entendido, o desea que le repita?

La actividad económica en el fiordo se da en las Comunas de Cochamó, Puerto Varas y Puerto Montt. Cochamó es una comuna rural con una población de 3 mil habitantes, que vive de la pesca, el comercio y la actividad agropecuaria. Puerto Varas con 37 mil habitantes, y Puerto Montt con 228 mil, son unas de las comunas con mayor desarrollo en el Sur de Chile.

En estas comunas las empresas pesqueras y turísticas emplean el fiordo para cultivar salmón, trucha, para captar semillas de choritos, y para realizar pesca deportiva; se estima que estas actividades generan más de 9 mil puestos de trabajo. Actualmente en el fiordo hay 20 centros acuícolas, 18 áreas de manejo pesquero, una central termoeléctrica, una central hidroeléctrica operativa, y dos en proyecto. Adicionalmente, alrededor del fiordo es posible encontrar cuatro áreas protegidas forestales que son administradas por la CONAF.

¿Tiene alguna duda, desea que le repita?

2) Debido a la pérdida de patrimonio ambiental detectada en el fiordo, producto de la contaminación del agua y del fondo marino con exceso de materia orgánica, o por el reemplazo de bosque nativo por suelos para actividades agrícolas, forestales o industriales, el Fondo Mundial del Medio Ambiente implementará un plan para el manejo del FIR, con el objeto de mantener y asegurar la calidad ambiental en el largo plazo.

SECCIÓN B

3) Este plan tendrá una duración inicial de 10 años y comprenderá tres líneas de acción estratégicas. La primera línea busca restaurar y conservar el Bosque de Borde Río: Este bosque es importante porque mantiene el caudal de los ríos y la biodiversidad; actualmente alcanza una cobertura del 70%. La segunda línea pretende manejar las larvas y semillas de choritos: Los choritos son un recurso acuícola importante para la economía regional y el ambiente; actualmente se presenta con un nivel de densidad media entre octubre y diciembre. La tercera línea plantea preservar y utilizar turísticamente el Bosque Tipo Forestal Alerce: El alerce es un árbol clasificado internacionalmente como amenazado; por su importancia comercial es considerado monumento nacional; las áreas protegidas del fiordo cuentan con importantes reservas de esta especie. Se estima que existen unas 18.000 has de este bosque.

¿Todo bien, necesita que le vuelva a leer lo anterior?

La ejecución de este plan contempla la creación de un fondo publico-privado, el cual será administrado por una corporación de naturaleza pública y privada; para materializar la iniciativa se ha estimado el cobro de un impuesto mensual a todos los hogares de la Región de los Lagos, en forma de un cargo adicional en la boleta de la Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos ESSAL.

B1. Luego de leer lo anterior la persona...

- | | |
|---|---|
| 0 | Reacciona negativamente, se molesta y NO continúa con la encuesta. |
| 1 | Reacciona negativamente, se molesta, pero continúa con la encuesta. |
| 2 | Continúa con la encuesta sin comentarios. |

En el marco del plan que le he señalado, le presentaré a continuación algunas fichas que contienen distintos paquetes de medidas de manejo para el fiordo, sobre los cuales requiero usted tome algunas decisiones. Antes de ello le presentaré un ejemplo ilustrativo para explicarle el procedimiento (*Presentar y explicar ejemplo ilustrativo al entrevistado*).

¿Le ha quedado claro el procedimiento? (*Si quedó claro entregar los paquetes de manejo*).

B2. Considerando su presupuesto familiar, teniendo en cuenta cada una de las alternativas en este paquete de manejo del Fiordo Reloncaví; suponiendo que solo es posible elegir una de las tres opciones A, B o C ¿Cual de estas opciones prefiere? (*Esperar máximo 1 minuto*).

- | | |
|---|---------------|
| 0 | Alternativa A |
| 1 | Alternativa B |
| 2 | Alternativa C |

En las fichas que vienen a continuación le agradecería hiciera el mismo ejercicio anterior, es decir, elegir entre las opciones A, B o C, considerando siempre su presupuesto familiar.

SECCIÓN B

B3. Paquete N°2

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B4. Paquete N°3

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B5. Paquete N°4

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B6. Paquete N°5

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B7. Paquete N°6

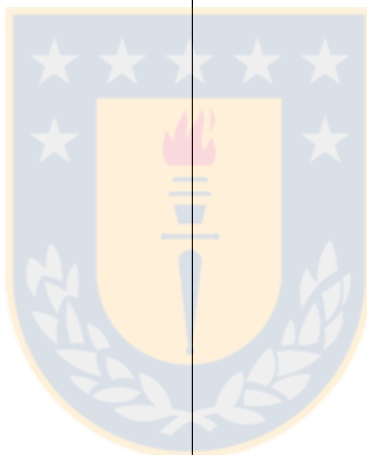
- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B8. Paquete N°7

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C

B9. Paquete N°8

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C



SECCIÓN C

Ahora le haré algunas preguntas de ámbito personal. Recuerde que toda la información levantada por esta encuesta se manejará en forma confidencial.

C1. En que año nacio ud.?

Año 19 _____

C2. Sexo del entrevistado (Anote sin preguntar).

- 0 Femenino
- 1 Masculino
- 2 Otro

C3. ¿Cuál es su estado civil?

- 0 Soltero
- 1 Casado
- 2 Unión libre
- 3 Separado
- 4 Viudo
- 5 NR

C4. ¿Cuál es su nivel educativo?

- 0 Básica completa
- 1 Básica incompleta
- 2 Media completa
- 3 Media incompleta
- 4 Técnica completa
- 5 Técnica completa
- 6 Técnica universitaria completa
- 7 Técnica universitaria incompleta
- 8 Universitaria pre. Completa
- 9 Universitaria pre. Incompleta
- 10 Universitaria post. Completa
- 11 Universitaria post. Incompleta
- 12 Otro
- 13 NS
- 14 NR

C5. ¿Trabaja actualmente?

- 0 No *Pasar a la pregunta 10.*
- 1 Si

C6. ¿Trabaja de manera dependiente o independiente?

- 0 Dependiente *Pasar a pregunta 8.*
- 1 Independiente

C7. ¿Actualmente cuenta con alguna afiliación a salud, AFP, seguros, etc.?

- 0 No
- 1 Si

C8. ¿Que actividad realiza en su trabajo?

Actividad _____

C9. Ahora le entregaré una tabla mediante la cual le consultaré sobre su ingreso (*Entregar tabla 1*). Teniendo en cuenta todos los ingresos de las personas que trabajan en su hogar ¿En que nivel de la tabla se ubicaría Ud.?

- 0 \$0 - \$135.000
- 1 \$135.000 - \$258.000
- 2 \$258.000 - \$338.000
- 3 \$338.000 - \$388.000
- 4 \$388.000 - \$484.000
- 5 \$484.000 - \$557.000
- 6 \$557.000 - \$676.000
- 7 \$676.000 - \$886.000
- 8 \$886.000 - \$1.200.000
- 9 \$1.200.000 - \$3.052.000
- 10 Más de \$3.052.000

SECCIÓN C

C10. ¿Cuánto paga en promedio mensualmente por el servicio de agua potable?

Pago(\$) _____

C11. Incluyéndose ¿Cuántos adultos trabajan en su hogar?

- 0 Un adulto
- 1 Dos adultos
- 2 Tres adultos
- 3 Cuatro adultos
- 4 Mas de Cuatro

C12. Incluyéndose nuevamente ¿Cuántas personas viven en su hogar?

- 0 Una persona
- 1 Dos personas
- 2 Tres personas
- 3 Cuatro personas
- 4 Cinco personas
- 5 Seis personas
- 6 Siete personas
- 7 Ocho personas
- 8 Nueve personas
- 9 Diez personas
- 10 Más de diez

C13. ¿Cuántas de estas personas son menores de 18 años?

- 0 Una persona
- 1 Dos personas
- 2 Tres personas
- 3 Cuatro personas
- 4 Cinco personas
- 5 Seis personas
- 6 Siete personas
- 7 Ocho personas
- 8 Mas de ocho personas

C14. ¿Pertenece a alguna organización de carácter ambiental?

- 0 No
- 1 Si
- 2 NR

C15. Desde su perspectiva, el manejo del medio ambiente es responsabilidad del gobierno. Ud. está... (*Leer opciones*).

- 0 Totalmente en desacuerdo
- 1 En desacuerdo
- 2 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 3 De acuerdo
- 4 Totalmente de acuerdo

C16. Desde su perspectiva, el manejo del medio ambiente es responsabilidad del gobierno, en conjunto con la sociedad civil. Ud. está... (*Leer opciones*).

- 0 Totalmente en desacuerdo
- 1 En desacuerdo
- 2 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 3 De acuerdo
- 4 Totalmente de acuerdo

C17. Desde su perspectiva, el manejo del medio ambiente es responsabilidad de organizaciones internacionales. Ud. está... (*Leer opciones*).

- 0 Totalmente en desacuerdo
- 1 En desacuerdo
- 2 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 3 De acuerdo
- 4 Totalmente de acuerdo

SECCIÓN C

C18. Durante esta encuesta se sintió presionado a responder, o más bien, libre de plantear su opinión?

- | | |
|---|------------|
| 0 | Presionado |
| 1 | Libre |
| 2 | NS |
| 3 | NR |

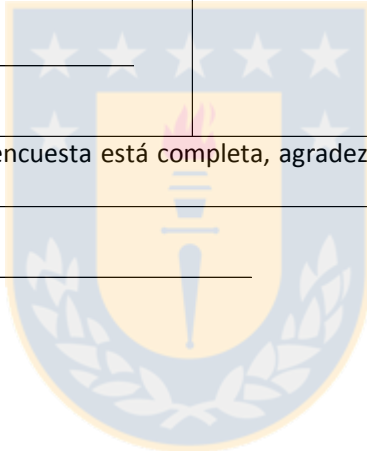
En el caso que mi supervisor quisiera revisar la encuesta realizada ¿Es posible tener su nombre y teléfono de contacto?

Nombre: _____

Telefono: _____

Si la información solicitada en la encuesta está completa, agradezca a la persona entrevistada por su tiempo y colaboración.

Anote la hora de término: _____



Firma encuestador

ENCUESTA C1

Choice set	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
1	500	60	media	16000	1000	90	alta	24000
2	500	60	media	24000	1000	90	alta	16000
3	500	60	alta	16000	1000	90	media	24000
4	500	90	media	24000	1000	60	alta	16000
5	1000	60	media	16000	500	90	alta	24000
6	1000	60	alta	24000	500	90	media	16000
7	1000	90	media	24000	500	60	alta	16000
8	1000	90	alta	24000	500	60	media	16000
C1A								
1	1000	90	alta	24000	500	60	media	16000
2	1000	60	media	16000	500	90	alta	24000
3	500	60	media	24000	1000	90	alta	16000
4	500	90	media	24000	1000	60	alta	16000
5	1000	60	alta	24000	500	90	media	16000
6	500	60	media	16000	1000	90	alta	24000
7	500	60	alta	16000	1000	90	media	24000
8	1000	90	media	24000	500	60	alta	16000
C1B								
1	1000	60	media	16000	500	90	alta	24000
2	500	90	media	24000	1000	60	alta	16000
3	1000	90	alta	24000	500	60	media	16000
4	1000	90	media	24000	500	60	media	16000
5	500	60	alta	16000	1000	90	media	24000
6	500	60	media	24000	1000	90	alta	16000
7	1000	60	alta	24000	500	90	media	16000
8	500	60	media	16000	1000	90	alta	24000
C1C								
1	1000	60	media	16000	500	90	alta	24000
2	1000	90	alta	24000	500	60	media	16000
3	1000	90	media	24000	500	60	alta	16000
4	1000	60	alta	24000	500	90	media	16000
5	500	90	media	24000	1000	60	alta	16000
6	500	60	media	24000	1000	90	alta	16000
7	500	60	media	16000	1000	90	alta	24000
8	500	60	alta	16000	1000	90	media	24000
C1D								
1	1000	60	alta	24000	500	90	media	16000
2	1000	90	media	24000	500	60	alta	16000
3	1000	90	alta	24000	500	60	media	16000
4	500	60	media	24000	1000	90	alta	16000
5	500	60	alta	16000	1000	90	media	24000
6	1000	60	media	16000	500	90	alta	24000
7	500	90	media	24000	1000	60	alta	16000
8	500	60	media	16000	1000	90	alta	24000

ENCUESTA C2

Choice set	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
9	500	60	alta	24000	1000	90	media	16000
10	500	90	media	16000	1000	60	alta	24000
11	500	90	alta	16000	1000	60	media	24000
12	500	90	alta	24000	1000	60	media	16000
13	1000	60	media	24000	500	90	alta	16000
14	1000	60	alta	16000	500	90	media	24000
15	1000	90	media	16000	500	60	alta	24000
16	1000	90	alta	16000	500	60	media	24000
C2A								
1	500	90	alta	24000	1000	60	media	16000
2	1000	60	media	24000	500	90	alta	16000
3	500	90	alta	16000	1000	60	media	24000
4	1000	60	alta	16000	500	90	media	24000
5	500	90	media	16000	1000	60	alta	24000
6	1000	90	alta	16000	500	60	media	24000
7	1000	90	media	16000	500	60	alta	24000
8	500	60	alta	24000	1000	90	media	16000
C2B								
1	1000	90	alta	16000	500	60	media	24000
2	1000	60	alta	16000	500	90	media	24000
3	500	90	alta	24000	1000	60	media	16000
4	1000	60	media	24000	500	90	alta	16000
5	500	90	alta	16000	1000	60	media	24000
6	500	90	media	16000	1000	60	alta	24000
7	500	60	alta	24000	1000	90	media	16000
8	1000	90	media	16000	500	60	alta	24000
C2C								
1	1000	60	media	24000	500	90	alta	16000
2	1000	90	media	16000	500	60	alta	24000
3	500	90	alta	16000	1000	60	media	24000
4	500	90	alta	24000	1000	60	media	16000
5	500	60	alta	24000	1000	90	media	16000
6	500	90	media	16000	1000	60	alta	24000
7	1000	60	alta	16000	500	90	media	24000
8	1000	90	alta	16000	500	60	media	24000
C2D								
1	1000	60	media	24000	500	90	alta	16000
2	500	60	alta	24000	1000	90	media	16000
3	500	90	alta	24000	1000	60	media	16000
4	1000	60	alta	16000	500	90	media	24000
5	1000	90	media	16000	500	60	alta	24000
6	500	90	media	16000	1000	60	alta	24000
7	1000	90	alta	16000	500	60	media	24000
8	500	90	alta	16000	1000	60	media	24000

ENCUESTA S1

Choice set	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
1	1000	90	media	24000	0	30	alta	8000
2	1000	60	alta	16000	0	90	baja	24000
3	1000	30	baja	8000	0	60	media	16000
4	500	90	baja	16000	1000	30	media	24000
5	500	30	media	16000	1000	60	alta	24000
6	0	90	alta	24000	500	30	baja	8000
7	0	90	baja	16000	500	30	media	24000
8	0	60	media	16000	500	90	alta	24000
9	0	30	baja	8000	500	60	media	16000
S1A								
1	0	90	baja	16000	500	30	media	24000
2	500	90	baja	16000	1000	30	media	24000
3	1000	90	media	24000	0	30	alta	8000
4	1000	60	alta	16000	0	90	baja	24000
5	1000	30	baja	8000	0	60	media	16000
6	0	30	baja	8000	500	60	media	16000
7	0	90	alta	24000	500	30	baja	8000
8	0	60	media	16000	500	90	alta	24000
9	500	30	media	16000	1000	60	alta	24000
S1B								
1	0	90	alta	24000	500	30	baja	8000
2	1000	90	media	24000	0	30	alta	8000
3	500	30	media	16000	1000	60	alta	24000
4	0	30	baja	8000	500	60	media	16000
5	1000	60	alta	16000	0	90	baja	24000
6	0	60	media	16000	500	90	alta	24000
7	1000	30	baja	8000	0	60	media	16000
8	500	90	baja	16000	1000	30	media	24000
9	0	90	baja	16000	500	30	media	24000
S1C								
1	1000	60	alta	16000	0	90	baja	24000
2	0	90	alta	24000	500	30	baja	8000
3	0	30	baja	8000	500	60	media	16000
4	1000	90	media	24000	0	30	alta	8000
5	0	60	media	16000	500	90	alta	24000
6	500	90	baja	16000	1000	30	media	24000
7	0	90	baja	16000	500	30	media	24000
8	500	30	media	16000	1000	60	alta	24000
9	1000	30	baja	8000	0	60	media	16000
S1D								
1	1000	60	alta	16000	0	90	baja	24000
2	0	90	alta	24000	500	30	baja	8000
3	1000	90	media	24000	0	30	alta	8000
4	1000	30	baja	8000	0	60	media	16000
5	500	30	media	16000	1000	60	alta	24000
6	0	30	baja	8000	500	60	media	16000
7	500	90	baja	16000	1000	30	media	24000
8	0	90	baja	16000	500	30	media	24000
9	0	60	media	16000	500	90	alta	24000

ENCUESTA S2

Choice set	Alternativa 1				Alternativa 2			
	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce	Impuesto	B.Ribereño	L.Choritos	TF.Alerce
10	1000	90	media	8000	0	30	alta	16000
11	1000	60	baja	24000	0	90	media	8000
12	1000	30	alta	16000	0	60	baja	24000
13	500	90	alta	8000	1000	30	baja	16000
14	500	60	alta	8000	1000	90	baja	16000
15	500	60	baja	24000	1000	90	media	8000
16	500	30	media	24000	1000	60	alta	8000
17	0	60	media	8000	500	90	alta	16000
18	0	30	alta	24000	500	60	baja	8000
S2A								
1	500	60	alta	8000	1000	90	baja	16000
2	500	60	baja	24000	1000	90	media	8000
3	0	30	alta	24000	500	60	baja	8000
4	500	30	media	24000	1000	60	alta	8000
5	500	90	alta	8000	1000	30	baja	16000
6	0	60	media	8000	500	90	alta	16000
7	1000	30	alta	16000	0	60	baja	24000
8	1000	60	baja	24000	0	90	media	8000
9	1000	90	media	8000	0	30	alta	16000
S2B								
1	500	60	alta	8000	1000	90	baja	16000
2	500	90	alta	8000	1000	30	baja	16000
3	500	30	media	24000	1000	60	alta	8000
4	0	30	alta	24000	500	60	baja	8000
5	1000	90	media	8000	0	30	alta	16000
6	1000	60	baja	24000	0	90	media	8000
7	0	60	media	8000	500	90	alta	16000
8	500	60	baja	24000	1000	90	media	8000
9	1000	30	alta	16000	0	60	baja	24000
S2C								
1	500	90	alta	8000	1000	30	baja	16000
2	1000	60	baja	24000	0	90	media	8000
3	1000	30	alta	16000	0	60	baja	24000
4	500	30	media	24000	1000	60	alta	8000
5	0	30	alta	24000	500	60	baja	8000
6	1000	90	media	8000	0	30	alta	16000
7	500	60	alta	8000	1000	90	baja	16000
8	0	60	media	8000	500	90	alta	16000
9	500	60	baja	24000	1000	90	media	8000
S2D								
1	500	30	media	24000	1000	60	alta	8000
2	500	90	alta	8000	1000	30	baja	16000
3	1000	60	baja	24000	0	90	media	8000
4	1000	30	alta	16000	0	60	baja	24000
5	0	60	media	8000	500	90	alta	16000
6	500	60	baja	24000	1000	90	media	8000
7	0	30	alta	24000	500	60	baja	8000
8	1000	90	media	8000	0	30	alta	16000
9	500	60	alta	8000	1000	90	baja	16000

C1A

N°1

PAQUETE DE MANEJO DEL FIORDO RELONCAVÍ

Considerando su presupuesto familiar.

Teniendo en cuenta cada una de las alternativas en este paquete de manejo del Fiordo Reloncaví.

Suponiendo que solo es posible elegir una de las tres opciones A, B o C.

¿Cuál de estas opciones prefiere?

LINEAS DE ACCIÓN	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN EN 10 AÑOS		
		Opción A	Opción B	Opción C
Impuesto Mensual	-	\$ 0	\$ 1.000	\$ 500
Bosque de Borde Río	70%	30%	90%	60%
Larvas de Choritos	5.000-20.000 larvas/m3	500-5.000 larvas/m3	20.000-60.000 larvas/m3	5.000-20.000 larvas/m3
Tipo Forestal Alerce	18.000 hectáreas	8.000 hectáreas	24.000 hectáreas	16.000 hectáreas

S1A

N°1

PAQUETE DE MANEJO DEL FIORDO RELONCAVÍ

Considerando su presupuesto familiar.

Teniendo en cuenta cada una de las alternativas en este paquete de manejo del Fiordo Reloncaví.

Suponiendo que solo es posible elegir una de las dos opciones A o B.

¿Cuál de estas opciones prefiere?

LINEAS DE ACCIÓN	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN EN 10 AÑOS	
		Opción A	Opción B
Impuesto Mensual	-	\$ 0	\$ 500
Bosque de Borde Río	70%	90%	30%
Larvas de Choritos	5.000-20.000 larvas/m3	500-5.000 larvas/m3	5.000-20.000 larvas/m3
Tipo Forestal Alerce	18.000 hectáreas	16.000 hectáreas	24.000 hectáreas

PLAN DE MANEJO DEL FIORDO RELONCAVÍ.



1

Características del Fiordo Reloncaví.

- Valle de 55 km de largo inundado de agua dulce y salada.
- Montañas empinadas, vegetación en su mayoría nativa, clima frío lluvioso, y varias quebradas y ríos como el Petrohué, Cochamo y Puelo.
- 20 centros acuícolas, 18 áreas de manejo pesquero, 1 central termoelectrica, 1 central hidroeléctrica operativa, y 2 en proyecto.
- 4 Áreas Protegida Forestales administradas por la CONAF.

2

Razones para un plan de manejo: Pérdida de patrimonio ambiental.

- Contaminación del agua y del fondo marino con exceso de materia orgánica
- Reemplazo de bosque nativo por suelos para actividades agrícolas, forestales e industriales.



Alerce es un árbol clasificado internacionalmente como amenazado; por su importancia comercial ha sido catalogado como monumento nacional. Las áreas protegidas cercanas al fiordo cuentan con importantes reservas de esta especie.

Estado actual: 18.000 has



Este bosque mantiene el caudal de los ríos y la biodiversidad de las cuencas; Incide sobre la salinidad, nivel de oxígeno y nutrientes del sistema marino costero.

Estado actual: 70% cobertura.



Las larvas son el estado primario en el ciclo de vida del chorito. Reloncaví es una zona de retención de larvas y captación de semillas para cultivo.

Estado actual: Nivel de densidad Media entre octubre y diciembre (20.000-5.000 larvas m3).

3

Lineas de acción estratégicas

CARACTERÍSTICAS Y USOS DEL FIORDO RELONCAVÍ.

