



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

**Las preferencias del consumidor en el mercado del
Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del cambio
climático: un caso de experimentos de elección.**

Tesis para optar al grado de Magister en Economía de Recursos
Naturales y del Medio Ambiente.

PABLO ANDRÉS GONZÁLEZ SALAZAR
CONCEPCIÓN-CHILE
2018

Profesor Guía: Felipe Antonio Vásquez Lavín
Departamento de Economía,
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Universidad de Concepción

© 2018 Pablo González Salazar.

Ninguna parte de esta tesis puede reproducirse o transmitirse bajo ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso por escrito del autor.



AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, quiero expresar un afectuoso agradecimiento a los docentes de las asignaturas cursadas durante todo el ciclo de aprendizaje desarrollado en el marco del Programa de Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente MERNYMA, año de inicio 2015. Sin lugar a dudas, cada uno de ellos, en menor o mayor grado, han contribuido para avanzar en adquirir el pensamiento económico.

Agradecer al Núcleo Milenio de Investigación en Economía Ambiental y de Recursos Naturales por confiar en mis capacidades científicas, previo al inicio de este magister y apostar a que culminase satisfactoriamente el programa MERNYMA. Su apoyo fue esencial al entregarme recursos inexistentes para poder realizar dicho programa.

Agradecer del mismo modo al Núcleo Milenio Centro para el Estudio de Forzantes en Sistemas Socio-Ecológicos Marinos MUSELS y a su director Cristian Vargas G. por proporcionarme datos e información relativa para realizar la presente investigación de tesis.

Agradecer a Felipe Vásquez Lavín (Ph.D.), profesor guía, por sus comentarios y aportes puntuales en esta investigación y otros casos de análisis discutidos, los que han contribuido para crear en mí una capacidad crítica sobre los casos de estudios y situaciones en el ámbito de la valoración económica de recursos naturales y medio ambiente. Del mismo modo, agradecer al profesor José Ignacio Hernández (Mg.) por su participación en la generación de datos para este estudio y en el apoyo en los ejercicios econométricos de la presente investigación. También quisiera agradecer la pertinencia de los comentarios del profesor Roberto Ponce (Ph.D.), los que ayudaron a fortalecer este documento.

Agradecer al director del programa durante el año 2015, Manuel Estay Montecinos por la confianza que tuvo en mí desde el principio, en poder terminar exitosamente el ciclo MERNYMA. Agradecer a su vez a Dominga Sandoval, secretaria del postgrado, por la conversación gratuita y sus consejos, los que se transformaron en motivación e impulso para continuar el proceso académico.



TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes de la investigación.	1
1.2. Relevancia del estudio.	10
1.3. Identificación del problema.	14
1.4. Motivación de desarrollo.	17
1.5. Orientación para el lector.	19
2. OBJETIVOS	20
2.1. Objetivo General.	20
2.2. Objetivo Específicos.	20
3. METODOLOGÍA	22
3.1. Diseño Experimental	22
3.2. Muestra y recolección de datos.	24
3.3. Estimación del Modelo Econométrico	25
4. RESULTADOS	32
4.1. Frecuencia de elección y vector de precio.	32
4.2. Estimación del Modelo Econométrico	33
4.3. Heterogeneidad en las preferencias del consumidor	39
4.4. Disposición Marginal Promedio a Pagar	41
5. DISCUSIÓN	45
6. CONCLUSIONES	49
6.1. Conclusión de ideas principales.	49
6.2. Limitaciones del estudio.	51
6.3. Sugerencias futuras investigaciones.	52
7. REFERENCIAS	55
8. ANEXOS	66
8.1. Anexo I.- Incremento del vector precio y niveles presentados en el Experimento de Elección.	66
8.2. Anexo II.- Escenarios de elección (Ejemplo).	67
8.3. Anexo III.- Instrumento de encuesta en Experimento de Elección.	68
8.4. Anexo IV.- Clasificación de modelos de elección discreta.	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.- Potenciales alteraciones físicas y organolépticas e indicadores poblacionales del Chorito <i>Mytilus chilensis</i> atribuibles a la Acidificación del Océano.....	9
Tabla 1.2.- Exportaciones de tres recursos provenientes de la acuicultura entre los años 2015, 2016 y noviembre de 2017.	11
Tabla 3.1.- Atributos y niveles incluidos en el diseño experimental.....	23
Tabla 4.1.- Evaluación de la propiedad IAI mediante la post estimación Test Hausman del modelo logístico condicional con restricción de la alternativa tres.	36
Tabla 4.2.- Proporción de respuestas positivas y negativas por atributos. En rojo se presentan los atributos significativos en desviación estándar. En asteriscos se presentan los atributos significativos en media.....	40
Tabla 4.3.- Disposición marginal promedio a pagar por atributos propios del Chorito y de su presentación.....	42
Tabla 4.4.- Estimación de los modelos econométricos CLM, MNNL y RPL para el experimento elección.	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1.1.- Diferencias en la calcificación de conchas de Chorito <i>Mytilus chilensis</i> mediante experimentos de traslado. a) Ejemplar no trasladado. B) Ejemplar incorporado.	8
Figura 1.2.- Desembarque (tons.) de Mitílidos en Chile durante los años 2007 y 2016.....	12
Figura 1.3.- Etapas de producción de la industria de mitílidos.....	14
Figura 1.4.- Esquema general sobre los impactos de la acidificación del océano sobre el mercado del Chorito.	16
Figura 4.1.- Frecuencia en porcentaje (%) de la elección de precios sobre el total de elecciones individuales.....	33
Figura 4.2.- Estructura de anidamiento para la variable elección.	37

RESUMEN

El objetivo planteado del presente estudio fue determinar las preferencias del consumidor sobre los atributos que representan valor en el Chorito *Mytilus chilensis*; los que serían modificados negativamente con los impactos del cambio climático. Se determinó que sólo algunos de los atributos que pueden asociarse a impactos del cambio climático fueron relevantes para el consumidor. Estas características, correspondieron al color de la carne, el color de la concha, el nivel nutricional y a la cercanía a las salmoneras. También, se determinó que el precio del producto es un atributo relevante en la elección del consumidor, interviniendo en la intención de compra de los consumidores. En cuanto al tipo de presentación del producto, los formatos de congelado en concha; conserva en salsa picante; y los tres tipos de presentación con valor agregado en estuches fueron significativos y de signo negativo. Sin embargo, solamente el congelado en concha y la conserva en salsa picante presentaron una significativa heterogeneidad. Los resultados sugieren que la decisión de comprar no es influenciada en su totalidad por los atributos que serían modificados a causa del cambio climático. En cuanto al formato de presentación se determinó que estos no presentan un aumento en la utilidad en los individuos. La información generada en este estudio es relevante para el productor debido a que dispone de conocimiento sobre los atributos propios del recurso que son de valor para los consumidores. Esta información puede ser utilizada en el diseño de medidas de adaptación y de estrategias de marketing para salvaguardar las características de interés de los consumidores.

Palabras claves: Valoración Económica, Cambio climático, Preferencias Declaradas, Experimento de Elección, Modelo de Elección Discreta, Logit Mixto, Disposición marginal a pagar, *Mytilus chilensis*.



ABSTRACT

The main aim of this dissertation was to determine the consumer preferences about different attributes that represent the value of the Mussels *Mytilus chilensis*, which would be negatively modified due to the climate change. In order to do this, firstly an econometric model was developed, concluding that only some attributes, that characterize Mussels and which can be related to the climate change, were relevant for the consumer. These characteristics correspond to the colour of the meat, the colour of the shell, the nutritional level and the closeness to the salmon farms. Secondly, it was determined that the price of the product is a relevant attribute which affects the purchase intention. Finally, and related to the type of product's presentation; frozen in shell, canned in hot sauce and the three boxes' presentations, presented a statistical significance, nonetheless this did not increase the utility of the consumers. However, only frozen shell and canned in hot sauce showed significant heterogeneity. In conclusion, the results suggest that the decision to buy, it is not influenced in its totality by the attributes of the Mussels, that would be modified due to climate change. Also, the results suggest that the presentation of the products do not present an increase in the utility among the consumers. The information generated in this study is significant in order to know the relevant attributes of the Mussels *Mytilus chilensis* for the consumers, as well as the crops' management by the producers, which is focused on protecting the attributes of value for the consumer. In addition, it is useful for the formulation of

production policies, marketing and for the analysis of the impact of climate change on the market of mussels.

Key words: Economic Valuation, Climate Change, Stated Preferences, Choice Experiment, Discrete Choice Model, Mixed Logit, Marginal Willingness To Pay, *Mytilus chilensis*.



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes de la investigación.

1.1.1. Valoración económica del medio ambiente.

La economía ambiental acomoda los principios de la teoría económica al estudio del medio ambiente y a las decisiones que realizan los agentes en el uso y manejo de los recursos naturales (Field & Field, 1997). Por su parte, valoración económica del medio ambiente, es una herramienta que se deriva de la economía ambiental. Esta se conoce como una serie de técnicas y metodologías, en las cuales se insertan unidades monetarias, en distintos modelos económicos, para resolver en valor abordando una relación entre el sistema económico y el medio ambiente (Orrego et al., 1997; Tomasini, 2000; Granato, et al., 2009). Por ejemplo, valoración económica permite medir las expectativas de costos y beneficios derivados de acciones que suponen transformaciones en el medio ambiente, como al realizar una mejora o un daño ambiental. Por lo tanto, cuando se habla de valoración económica del ambiente, lo que se está valorando no es el recurso natural o el bien de propiedad común, si no las preferencias por cambios en el estado de dicho recurso, lo que se traduce finalmente en cambios en el nivel de bienestar de los individuos. En la actualidad, estas metodologías son utilizadas cada vez con mayor frecuencia, para la formulación y regulación de políticas o programas que involucran el uso de activos ambientales y/o los que son propios de los recursos naturales (Medellín-Azuara, et al., 2010; Sælen & Ericson, T., 2013; Cranford & Mourato, S., 2014).

Los métodos de valoración económica se pueden agrupar en dos grandes categorías, los métodos indirectos o de preferencias reveladas y los métodos directos o de preferencias declaradas (Freeman, et al., 2014). Los métodos indirectos, reciben ese nombre porque la valoración se obtiene a través de los comportamientos de los consumidores en mercados paralelos o aproximados al recurso ambiental (Azqueta & Oyarzun, 1997). De estos métodos, los más usados son Precios Hedónicos y Costos de Viaje (Gómez, 1994; González, 2000). La principal ventaja de los métodos indirectos es que las decisiones se basan en informaciones provenientes de mercados reales, mientras que su principal desventaja es que solo proporciona estimaciones de valor de uso. Otra limitación de estos métodos, es que solo pueden cuantificar la valoración de los bienes una vez consumidos, lo que no permite estimar valores para niveles que todavía no han sido experimentados (Mogas, 2004). Por su parte, los métodos de valoración directa se establecen en el concepto que los individuos “declaran” su comportamiento en mercados hipotéticos. En el método, se asume que los individuos toman su decisión de consumo o elección, maximizando su nivel de bienestar, sujeto a su propia restricción de presupuesto (Varian, 2011). Los métodos directos más empleados son Valoración Contingente (VC) y los modelos de elección conocidos como Experimentos de Elección (EE) (Louviere, et al., 2000; Tudela, et al., 2009). En el primero (VC), a los entrevistados se les pregunta sobre su máxima disposición a pagar por lograr una mejora ambiental o alternativamente su mínima compensación por disminuir la calidad de un bien o servicio ambiental. El valor económico resuelto representa la diferencia de bienestar social por efecto de una externalidad ambiental

(Arrow et al. 1993; Riera, 1994). El segundo método (EE), se fundamenta en las preferencias y la elección que los individuos realizan. Esto se relaciona con el modelo de elección de consumo de Lancaster (1966), que señala que la utilidad proporcionada por un bien puede descomponerse en utilidades separables de sus características. De este modo, los encuestados son consultados para elegir entre distintas elecciones, las que son descritas en términos de sus atributos y niveles. Las alternativas se presentan en bloques de elección, en donde una alternativa es fija y describe la situación actual (*status quo*), mientras que las otras varían con respecto a la situación presentada. El proceso requiere que los entrevistados sean expuestos a un completo rango de combinaciones de los atributos, incorporando *trade offs*¹ entre las decisiones. La elección del usuario señala las preferencias por los atributos en cada elección, lo que se traduce finalmente en valorar cambios en los atributos del bien. Uno de los atributos describe una variable monetaria, lo que permite transformar las respuestas a valoración económica. Una ventaja importante que se les atribuye a los métodos de preferencias declaradas es que permiten detectar tanto valores de uso como los de no uso (Mogas, 2004).

Los primeros estudios de EE, fueron realizados en investigaciones de transporte y marketing (Louviere & Hensher, D., 1982; Louviere & Woodworth, G., 1983). Sin embargo, a partir de la década de los ochentas,

¹ *Trade offs*: Traducido como *Costo de oportunidad*. Tiene sus orígenes en las teorías de la toma de decisión, conocida como “Teoría del Trade-Off”. Esta teoría tiene su fundamento en el concepto de optimalidad paretiana, que conduce al concepto de tasa de intercambio (o Trade-Off) entre dos criterios. (Myers, 1977)

las aplicaciones se diversificaron a otras áreas como geografía y turismo. Posteriormente, se desarrollaron estudios aplicados al contexto ambiental (Adamowicz, et al., 1994; Boxall, et al., 1996; Adamowicz, et al., 1997; Hanley, et al., 1998) con un incremento importante de las investigaciones tanto a nivel mundial como también a nivel nacional (Cerdeña, et al., 2013; Bachmann, et al., 2014). Uno de los principales enfoques de los estudios de valoración económica aplicado al ambiente, son los que apuntan a determinar monetariamente servicios ecosistémicos en áreas naturales (Cerdeña, et al., 2013; Delibes-Mateos, et al., 2014; Vásquez, et al., 2014; Nahuelhual, et al., 2007). Debido a la riqueza de información que proporcionan los EE, esta metodología está siendo utilizada en el diseño de políticas públicas y en proveer información para plantear medidas de manejo y gestión (Hanley, et al., 2005; Lancsar & Louviere, J., 2008).

En una comparación entre VC y EE, Casana (2013) señala que por décadas VC ha sido el método más usado para estimar beneficios de bienes y servicios ambientales. Sin embargo, este método es visto con cierta desconfianza por sus limitaciones, especialmente en situaciones donde existen múltiples opciones y se consideran varios atributos (Jin & Ran, 2006; Sanchez, 2015; Mogas, et al., 2006). La principal ventaja de los experimentos de elección es que permiten estimar tanto valores marginales de cada atributo como la media de la disposición a pagar para pasar del *status quo* a una alternativa específica (Riera & Mogas, 2006). Es decir, los experimentos de elección son mejores para medir valores marginales de los cambios en un escenario particular, y pueden ser más útiles en diseños de

políticas con mayores dimensiones (Hanley, et al., 2001; Adamowicz, et al., 1998).

1.1.2. Cambio climático.

Los cambios en las condiciones climáticas de nuestro medio ambiente, perceptibles por la población humana, y que pueden ser atribuidos al cambio climático² global se han incrementado en los últimos años. Por esta razón es que existe interés creciente de científicos de distintas áreas por ampliar el conocimiento sobre las consecuencias y los efectos del cambio climático. Por otro lado, también podemos considerar que existe desconocimiento sobre las repercusiones sociales atribuibles al cambio climático. Para el sector de la acuicultura, es posible encontrar algunas investigaciones recientes que señalan de modo general los impactos sociales del cambio climático (Cochrane, et al., 2012; San Martín, 2016).

En coherencia con el calentamiento global, los principales efectos del cambio climático en los océanos se encuentran relacionados a los procesos en los que interviene la temperatura, el dióxido de carbono (CO₂), y el pH (Caballero, et al., 2007; Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010). El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha definido una serie de proyecciones de la distribución de gases de efecto invernadero hasta el

² Cambio Climático: La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), define cambio climático como: “cambio del clima que se atribuye directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que se añade a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables” (Parry, et al., 2007).

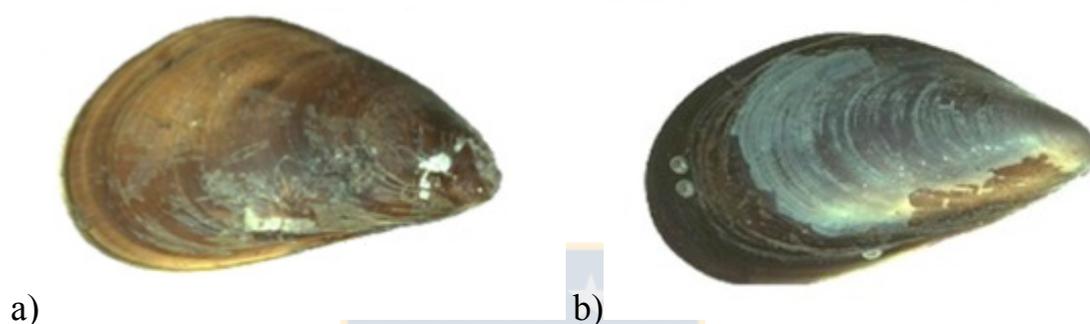
año 2100 (Edenhofer, 2014). Los escenarios proyectados de estos gases, los que incluyen el CO₂ atmosférico de origen antropogénico, muestran aumentos en los escenarios RCP 6.0 y RCP 8.5. Este aumento proyectado trae consigo un incremento en el intercambio atmósfera – océano del compuesto. El CO₂ disuelto en el agua de mar incrementa la concentración del ión de Hidrógeno (H⁺), descendiendo así el pH, lo que se denomina “Acidificación de los Océanos³” (AO) (Orr, et al., 2005; Doney, et al., 2009). Por su parte, comprender los impactos de la AO es prioritario y una de las directrices de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU para el año 2030. En este sentido, el objetivo número 14 de los ODS sobre la vida acuática en los océanos sostiene la protección de los ecosistemas marinos y costeros de la contaminación terrestre, y así como abordar los impactos de la AO (Le Blanc, et al., 2017).

En relación a la AO, varios son los autores que han reportado que la disminución del pH tendrá consecuencias negativas para las especies marinas, en especial las que usan carbonato de calcio en sus estructuras (Fabry, et al., 2008; Kroeker, et al., 2010; Kleypas, et al., 2005). A su vez, en moluscos se han encontrado respuestas de tipo negativas frente a la AO, evidenciando reducciones de la supervivencia y la calcificación, disminución del crecimiento y desarrollo y aumento en la mortandad (Kroeker, et al., 2013; Wang, et al., 2017; Lardies, et al., 2014; Lardies, et al., 2017). De forma más específica en el Chorito (*Mytilus chilensis* Hupe, 1854), la

³ Acidificación del océano (AO): Son reacciones químicas que ocurren cuando el dióxido de carbono (CO₂) es absorbido por el agua de mar, las que reducen el pH, la concentración de iones carbonato y los estados de saturación de minerales de carbonato de calcio biológicamente importantes. www.pmel.noaa.gov

plasticidad fenotípica frente al stress climático impulsado por los cambios en las condiciones físico-químicas del océano (presión parcial de CO₂) ha sido estudiado por (Vargas, et al., 2017; Osoreo, et al., 2017). En la Figura 1.1, se presenta evidencia en experimentos de traslado sobre aspectos de la concha del Chorito como la coloración y apariencia en los distintos procesos de calcificación durante su desarrollo. A su vez, Castillo, et al., (2017) estudió las alteraciones que ocurren en el sistema inmunológico frente a los escenarios futuros de AO. Por su parte, el proceso de calcificación y la tasa de crecimiento, también con resultados de respuesta negativa frente a AO, ha sido estudiado por (Duarte, et al., 2015). Otras respuestas de tipo fisiológico frente a la AO en la especie fueron evaluadas por Navarro, et al., (2013). En su estudio realizado en sistemas de mesocosmos, se evaluaron los impactos de la exposición a altos niveles de pCO₂ (750-1200 ppm) en los procesos fisiológicos del Chorito juvenil. Se determinó como respuesta una reducción significativa de la energía disponible para el crecimiento, evidenciando que la especie es más sensible en las primeras etapas de desarrollo (larva y semilla). Los autores señalan, que la exposición a condiciones ácidas en el mediano plazo traería consecuencias para la acuicultura del Chorito y su posterior comercialización. En otro estudio realizado por Duarte, et al., (2014), se evaluaron los efectos combinados de temperatura y CO₂ sobre la calcificación total, la tasa de crecimiento y la sobrevivencia de la especie. Los autores determinaron que la tasa de deposición calcárea y el peso total no fueron afectados significativamente por la temperatura, pero sí por los niveles de CO₂. Estos resultados sugieren

que los individuos de *Mytilus chilensis* son capaces de superar el aumento de la temperatura, pero no los incrementos de los niveles de CO₂.



Extraído de (Osorez, et al., 2017).

Figura 1.1.- Diferencias en la calcificación de conchas de Chorito *Mytilus chilensis* mediante experimentos de traslado. a) Ejemplar no trasladado. B) Ejemplar incorporado.

Los antecedentes experimentales presentados demuestran que los altos niveles de CO₂ debido a la AO, derivado de los impactos del cambio climático alterarían de forma negativa y significativa distintos procesos metabólicos y fisiológicos que se expresan de forma física y organoléptica en los individuos de Chorito *Mytilus chilensis*. Estas modificaciones, tales como, la apariencia, el estado nutricional o el tamaño, alterarían el producto final de comercialización. Un resumen de las posibles respuestas del Chorito de tipo negativas frente a la acidificación del océano se presenta en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1.- Potenciales alteraciones físicas y organolépticas e indicadores poblacionales del Chorito *Mytilus chilensis* atribuibles a la Acidificación del Océano.

Característica	Definición	Autor
Tamaño	Disminución del tamaño con el aumento de la acidez.	Navarro et.al. 2013; Duarte et. al. 2014; Duarte et.al 2015.
Peso	Pérdida de peso con el aumento de la acidez.	Duarte et.al. 2014.
Aspecto concha	La concha se torna blanquecina y pierde brillo.	Duarte et.al. 2014; Duarte et.al 2015; Osoreo et.al 2017
Sabor y olor de carne	Aumenta el sabor fuerte y olor marino.	
Textura de carne	La textura se torna más dura y rígida	
Cualidades nutricionales	Disminución de los niveles nutritivos (Vitaminas, Proteínas, Ácidos grasos esenciales)	
Mortalidad poblacional	Aumenta la mortandad poblacional	Duarte et.al. 2014; Castillo et.al. 2017.

Fuente: Elaboración propia.

En consideración a los antecedentes presentados, existe evidencia científica de los impactos que ocurrirán con la intensificación del cambio climático en las poblaciones de Chorito. Dependiendo de los escenarios más probables de emisiones CO₂ considerados por el IPCC, la presión parcial de gas continuará incrementándose en el rango de 500 a 1000 μatm para el año 2100 (Solomon, et al., 2007). En consecuencia, la presente investigación es un análisis *ex ante* de un escenario que se caracteriza por altos niveles de CO₂ en el océano a consecuencia del cambio climático.

Frente al futuro escenario planteado, es relevante analizar los impactos económicos que ocurrirían debido a las condiciones oceanográficas anómalas, principalmente temperatura y acidez, durante el desarrollo de los individuos de Chorito. Se espera que estas alteraciones en los individuos

repercutan posteriormente sobre la comercialización y el mercado. Por otro lado, el productor podrá plantear medidas administrativas con la finalidad de disminuir las alteraciones negativas del mercado. Estas acciones pueden ser de adaptación, las que tienen la finalidad de disminuir efectos que ocurren durante el desarrollo del Chorito debido a las anomalías oceanográficas (San Martín, 2016). En este sentido, se podrían escoger áreas de cultivo que posean mejores condiciones oceanográficas de crecimiento; usar tecnología que altere la hidrografía durante el proceso de producción; y/o realizar acciones como cultivar en criaderos de ambientes controlados. La segunda línea de acción, apunta a realizar cambios en la estrategia de producción y *marketing* disminuyendo así las pérdidas debido a los impactos negativos en el mercado. No obstante, todas las medidas planteadas contemplan aumentos en los costos de producción, y en los que se deberá considerar análisis costos beneficios.

1.2. Relevancia del estudio.

La acuicultura junto con la pesca, es la tercera actividad productiva, luego de la producción minera y el sector forestal. Una de las razones es que nuestro país presenta condiciones costeras diversas y favorables para la acuicultura. En nuestra economía, el sector acuícola es el que ha tenido, en los últimos años, un mayor desarrollo. A partir de 1990, se presenta una tasa de incremento promedio anual en torno al 18,4 % (Uriarte, 2008.). A nivel global, es el segundo proveedor de salmón y el primero de bivalvos mitílidos. A nivel nacional, el principal recurso derivado de la acuicultura comercial

son los salmónidos y en segundo lugar se encuentran los mitílidos. Estas especies, de salmónidos y choritos, presentan altos desembarques en comparación a otras especies cultivadas de alta proyección, pero menos consolidadas como el Abalón japonés. Una comparación de las exportaciones (tons) y el FOB (miles US\$) entre el Salmón del atlántico, el Chorito y el Abalón entre los años 2015 y 2017 se presenta en la Tabla 1.2.

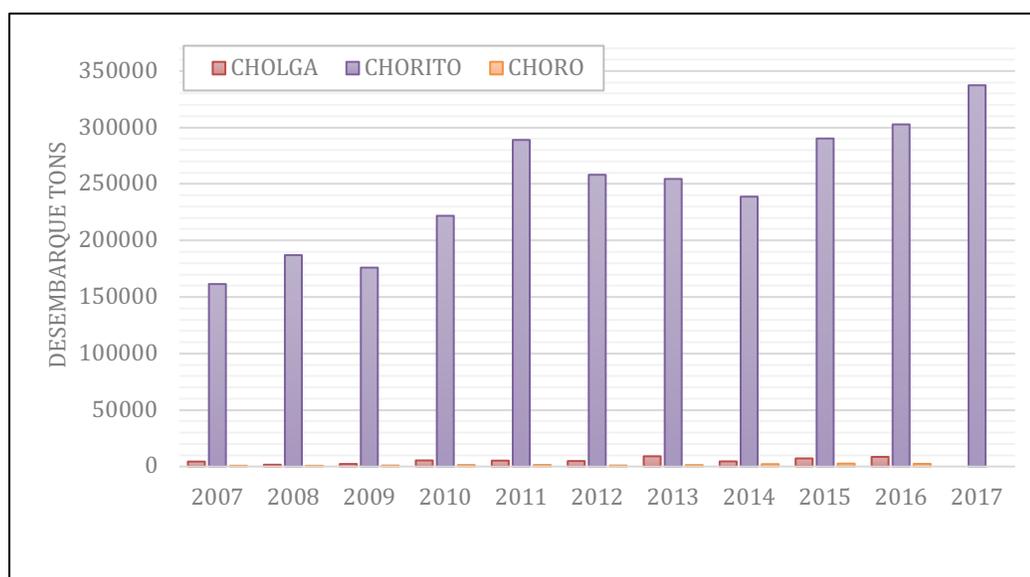
Tabla 1.2.- Exportaciones de tres recursos provenientes de la acuicultura entre los años 2015, 2016 y noviembre de 2017.

Recursos Pesquero	Cantidad (Tons.)			Valor FOB (miles US\$)		
	2015	2016	2017(n)	2015	2016	2017(n)
Salmón del atlántico	401.933	379.650	333.299	2.511.896	2.955.465	3.115.078
Chorito	69.617	67.343	74.606	201.867	177.072	197.455
Abalón japonés (verde)	16	5	5	380	256	209

Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Subpesca, 2017).

Los niveles de cosecha en Chile del recurso Chorito se sustentan principalmente en la actividad de cultivo. El cultivo de mitílidos (familia *Mytilidae*) se concentra en tres especies: el Chorito o Mejillón (*Mytilus chilensis*), el Choro (*Choromytilus chorus*) y la Cholga (*Aulacomya ater*) (Subpesca, 2017). Las mayores concentraciones de concesiones para cultivo de Choritos se encuentran en la Región de Los Lagos, Provincias de Chiloé y Llanquihue. En Chiloé la actividad se desarrolla en sus diez comunas, siendo Quellón, Dalcahue, Puqueldón y Chonchi las que reúnen mayores concesiones en número y superficie (Díaz, 2010). Las tres especies se encuentran en fase de desarrollo industrial; sin embargo, debido a sus

mayores desembarques el Chorito es el recurso que tiene que mayor impacto comercial y social. Desde el año 2006, el 100 % de la producción de este recurso proviene de cultivo. Según datos del Servicio Nacional de Pesca, durante los últimos años los desembarque del Chorito han aumentado hasta llegar a valores cercanos a las 300.000 toneladas (Figura 1.2). Los valores presentados en la figura para el año 2017 son preliminares.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Subpesca, 2017).
Figura 1.2.- Desembarque (tons.) de Mítílicos en Chile durante los años 2007 y 2016.

Distintos son los factores señalados que han propiciado la expansión de la industria. Entre ellos Díaz (2010) señala:

- a) Calidad de aguas y condiciones del mar interior adecuadas para el crecimiento de la especie.

- b) La existencia de la industria de salmones con presencia en una amplia área geográfica en donde se aprovechan para otros rubros acuícolas bienes y servicios derivados.
- c) La importante similitud de la especie chorito chileno con el mejillón español habría influenciado acuerdos comerciales.
- d) Estacionalidad inversa respecto a otros países productores de chorito, lo que permite disponer de oferta en épocas en donde disminuye la producción.

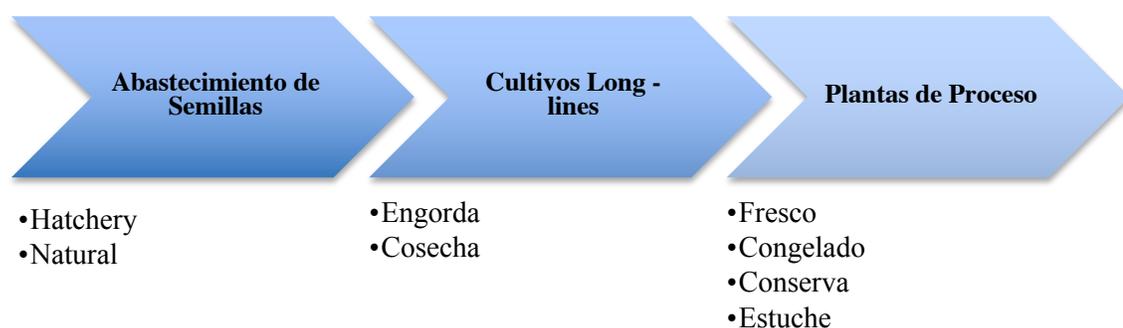
Desde el punto de vista de la producción, la industria mitilicultora, puede ser segmentada en acuicultura de tipo empresarial, de menor tamaño, y de transformación. Con datos del último censo nacional pesquero acuicultor, se estima que más de 6000 personas tienen empleo directo (contratados) asociado al sector, el que se distribuye en diferentes labores dependiendo del producto final elaborado y del tipo de industria (Díaz, 2010). La alteración en la calidad del producto podría tener consecuencias para los volúmenes de extracción y las ventas afectando los empleos directos e indirectos del sector alterando el mercado laboral en toda la zona de producción.

Dada la importancia económica, social y de las proyecciones de producción actuales que tiene el Chorito, es que se vuelve fundamental realizar investigaciones en el sector incorporando información para el manejo del recurso. Las aplicaciones de los resultados, sobre las preferencias del consumidor, pueden entregar información complementaria a las medidas

administrativas que ocurren durante el manejo industrial, disminuyendo los impactos económicos negativos y las repercusiones sociales debido a los cambios ambientales que ocurrirían en la etapa temprana de desarrollo del Chorito.

1.3. Identificación del problema.

Para comprender el problema de investigación, se debe conocer que la mitilicultura en Chile se desarrolla de forma heterogénea entre las distintas especies de cultivo y en las distintas regiones, a través de una serie de etapas o fases de producción. Todas estas etapas, se ven influenciados por los distintos actores económicos que caracterizan la industria de la mitilicultura. La primera etapa de producción contempla el abastecimiento de semillas, la segunda el cultivo y la tercera, la elaboración de productos para la puesta en mercados nacionales y extranjeros (Figura 1.3).



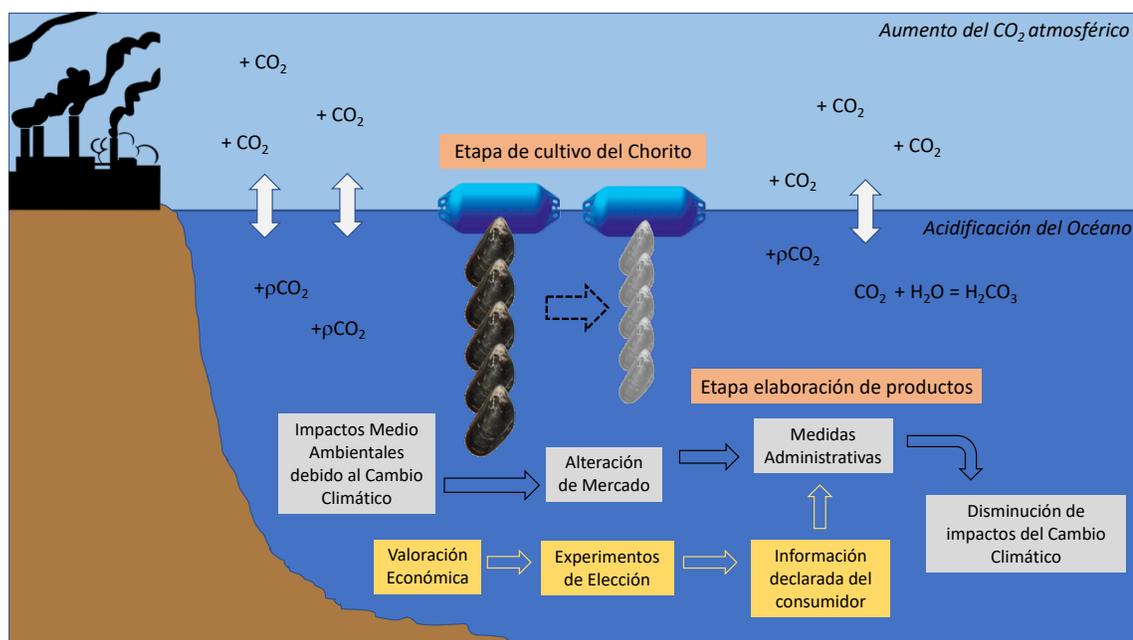
Fuente: Modificado de (Díaz, 2010).

Figura 1.3.- Etapas de producción de la industria de mitílidos.

La actividad se ejecuta en una porción de agua de mar costera de características dinámicas, con cambios hidrográficos diarios, estacionales y anuales. Estos cambios en el ambiente oceánico pueden ser provocados por anomalías de origen natural; contaminación antropogénica; y/o cambio climático, entre sus principales causas. Distintos autores señalan que la alteración de la temperatura y la concentración de dióxido de carbono en el océano a consecuencia del cambio climático tendrá consecuencias negativas durante la etapa de desarrollo de distintas poblaciones de recursos naturales, y en nuestro caso de estudio, en las poblaciones del Chorito *Mytilus chilensis*⁴. En este sentido, existe evidencia científica que algunas de las propiedades naturales del Chorito, como por ejemplo la formación de conchas calcáreas, se verán negativamente afectadas (Duarte, et al., 2015; Kroeker, et al., 2010). Algunas de estas características propias de la especie, son valoradas comercialmente como parámetros de calidad. Al perder calidad el producto, la demanda disminuye, con consecuencias económicas negativas para el productor. Frente a esto, el miticultor puede plantear medidas de administración para disminuir los impactos directos sobre el mercado. Para aplicar medidas correctas, necesitará de información “declarada” sobre las características que son de valor para los consumidores. Metodológicamente, el análisis en las características de un producto, lo podemos realizar mediante una elección discreta del consumidor. De este modo, implicancias del cambio climático, podrán ser visualizadas mediante el análisis de la elección del consumidor influenciado por el cambio en la calidad del producto segmentado en sus atributos. La presente investigación

⁴ Cfr. Capítulo 1.1.2

considera ejecutar herramientas de valoración económica, específicamente experimentos de elección, a partir del cual se obtendrá información relevante para ser usada en el manejo y adaptación de la mitilicultura frente al cambio climático. Un esquema general de la situación planteada se presenta en la Figura 1.4.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.4.- Esquema general sobre los impactos de la acidificación del océano sobre el mercado del Chorito.

En relación a la pérdida de la calidad del producto debido a impactos del cambio climático, se puede formular la siguiente pregunta general: ¿Responden los consumidores a los atributos alterados del producto a consecuencia de la acidificación del océano?; Como respuesta a la pregunta,

este estudio propone adquirir conocimiento sobre las preferencias del consumidor, junto con conocer cuáles son las características que influyen en la decisión de compra. Por un lado, podemos asumir que, si el consumidor responde de forma positiva sobre un atributo en particular, dada su elección, este será relevante de resguardar por parte del productor.

De acuerdo a los antecedentes del problema, se pueden plantear otras preguntas de investigación; ¿Es importante la pérdida de la calidad del Chorito para su intención de compra?, ¿Qué atributos del Chorito influyen en la elección del consumidor?, ¿En cuánto se valorizan económicamente estos atributos? Sobre los atributos definidos de mayor valor para el consumidor, ¿Son estos influenciados directamente de los impactos del cambio climático? Frente a estas interrogantes se considera objetivo de esta investigación valorar económicamente los cambios en los atributos del Chorito *Mytilus chilensis* a consecuencia de la acidificación de los océanos y el cambio climático.

1.4. Motivación de desarrollo.

La presente investigación constituye el trabajo de tesis de grado que da término a los años de estudios del programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente (MERNYMA) de la Universidad de Concepción. Este tiene por objetivo formar nuevas generaciones de investigadores calificados que desarrollen investigación de nivel avanzado en el área de la economía aplicada al medio ambiente

(<http://postgrado.udec.cl/node/86>). La presente investigación queda enmarcada en los tópicos estudiados en la asignatura de valoración económica del medio ambiente, la que integra conocimientos provenientes de las áreas de microeconomía y econometría, y a la que se suman conceptos medio ambientales.

El estímulo para desarrollar esta investigación nace en el deseo de comprender las metodologías que actualmente son utilizadas en investigaciones de valoración económica ambiental. En los últimos años, éstas se han incorporado con mayor frecuencia en investigaciones más complejas e integrales que buscan entender los procesos de diversas situaciones de la sociedad, y en la que se acepta al medio ambiente como parte de ella. A su vez, el uso de estas metodologías se ha visto incrementado en diversas disciplinas y en distintas partes del mundo (Laver, et al., 2011; Ozbaflı & Jenkins, 2016; Tait, et al., 2016). Por consiguiente, la temática de estudio admite que, tanto de las entidades públicas como de las privadas, las decisiones se analizarán con mayor prudencia asumiendo perspectivas sostenibles, las que integran aspectos de evaluación económica, incentivos sociales y cuidados del medio ambiente. De este modo, estos ejes pueden verse incluidos, por ejemplo, en grandes proyectos de inversión o en la formulación de nuevas políticas públicas (Kotchen, et al., 2013). Por otra parte, muchos científicos de diversas áreas, tienen interés en adquirir conocimiento sobre los impactos del cambio climático sobre el medio ambiente y su repercusión social. En esa misma línea, es que la presente investigación comparte este interés y entrega antecedentes contemporáneos

de los impactos del cambio climático sobre aspectos económicos que repercuten socialmente en el entorno de la acuicultura. La presente investigación aporta conocimiento para el estudio de los impactos del cambio climático en un ámbito económico particular y específico de un mercado. Además, asume que los resultados presentados tendrán mayor relevancia una vez que los efectos identificados del cambio climático se manifiesten en mayor grado.

1.5. Orientación para el lector.

La primera parte del documento entrega antecedentes claves de la investigación, los que quedan definidos en los tópicos de valoración económica y cambio climático. El problema es descrito en estos términos, señalando la relevancia del estudio. Se presentan además las motivaciones que impulsan el desarrollo de la investigación. A continuación, se describen los objetivos del estudio, diferenciando el objetivo principal y los acotados en objetivos específicos. En la segunda parte del documento, se presenta el cuerpo de la tesis. Esta contiene en detalle la metodología del modelo de utilidad aleatoria y el experimento de elección, incluyendo el diseño experimental previo, la captura de datos en terreno y los modelos econométricos programados. Posteriormente, se presentan los resultados de la investigación, los que se especifican mediante tablas. Finalmente, se discute en términos de los resultados obtenidos y objetivos planteados. En las conclusiones del estudio, se presentan además las limitaciones que tuvo la investigación, y se señalan sugerencias para futuras investigaciones.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

- Analizar las preferencias del consumidor del recurso Chorito *Mytilus chilensis* frente a cambios en las características de valor del producto debido a los impactos del cambio climático.

2.2. Objetivo Específicos.

- Identificar los principales atributos de comercialización del producto Chorito (*Mytilus chilensis*), los que son sujetos a alteración debido a la acidificación de los océanos y el cambio climático.
- Determinar, mediante la metodología de Experimento de Elección, los atributos relevantes, propios de la especie, que influyen la elección del consumidor en el producto Chorito (*Mytilus chilensis*).
- Determinar, mediante la metodología de Experimento de Elección, los formatos de interés que influyen la elección del consumidor en el producto Chorito (*Mytilus chilensis*).
- Determinar la proporción heterogénea de consumidores que responde de forma positiva y negativa frente a los atributos del Chorito (*Mytilus chilensis*).

- Determinar el valor económico, mediante la disposición a pagar, de los atributos propios del Chorito (*Mytilus chilensis*) que se encuentran asociados a impactos del cambio climático, como también de los formatos de presentación.



3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Experimental

El diseño experimental se inicia con la definición de los atributos y sus niveles. Es importante que estos puedan ser detallados de manera cualitativa o cuantitativa. Para la definición de los atributos, se realizaron seminarios de consulta de expertos. Los atributos establecidos y sus respectivos niveles se presentan en la Tabla 3.1. Notar que los atributos incorporados, a excepción de distancia a salmoneras, son características del producto final que pueden verse modificados por efectos al cambio climático durante la etapa temprana de crecimiento del Chorito. La variable distancia a salmoneras representa el ambiente de cultivo que es afectado negativamente por la externalidad de la actividad acuícola. Dado que la variable monetaria es un atributo más, es posible inferir la disposición a pagar marginal de acuerdo a los cambios en las características de calidad del producto. El atributo precio fue calculado en relación al precio de mercado de 250 gramos de carne de Chorito considerando distintas presentaciones. El precio se estableció entre un rango de no comprar (\$0) y un valor máximo de compra de \$3040. El incremento en los niveles del vector precio se presenta en el Anexo 1.

El Diseño Experimental, considerando los atributos y niveles establecidos, entrega un total de 48640 ($2^7 \times 10^1 \times 38^1$) combinaciones posibles asumiendo un diseño multifactorial. Para reducir el número de alternativas de elección se aplicó un diseño ortogonal fraccionado. El diseño

determina las combinaciones de los diferentes atributos y niveles, garantizando que el diseño es balanceado y representativo. El número total de elecciones se estableció en 7668 el que se combinó en un diseño de 10 bloques (set) con 6 escenarios de elección (*choice set*) en cada encuesta.

Tabla 3.1.- Atributos y niveles incluidos en el diseño experimental.

Atributos	Niveles
Tamaño Concha	Grande (7 cm)
	Pequeño (5 cm)
Color de Concha	Sin efectos de Acidificación
	Pérdida por Acidificación
Color de Carne	Blanca
	Amarilla
Textura de Carne	Blando - Esponjoso
	Duro - Rígido
Sabor - Aroma	Ligero
	Fuerte
Nivel Nutricional	Alto
	Bajo
Distancia a Salmoneras	Mayor a 1,5 km.
	Menor o igual a 1,5 km.
Presentación	Congelado Desconchado
	Congelado en Concha
	Conserva Normal
	Conserva Salsa picante
	Conserva Salsa verde
	Estuche salsa Mantequilla
	Estuche salsa Tomate
	Estuche salsa Vino blanco
	Fresco Desconchado
	Fresco en Concha
Precio	Rango de precios entre 0 y \$ 3040.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Muestra y recolección de datos.

Para validar el diseño experimental y determinar a *priori* las preferencias de los consumidores por los atributos se efectuaron encuestas piloto. La población objetivo de las encuestas fueron los consumidores de Chorito en hogares chilenos. A cada uno de los encuestados se les presentó un set de elección de forma clara, asegurando la comprensión de la consulta. A cada encuestado se le asignaron 6 escenarios de elección (*choice set*) y se les pidió que escogieran una elección entre la alternativa A, la alternativa B, o no comprar (*status quo*). De forma implícita, la elección que los encuestados manifiestan incide en su bienestar. Ejemplos de escenarios de selección se presentan en el Anexo 2.

Durante julio y octubre de 2016, se realizaron en total 124 encuestas piloto de manera aleatoria entre los residentes de la comuna de Concepción. El trabajo de campo final fue abordado principalmente durante los meses de noviembre y diciembre de 2016. Se realizaron 600 encuestas entre las seis comunas que integran el Gran Concepción y 741 encuestas en las veinte comunas centrales del Gran Santiago. La encuesta realizada se presenta en el Anexo 3.

Una vez recolectada la información, se establecieron los atributos y niveles como variables en el modelo econométrico. Todas las variables, a excepción de la variable precio, fueron trabajadas como variables *dummy*.

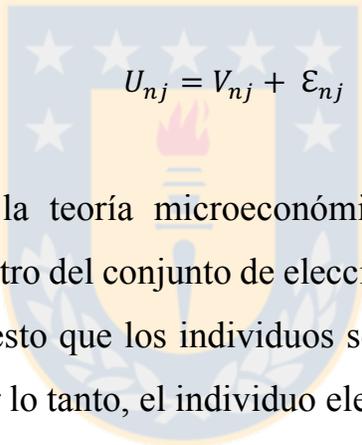
La variable tomó el valor 1 si la persona encuestada tiene preferencias en adquirir la alternativa y 0 en otro caso.

3.3. Estimación del Modelo Econométrico

La estimación del modelo econométrico, dada las características del problema, se enmarca en los modelos de elección discreta. Estos permiten modelar variables cualitativas, las que miden cualidades o atributos. Una clasificación de estos modelos de probabilidad se presenta en el Anexo 4.

La herramienta de experimentos de elección presenta a los encuestados una serie de alternativas de elección que deben escoger. Entre ellas se definen la alternativa a, b o situación actual (*Status quo*), que en nuestro caso es no comprar. Las alternativas a y b, fueron descritas en forma de atributos y niveles, los que presentan cambios en relación a las características del producto. Al modelar las variables de elección, se determinan estimaciones que son consistentes con: a) se obliga a los encuestados a intercambiar niveles de atributos versus costos de realizar dichos cambios, b) los encuestados pueden optar por *status quo*, que es la opción de no incurrir en un costo adicional y c) se puede derivar la técnica econométrica de modo que esta es paralela a la Teoría de Utilidad Aleatoria, Random Utility Theory, (McFadden, 1973), y a la Teoría de Elección Probabilística (Ben-Akiva & Lerman, 1985).

El modelo de experimento de elección presenta su fundamento teórico en los modelos de utilidad aleatoria. Estos son utilizados para modelar la probabilidad de que una opción en particular sea escogida. La elección del entrevistado representa una elección discreta entre un conjunto de alternativas. Cada alternativa de elección es representada como una función de utilidad U_{nj} , la que está compuesta por una función de utilidad indirecta o el componente determinístico V_{nj} , y el componente estocástico ε_{nj} . Por lo tanto, la función de utilidad para cada individuo n y elección j , puede ser representada como:


$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj}$$

De acuerdo a la teoría microeconómica tradicional, el individuo elegirá la elección dentro del conjunto de elección C que maximice su propia utilidad, bajo el supuesto que los individuos son homogéneos y que actúan de forma racional. Por lo tanto, el individuo elegirá la opción (i) por sobre la (j) si

$$U_i > U_j \forall i \neq j; i, j \in C$$

Las elecciones se encuentran determinadas en base a comparaciones de utilidad entre las alternativas disponibles, por lo tanto, la probabilidad (π) de un individuo (n) de elegir la alternativa (i) por sobre la (j) en un conjunto de elección (C), está dada por:

$$\begin{aligned} \pi_{n(i)} &= Pr(U_{ni} \geq U_{nj}; \forall j \in C, i \neq j) \\ &= Pr(V_{ni} + \varepsilon_{ni} \geq V_{nj} + \varepsilon_{nj}; \forall j \in C, i \neq j) \end{aligned}$$

$$= Pr(V_{ni} - V_{nj}) \geq (\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}); \quad \forall j \in C, i \neq j$$

Asumiendo una ecuación de utilidad lineal y aditivamente separable (Louviere, et al., 2000), la función de utilidad indirecta de la alternativa (i) de la elección del individuo (n) puede ser expresada como:

$$\pi_{n(i)} = \alpha_{in} + \beta Z_i + \gamma S_n \delta (Y - C_j)$$

donde α_{in} es un parámetro escalar que captura las preferencias intrínsecas del individuo (n) por elegir la alternativa (i); β , γ , δ son coeficientes; Z representa las características de la alternativa i ; C es el costo; Y es el ingreso y S son las variables socioeconómicas del encuestado (n).

La obtención de los coeficientes se realiza de acuerdo a la función de probabilidad definida. Para el caso del modelo Logit condicional, este asume que los términos de error se distribuyen idéntico e independiente de acuerdo con una distribución Gumbel o de Valor extremo tipo I (McFadden, 1973). Dado un parámetro escalar ω el que es inversamente proporcional a la desviación estándar de la distribución del error, que se supone normalmente igual a uno, la probabilidad que un entrevistado n elija la alternativa i , está dado por:

$$\pi_{n(i)} = \frac{e^{\omega V_{ni}}}{\sum_{j \in C} e^{\omega V_{nj}}}$$

Esta especificación se conoce como Logit condicional (CLM) cuando se utilizan regresores como atributos o Logit Multinomial cuando los

atributos y las características individuales se encuentran presentes en el modelo. En consecuencia, en este último modelo, la elección de la alternativa escogida es explicada por los niveles de los atributos y las características socioeconómicas de los encuestados.

La independencia de las alternativas irrelevantes (IAI) es una propiedad de los modelos logístico Multinomial y condicional. Estos modelos presentan esta propiedad de acuerdo al supuesto inicial que los errores entre las alternativas son independientes e idénticamente distribuidos (iid). Para probar el supuesto que el modelo cumple IAI, se realiza la prueba de Hausman, de acuerdo a la recomendación de Greene (2007). Los autores Hausman & McFadden (1984) indican que, si un subconjunto de alternativas posibles es verdaderamente irrelevante, omitirlo del modelo no llevará cambios sistemáticos en los estimadores de los parámetros. Si las alternativas son relevantes y se omiten del modelo, entonces los parámetros serán inconsistentes y habría motivos para dudar de los supuestos en que se base el estimador eficiente. El estadístico chi-cuadrado para la prueba de Hausman, se define como:

$$\chi^2 = (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f)' [\hat{v}_s - \hat{v}_f]^{-1} (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f)$$

donde s es el conjunto restringido, f es el conjunto de elección completo, \hat{V}_s y \hat{V}_f son la matriz de varianzas y covarianzas estimada para cada caso. Si se rechaza la validez de IAI, el modelo es inconsistente y será necesario utilizar un modelo alternativo al Logit condicional.

Al agrupar las alternativas similares en “nidos” el modelo generado relaja la suposición de errores distribuidos independientes y la propiedad de IAI del modelo logístico Multinomial y condicional (Hensher, et al., 2005). El modelo anidado (MNNL) introduce jerarquías de decisión al agrupar alternativas. Este modelo fue diseñado para reconocer la posibilidad de que haya varianzas diferentes a través de las opciones y alguna correlación entre subconjuntos de opciones (Hensher et al. 2005). Por lo tanto, la presencia de esta posibilidad relaja la propiedad de IAI.

Por su parte, el modelo logit mixto o modelo de parámetros aleatorios (RPL) extiende el modelo logit condicional estándar permitiendo que uno o más de los parámetros sean distribuidos aleatoriamente (Revelt & Train, 1998). Con esto se supera la limitación de IAI (Hole, 2007). La probabilidad que un entrevistado n elija la alternativa i , está dada por:

$$\pi_{n(i)} = \int \frac{e^{(X'_{ni}\beta)}}{\sum_{j=1} e^{(X'_{nj}\beta)}} f(\beta|\theta) d\beta$$

Donde $f(\beta|\theta)$ es la función de densidad de β .

Las significancias estadísticas de los coeficientes para los modelos estimados se definieron de acuerdo al criterio $P < 0,05$.

La elección de los diferentes modelos estimados se realizó mediante la comparación simultánea de los Criterios de Información Akaike (AIC)

(Akaike, 1974) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC) (Schwarz, 1978). Los criterios de información ocupan el logaritmo de máximo verosimilitud (\log_lik) y el número de parámetros del modelo (K) para calcular el valor de decisión. En ambos criterios se pueden comparar tanto modelos anidados como no anidados. A su vez, en ambos criterios, el modelo de mejor ajuste se selecciona de acuerdo al valor más pequeño calculado de AIC y BIC. El AIC es definido por la siguiente ecuación:

$$AIC = -2 * \log_Lik + 2K;$$

considera los cambios en la bondad de ajuste y las diferencias en el número de parámetros entre dos modelos. El BIC es calculado como una función de la bondad de ajuste del $\log Lik$, el número de parámetros ajustados (K) y el número total de datos (N). Está definido por la ecuación:

$$BIC = -2 * \log Lik + \log (N) * K.$$

La disposición a pagar (DAP) por perfil de choritos siguiendo (Haab & McConnell, 2002) se puede calcular como:

$$DAP = \frac{1}{\gamma} \left[\ln \left(\sum_i e^{V_i^1} \right) - \ln \left(e^{V_{NB}^0} \right) \right]$$

donde V_i^1 es la utilidad observada en el estado final y V_i^0 es la utilidad observada en el estado inicial, γ representa la utilidad marginal del ingreso,

que en nuestro caso se representa como el coeficiente precio. Suponiendo un escenario de lección con J alternativas, con la presencia de la elección “no participar”, la expresión, se puede escribir como:

$$DAP = \frac{1}{\gamma} \ln P_{NB}$$

donde, P_{NB} es la probabilidad de elegir la opción de no participar o en nuestro caso “no comprar”.

Otra medida relevante en el análisis es la disposición marginal a pagar por un incremento en un determinado atributo. La expresión se resuelve finalmente en:

$$MDAP = -\frac{1}{\gamma} \ln [\tilde{P}_{NB} + (1 - \tilde{P}_{NB}) e^{\beta_i \Delta x_i}]$$

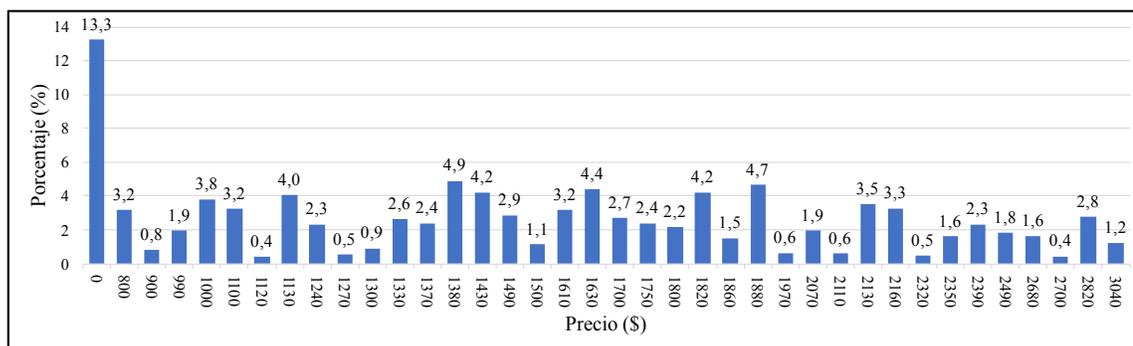
donde, β_i representa el valor de coeficiente estimado en el modelo de elección.

4. RESULTADOS

4.1. Frecuencia de elección y vector de precio.

Sobre un total de 7668 elecciones individuales, la elección “a” fue escogida 3450 veces, lo que representa el 45% de las elecciones individuales. La elección “b” fue escogida 3200 veces con representación del 41,7%. La intención de compra, derivado de las elecciones a y b correspondió a 86,7%, mientras que la opción “no comprar” (*Status quo*) constituyó el 13,3% de las elecciones.

El análisis gráfico de la elección en cada una de las decisiones de los individuos, y distribuida en el vector precio se presenta en la Figura 4.1. El 13,3% de los individuos escogieron la alternativa no comprar (\$0), dando cuenta que estas personas no presentan incentivos por el cambio en su bienestar. En consideración de las frecuencias, el rango de valores máximos se determinó en 12 niveles del segmento medio, entre los valores \$1380 y \$1880. El 4,9% de los individuos escogió comprar Choritos por el precio de \$1380, mientras que el 4,7% escogió comprar por \$1880. Los valores menos seleccionados por los individuos fueron \$1120 y \$2700 con una representación de 0,4%.



Fuente: Elaboración propia datos software Stata.

Figura 4.1.- Frecuencia en porcentaje (%) de la elección de precios sobre el total de elecciones individuales.

4.2. Estimación del Modelo Econométrico

Se estimaron tres modelos econométricos para resolver el problema de las preferencias del consumidor. El primero correspondió al modelo logístico condicional (CLM), el segundo a un modelo anidado (MNNL) y el tercero a un modelo mixto o modelo logístico de parámetros aleatorios (RPL). Las estimaciones econométricas de todos los modelos planteados para resolver el problema de elección se presentan en la tabla 4.4.

El modelo logístico condicional calculado fue altamente significativo ($p < 0,0001$). Los resultados mostraron que solo algunas de las características del chorito fueron relevantes para la elección del consumidor. Estas características fueron Color de concha, Color de la carne, el Nivel nutricional y la Distancia a las salmoneras. El signo del coeficiente fue positivo y esperado de acuerdo a que una mejora en el atributo aumenta la probabilidad

de elección. Las variables precio y *status quo*, también fueron significativas y de signo negativo. El signo negativo de la variable precio era esperable de acuerdo a que incurrir en un aumento del costo del producto, afecta negativamente la función de utilidad del individuo. Esto quiere decir que los encuestados se muestran de sensitivos al cambio en el precio del producto. Por otro lado, la variable *status quo*, indica la utilidad por permanecer en la situación actual fue significativa y negativa. Al incorporar en el modelo los formatos de presentación, solo fueron significativos Congelado en concha, Conserva en salsa picante, y los tres formatos de valor agregado Estuche de Choritos en mantequilla, Estuche de Choritos en tomate y Estuche de Choritos en vino blanco. Los coeficientes para estos formatos fueron negativos. Solo el formato conserva normal presentó coeficiente positivo.

El modelo condicional estimado previamente supone rigurosamente que los resultados cumplen con la propiedad de IAI. Este supuesto requiere la comprobación que la exclusión o introducción de categorías (en este caso elecciones) no afecte las estimaciones de los parámetros del modelo y, por lo tanto, se espera que no existan cambios sistemáticos en los coeficientes estimados. En otras palabras, la probabilidad de que una alternativa sea escogida es independiente de la existencia de las otras. La post estimación Test de Hausman (Hausman & McFadden, 1984) de acuerdo al estadígrafo χ^2 prueba la hipótesis nula que los coeficientes estimados son iguales para los modelos restringidos y los estimados sin restricción. Los resultados del test Hausman del modelo logístico condicional con restricción de la alternativa tres para evaluar la consistencia se presenta en la tabla 4.1. El

valor del estadígrafo χ^2 ($p < 0,05$) para los test resueltos de acuerdo a las restricciones de la alternativa uno y dos fueron $p = 0,0014$ y $p = 0,0004$ respectivamente. Para la restricción de la alternativa tres, se resolvió un valor $p = 0,2080$. En consideración al resultado del test, existe evidencia estadística para afirmar que no se cumple la propiedad IAI en el modelo previo estimado de acuerdo a la alternativa eliminada. A su vez, se demuestra que no existe evidencia que respalde utilizar el modelo logístico condicional, por lo tanto, se sugiere incorporar efectos aleatorios a nivel de individuo en la especificación del modelo.

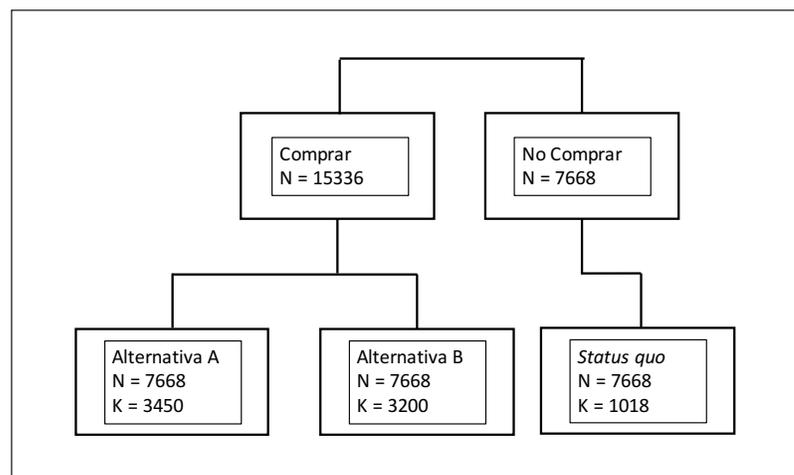


Tabla 4.1.- Evaluación de la propiedad IAI mediante la post estimación Test Hausman del modelo logístico condicional con restricción de la alternativa tres.

Parámetro	Diferencia de coeficientes	Estimador
Precio	8.54e-06	2.36e-06
Tamaño	0.001474	0.0021263
Color Concha	-0.0018506	0.0018612
Color Carne	-0.0100746	0.0025295
Textura Carne	0.0012579	0.0023031
Sabor Aroma	0.0007075	0.0024456
Nivel Nutricional	0.0025085	0.0026195
Distancia	-0.0023284	0.0028212
Congelado Desconchado	0.0596299	0.026784
Congelado en Concha	0.0479727	0.0256349
Conserva Normal	0.0130435	0.0226769
Conserva Salsa picante	0.1026283	0.0276925
Conserva Salsa verde	0.0896253	0.0268077
Estuche Mantequilla	0.0826936	0.0275021
Estuche Tomate	0.0786489	0.0223119
Estuche Vino blanco	0.0808846	0.0258279
Fresco Desconchado	0.1394365	0.1781038
$\chi^2 (17) =$		21.42
Prob>chi2 =		0.2080

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el segundo modelo planteado (modelo de anidamiento), relaja parcialmente la condición de independencia de alternativas irrelevantes (Hensher, et al., 2005). En la figura 4.2 se representa la estructura del anidamiento para la estimación del modelo de elección.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2.- Estructura de anidamiento para la variable elección.

Los resultados del modelo anidado (MNNL) diferenciado las elecciones comprar y no comprar se presenta en la tabla 4.2. El modelo logístico anidado calculado fue altamente significativo ($p < 0,0001$). Al igual que en el modelo anterior, los coeficientes de las variables Color de concha, Color de la carne, Nivel nutricional y Distancia a las salmoneras fueron significativas y de signo positivo. Del mismo modo, el coeficiente de la variable precio fue calculado de signo negativo y significativo. Al incorporar en el modelo los formatos de presentación, las variables significativas y de coeficiente negativo, al igual que el modelo anterior (CLM) fueron: Congelado en concha, Conserva en salsa picante, y los tres formatos de valor agregado Estuche de Choritos en mantequilla, Estuche de Choritos en tomate y Estuche de Choritos en vino blanco.

En consideración a que las preferencias por los atributos son de carácter individual, es posible que las respuestas en el experimento de elección presenten heterogeneidad, la que debe ser incluida en el modelo (Train, 2003). El modelo mixto (RPL) permite que los parámetros sean distribuidos aleatoriamente con lo que se supera el supuesto de IAI. Este modelo es muy flexible por tanto que, puede aproximar cualquier modelo de utilidad aleatoria (MaFadden & Train, 2000). La Tabla 4.4 presenta los resultados de ajuste del modelo econométrico RPL.

El modelo calculado fue altamente significativo ($p < 0,0001$). Todos los coeficientes del modelo para los atributos de calidad del producto presentan signo esperado. La variable monetaria precio fue estadísticamente significativa lo que sugiere que la intención de compra es dependiente del atributo monetario. A su vez, el signo del coeficiente fue negativo al igual que en los modelos anteriores. En relación a las variables significativas del Chorito que los consumidores valoran positivamente y que serán alteradas por el cambio climático es posible inferir que fueron seleccionados el Color de la concha, Color de la carne, Nivel nutricional y Distancia a salmoneras como relevantes para los individuos. La variable distancia a salmoneras, fue estadísticamente significativa lo que sugiere un aumento en la utilidad de los individuos por mantener los cultivos de Chorito más alejados de los cultivos de salmónes. Notar que, la mayoría de las variables de características del producto, incluyendo la variable de Distancia a salmoneras son estadísticamente significativas en desviación estándar, lo que sugiere que existe una importante heterogeneidad en las respuestas sobre la elección de

los individuos. En cuanto a la presentación del producto, los formatos Congelado en Concha, Conserva en Salsa Picante y los tres formatos de valor agregado Estuche de Mantequilla, de Tomate y de Vino blanco fueron significativas y de signo negativo.

Todos los modelos presentados anteriormente presentan similitud y coherencia en cuanto a resolver el problema del consumidor. Todos coinciden en las variables que son significativas y relevantes para el consumidor como también en los signos de los coeficientes. De acuerdo a los criterios de información Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC), se realizó la comparación de ajuste de modelos para determinar el mejor ajuste a la información de los datos. Los menores valores calculados entre todos los modelos, valores de 13839 para AIC y de 14112 para BIC, indican que el modelo de mejor ajuste econométrico corresponde al modelo logístico de parámetros aleatorios (RPL).

4.3. Heterogeneidad en las preferencias del consumidor

El modelo econométrico RPL tiene la ventaja frente a otros modelos que presenta en los resultados respuestas heterogéneas de los encuestados. En la tabla 4.2, se presenta la proporción en respuesta positivas y negativas de los encuestados frente a los atributos. En la tabla, se distinguen las variables que fueron significativas en media (en asterisco) y en desviación estándar (en rojo).

Tabla 4.2.- Proporción de respuestas positivas y negativas por atributos. En rojo se presentan los atributos significativos en desviación estándar. En asteriscos se presentan los atributos significativos en media.

Atributo	Media	Desviación Standar.	% POSITIVO	% NEGATIVO
Tamaño	0,0590575	0,6139236	53,8%	46,2%
Color concha ***	0,7938055	1,280641	73,2%	26,8%
Color carne ***	0,2818141	1,254997	58,9%	41,1%
Textura carne	0,0731831	0,5817936	55,0%	45,0%
sabor y aroma	0,0418301	0,7408996	52,3%	47,7%
Nivel nutricional ***	0,2745904	1,016266	60,6%	39,4%
Dist salmoneras **	0,1108085	0,5541623	57,9%	42,1%
Congelado carne	-0,0854726	-0,9592145	46,4%	53,6%
Congelado concha **	-0,422315	1,037186	34,2%	65,8%
Conserva carne	0,1376928	-1,666142	53,3%	46,7%
Conserva salsa picante **	-0,430842	-1,539855	39,0%	61,0%
Conserva salsa verde	-0,1169529	1,61933	47,1%	52,9%
Estuche de mantequilla ***	-0,5244875	0,3039658	4,2%	95,8%
Estuche de tomate ***	-0,8326356	-0,5751714	7,4%	92,6%
Estuche de vino blanco ***	-0,5698759	-0,3808728	6,7%	93,3%
Fresco carne	-0,0554721	0,4012717	44,5%	55,5%

Fuente: Elaboración propia.

Las variables significativas para el consumidor Color de concha, Color de carne, Nivel nutricional y Distancia a salmoneras fueron significativas al mismo tiempo en media y en desviación estándar. Esto representa una marcada heterogeneidad en las respuestas de los consumidores, determinando una proporción mayoritariamente positiva para estos atributos. De este modo, se determinó un porcentaje de la población de un 73% que valora positivamente el atributo color de concha, mientras que el 26,8 % no presenta mayor interés por este atributo. Del mismo modo, el color de la

carne fue valorado positivamente con un 58,9 % de la población, mientras que el nivel nutricional con un 60,6%.

En cuanto a los tipos de formatos los tres formatos de estuches de choritos en mantequilla, en tomate y en vino blanco fueron significativos en media para los consumidores. Sin embargo, estos atributos no fueron significativos en desviación estándar. Esto se puede visualizar en que la proporción que valoró negativamente estos atributos supera en 90% en los tres casos evidenciando respuestas más bien de tipo homogéneas en cuanto a la apreciación de estos atributos. Por otro lado, los formatos congelados en concha y conserva en salsa picante fueron significantes en media y desviación estándar. El porcentaje de valoración positiva para ambos formatos fueron 34,2% y 39,0% respectivamente.

4.4. Disposición Marginal Promedio a Pagar

La post estimación del modelo econométrico RPL permitió calcular en términos monetarios los atributos definidos del Chorito que serían afectados por el cambio climático. De este modo, las estimaciones de los coeficientes y la probabilidad de elección permiten calcular la disposición marginal a pagar por el cambio en los niveles de los diferentes atributos. La Tabla 4.3 presenta la disposición marginal promedio a pagar de los individuos por los atributos del chorito y los formatos de presentación. El atributo de mayor preferencia para los consumidores fue color de la concha que se valorizó en \$2049, seguido del color de la carne y el nivel nutricional

que se valorizaron en \$709 y \$691 respectivamente. La distancia a las salmoneras se valoró en \$276. Los precios estimados de los atributos presentan la importancia relativa que los individuos entregan a cada uno de los atributos en que se puede descomponer el producto.

Tabla 4.3.- Disposición marginal promedio a pagar por atributos propios del Chorito y de su presentación.

Atributo	MDAP
Tamaño Concha	147
Color de Concha	2049 ***
Color de Carne	709 ***
Textura de Carne	182
Sabor - Aroma	104
Nivel Nutricional	691 ***
Distancia a Salmoneras	276 **
Congelado carne	-210
Congelado concha	-1012 **
Conserva carne	344
Conserva salsa picante	-1032 **
Conserva salsa verde	-287
Estuche de mantequilla	-1246 ***
Estuche de vino blanco	-1921 ***
Estuche de tomate	-1348 ***
Fresco carne	-137

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al formato de presentación, conserva de carne correspondió al único formato en que el individuo muestra una disposición a pagar promedio positiva, valorizándose en \$344. Las mayores valoraciones negativas se determinaron en los formatos de valor agregado, estuche de vino

blanco (\$-1921), estuche de tomate (\$-1348) y estuche de mantequilla (\$-1246).



Las preferencias del consumidor en el mercado del Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del Cambio Climático: Un caso de Experimentos de Elección.

Tabla 4.4.- Estimación de los modelos econométricos CLM, MNNL y RPL para el experimento elección.

Dimensión	Atributos	Modelo (1) CLM		Modelo (2) MNNL		Modelo (3) RPL	
		Media	Coefficiente	S.E	Coefficiente	S.E	Coefficiente
Características del chorito	Tamaño Concha	0,0419025	0,0259574	0,1271631	0,0786341	0,0590575	0,0486088
	Color de Concha	0,4612649 ***	0,0267033	1,36618 ***	0,2152828	0,7938055 ***	0,0615633
	Color de Carne	0,1813629 ***	0,0262711	0,5528428 ***	0,1123814	0,2818141 ***	0,04587036
	Textura de Carne	0,0352441	0,0255729	0,0991897	0,0757988	0,0731831	0,0477946
	Sabor - Aroma	0,0415469	0,0257193	0,1323354	0,0783017	0,0418301	0,0502597
	Nivel Nutricional	0,176096 ***	0,0263688	0,5277404 ***	0,1091746	0,2745904 ***	0,0527245
Geográfica	Distancia a Salmoneras	0,0617245 *	0,0259741	0,179063 *	0,0795806	0,1108085 **	0,0494355
Formato de Presentación	Congelado Desconchado	-0,0775595	0,0735024	-0,1773596	0,1623577	-0,0854726	0,125218
	Congelado en Concha	-0,2407865 **	0,0733562	-0,493094 **	0,1589693	-0,422315 **	0,1226591
	Conserva Normal	0,0625444	0,0704456	0,1470708	0,1614275	0,1376928	0,1231988
	Conserva Salsa picante	-0,2275788 **	0,074519	-0,6291575 ***	0,1685851	-0,430842 **	0,1272413
	Conserva Salsa verde	-0,0326548	0,073016	-0,1009516	0,1612157	-0,1169529	0,1327943
	Estuche Mantequilla	-0,3089492 ***	0,0736882	-0,7592716 ***	0,1668946	-0,5244875 ***	0,1165636
	Estuche Tomate	-0,478333 ***	0,0721194	-1,144454 ***	0,1824285	-0,8326356 ***	0,1190257
	Estuche Vino blanco	-0,3059369 ***	0,0754497	-0,7003326 ***	0,1714498	-0,5698759 ***	0,1182652
	Fresco Desconchado	-0,0698206	0,0720146	0,157811	0,1612213	-0,0554721	0,113092
Monetaria	Precio	-0,0001806 ***	0,0000289	-0,0005394 ***	0,0001141	-0,0003501 ***	0,0000491
Elección	Status quo	-1,121197 ***	0,0833955	0,4850693	0,4524325	-1,330265 ***	0,1256008
	DS						
Características del chorito	Tamaño Concha					0,6139236 ***	0,0931949
	Color de Concha					1,280641 ***	0,074123
	Color de Carne					1,254997 ***	0,076944
	Textura de Carne					0,5817936 ***	0,0925376
	Sabor - Aroma					0,7408996 ***	0,0834899
	Nivel Nutricional					1,016266 ***	0,0722415
Geográfica	Distancia a Salmoneras					0,5541623 ***	0,101744
Formato de Presentación	Congelado Desconchado					-0,9592145 ***	0,2601139
	Congelado en Concha					1,037186 ***	0,2511277
	Conserva Normal					-1,666142 ***	0,2460465
	Conserva Salsa picante					-1,539855 ***	0,2075301
	Conserva Salsa verde					-1,61933 ***	0,2448907
	Estuche Mantequilla					0,3039658	0,2848098
	Estuche Tomate					-0,5751714	0,3157862
	Estuche Vino blanco					-0,3808728	0,4234817
	Fresco Desconchado					0,4012717	0,4083988
	LR chi2(18)	2205,62	Wald chi2(18)	469,25	LR chi2(16)	871,57	
	LL	-7321,3491	LL	-7305,4076	LL	-6885,5647	
	Prob>chi2	0,0000	Prob>chi2	0,0000	Prob>chi2	0,0000	
	Pseudo R2	0,1309					
	AIC	14678,7	AIC	14694,54	AIC	13839,13	
	BIC	14823,48	BIC	14831,27	BIC	14112,61	

Significancia: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

Se pueden distinguir distintos análisis en el apartado de discusión derivado de los resultados de la investigación y del objeto de estudio. En relación a la metodología de preferencias declaradas, la utilización del método ha tenido controversia debido a la obtención de la información a través de encuestas en un mercado hipotético en comparación a las observaciones indirectas en mercados reales. Es por este motivo que la metodología aplicada experimento de elección para el estudio de las preferencias del consumidor ha implementado mejoras desde sus inicios como, por ejemplo, el desarrollo del modelo econométrico de parámetros aleatorios empleado en este estudio. Estudios comparativos del modelo condicional mixto han demostrado que su utilización mejora en términos de ajuste global y estimaciones de bienestar frente a otros modelos como el modelo logístico condicional de efectos fijos. (Layton & Brown, 2000; 2003; Kontoleon, 2003). Esto se condice con los resultados de este estudio al seleccionar el modelo RPL de mejor ajuste de datos de acuerdo al criterio de información de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC). Por otro lado, en el experimento de elección se incorporó la opción de *status quo* o la alternativa de no participación aumentando el realismo en el ejercicio de elección discreta. Esto supone una mejora de la validez teórica de las estimaciones de bienestar (Bateman et al., 2003; Adamowicz y Boxall, 2001) y la mejora de la eficiencia estadística de los parámetros estimados (Louviere et al., 2000).

La información procesada previamente, en donde se segrega el producto en atributos y niveles, proporciona una detallada comprensión de las preferencias del consumidor. De acuerdo a los resultados obtenidos en consideración a las estimaciones econométricas, estos mostraron que los individuos fueron capaces de transar los atributos del chorito que son del gusto propio, por el atributo monetario precio. Por lo tanto, y de acuerdo a la pregunta inicial, si existiría por parte de los consumidores la disposición a pagar por mantener la calidad en algunos atributos del producto que se verían afectados por el cambio climático (p.e. el nivel nutricional). Por otro lado, de acuerdo al signo de los niveles en el atributo de formato, los resultados mostraron que estos no revisten interés para los consumidores. Esto nos sugiere que el atributo formato, que representa las distintas formas de empaquetamiento y de marketing desarrolladas por la industria, son menos valoradas por los consumidores que mantener la calidad de algunos atributos del chorito. De forma explícita, los formatos de estuche (mantequilla, tomate, vino blanco) de alto valor agregado no aumentan la intención de compra del consumidor. Sin embargo, en consideración de la desviación estándar del coeficiente estimado, es necesario considerar la heterogeneidad significativa en las respuestas sobre el formato, lo que sugiere que existen distintos segmentos de la población que si presentan disposición a pagar por un formato en particular como en el caso del formato en conserva en salsa picante y congelado en concha.

En consecuencia, se demuestra que, frente a los posibles cambios que ocurrirían debido a los impactos del cambio climático y la acidificación de

los océanos en las características del chorito, es adecuado resguardar los atributos que incentivan la compra y en menor medida los de formato de presentación. Por lo tanto, las medidas de adaptación de la industria deberían enfocarse en implementar nuevas tecnologías que reduzcan los impactos del cambio climático a través de acciones innovadoras aplicadas durante las etapas tempranas del desarrollo del recurso. Por ejemplo, estas acciones podrían ser cultivar en ambientes controlados o desplazar a ambientes más adecuados de temperatura y concentración de CO₂. Estas acciones aumentarían los costos de producción con impactos negativos en el mercado para el productor mitilicultor y un posible aumento en los precios para el consumidor. En consecuencia, podemos señalar que conocer los atributos de interés más importantes para las personas, es una fuente de información clave para el mitilicultor en la implementación de medidas adecuadas para reducir la pérdida de la calidad del producto debido a los cambios en el ambiente de producción de etapa temprana.

En la revisión de Falkenberg & Tubb (2017) sobre los impactos económicos de la acidificación de los océanos producto del cambio climático, se señala que en gran medida los impactos económicos son negativos en la escasa literatura existente. En el documento no se presentan trabajos de implicancias económicas realizados para Chile. Por lo tanto, la presente investigación constituye una de las primeras fuentes de investigación económica frente a impactos del cambio climático y la acidificación de los océanos en nuestro país aplicado a un recurso acuícola de importancia comercial.

En consideración a la pregunta planteada ¿Se afectaría la intención de compra del consumidor debido a las modificaciones de las características del Chorito por efectos del cambio climático?, se puede inferir que, no todos los atributos que serán modificados por efectos del cambio climático son relevantes para la decisión de compra de los consumidores. En ese sentido, el atributo monetario presentado en el ejercicio de compra como disposición a pagar indica que los individuos se muestran sensibles al precio del producto. Por otro lado, el atributo tamaño del chorito, en el que existe fuerte evidencia de que se vería alterado negativamente por impactos del cambio climático no presenta significancia para el consumidor. Por su parte, se determinó que la variable distancia a las salmoneras, la que describe una condición de contaminación en el área de cultivo de Choritos, y que no se vería afectada por efectos del cambio climático, si es relevante en la intención de compra para los consumidores.

6. CONCLUSIONES

6.1. Conclusión de ideas principales.

Las principales conclusiones de la investigación se presentan a continuación:

- La metodología de Experimentos de Elección es una herramienta útil para valorar las respuestas de los consumidores ante los cambios representados en pérdidas de bienestar debido a implicancias del cambio climático en el mercado Chorito. El esquema de trabajo puede replicarse a otros recursos marinos provenientes de la acuicultura, los que también podrían verse afectados por impactos negativos del cambio climático.
- El recurso Chorito (*Mytilus chilensis*) puede descomponerse en distintas características o atributos que los consumidores valoran al momento de adquirir el producto. Las preferencias del consumidor por los atributos del Chorito de este estudio fueron: el Color de la concha, el Color de la carne y el Nivel nutricional. A su vez, se determinó que la distancia a salmoneras como una variable que representa contaminación ambiental también es importante para el consumidor.
- Los tipos de formatos de presentación del Chorito determinados por las preferencias de los consumidores en este estudio fueron:

Congelado en Concha, Conserva en Salsa Picante y los tres formatos de valor agregado Estuche de Mantequilla, Estuche de Tomate y Estuche de Vino blanco. Sin embargo, todos los formatos exceptuando conserva de carne presentaron valoración negativa.

- La disposición marginal a pagar determinó que los atributos característicos de los Choritos que representan mayor valoración para los consumidores son color de la concha, color de la carne y nivel nutricional. El cambio en el estado de estos atributos se valoró en \$2049, \$709 y \$691, respectivamente.
- El experimento de elección resolvió que los consumidores presentan heterogeneidad en sus respuestas. Esto significa que existe una proporción de los consumidores que prefieren un atributo en particular. En este sentido, los atributos de formato, congelado en concha y conserva en salsa picante, presentaron significancia en media y desviación en las respuestas.
- Con la metodología empleada experimentos de elección, el productor mitilicultor dispone de conocimiento valioso para la toma de decisión en la implementación de medidas tecnológicas que apunten al resguardo de los atributos más valiosos para los consumidores, considerando a su vez, la importancia que relativa que entregan los distintos segmentos de consumidores a los atributos del Chorito.

6.2. Limitaciones del estudio.

El presente estudio fue planteado en el objetivo de realizar un ejercicio de experimento de elección para analizar las preferencias del consumidor del chorito en hogares chilenos, determinando las características de valor para los consumidores. El instrumento generado para capturar los datos (encuestas), fue construido para tales fines, sin embargo, incorpora otros aspectos que contienen información que pueden ser de utilidad en el análisis para el investigador. Algunos de estos elementos no fueron incorporados en esta investigación, constituyendo una limitación en el estudio. La información señalada podría entregar algunas directrices anexas del consumo del producto. Por ejemplo, en la sección A de la encuesta se pregunta: ¿Por qué no se consumen choritos?, siendo una de las posibles respuestas porque son considerados muy caros. En este sentido, se podría analizar la coherencia de esta información con la variable precio en el modelo econométrico. Otra pregunta realizada en la misma sección se refiere al conocimiento de la proveniencia de extracción de los choritos. Las posibles respuestas son: de la Región del Biobío, de los Lagos, de otra región o no lo conoce. El análisis de esta información podría ser interesante si se quiere analizar el origen del producto y las distintas percepciones en relación al lugar de extracción y de compra. En consecuencia, la información señalada, la que es complementaria a la pregunta principal del estudio, podría incorporarse en el análisis teórico realizado por el productor mitilicultor.

Otro aspecto que no fue considerado en este estudio, debido principalmente al enfoque planteado desde el inicio, fue no expandir el modelo con variables socio económicas. El uso de estas variables en los modelos (ingreso familiar, edad, nivel de escolaridad), podrían entregar criterios adicionales de carácter social para explicar el modelo de intención de compra de los consumidores de choritos.

6.3. Sugerencias futuras investigaciones.

Este estudio ha corroborado que el método experimento de elección es una herramienta útil para valorar intangibles cuando ocurren cambios en atributos. Sin embargo, el método está sujeto a presentar sesgos durante el desarrollo de la investigación. Constituye una sugerencia para futuras investigaciones, el realizar un análisis de los sesgos eventuales en el estudio. Por ejemplo, analizar el sesgo producido en el *status quo*, que se puede generar como una condición psicológica personal de dejar la situación base sin cambios en comparación del aumento o pérdida de bienestar. Por otro lado, si se usan demasiados atributos que definen la alternativa, los encuestados pierden coherencia en su verdadera elección, lo que incrementa mayores errores aleatorios en el resultado del modelo. Si bien para este estudio se realizó una prueba piloto, constituye una sugerencia el realizar pruebas de coherencia analizando el número de atributos en la elección. Además, se sugiere complementar el análisis con la información proporcionada en el instrumento sección E, en donde se pregunta por la percepción del encuestador frente a la actitud del encuestado. Un análisis en

el incremento de la complejidad de la elección, para el método se presenta en Deshazo & Fermo (2002). Otros sesgos según Adamowicz & Boxall (2001) posibles de evaluar son los relacionados al comportamiento estratégico, el efecto de aprendizaje y el cansancio.

Para conformar la muestra en la presente investigación, se consideraron los hogares de las ciudades Santiago y Concepción como representativos de los hogares chilenos que consumen chorito. La presentación de esta variable en el modelo, más bien de características personales, no fue incluida debido a que solo se incluyeron variables de las características del producto definidas en este caso como atributos de la elección. Por esta razón, otras posibles investigaciones pueden estar enfocadas en diferenciar la elección del consumo dependiente de la localidad de estudio. Este análisis es relevante considerando que existen diferencias importantes a nivel local en los desembarques totales entre las distintas regiones en donde se cultiva el chorito. Las presencias de los desembarques se encuentran en las regiones XV, VIII, XIV, XII (Sernapesca, 2016). En este sentido, el 99% de los desembarques del chorito se encuentran en la X Región, la que no fue considerada en este estudio. Esta importante disparidad encontrada en la localidad podría influir en las preferencias de elección y a su vez, determinar diferencias en la relación a factores socio-económicos de los encuestados.

Nuestro país es el principal exportador del recurso chorito a nivel mundial. Principalmente los desembarques del recurso se exportan a

mercados extranjeros como España, Francia o Estados Unidos. En consideración a la presente investigación realizada con información a nivel local, se sugiere analizar las preferencias del consumidor con enfoque en los mercados internacionales. Esta investigación podría corroborar los resultados obtenidos en el presente estudio, o, por otro lado, determinar que las preferencias del consumidor en el mercado internacional son distintas al mercado nacional, definiendo otros atributos de interés y formatos relevantes para el consumidor.

De acuerdo al ejercicio realizado y a la información generada sobre las preferencias en el mercado del chorito se sugiere replicar el estudio con otros recursos marinos y bivalvos de importancia comercial. Algunas investigaciones de implicancias del cambio climático durante la etapa de desarrollo se han realizado en el recurso Loco *Concholepas concholepas* (Lardies, et al., 2014; Manríquez, et al., 2013) y en Ostión *Argopecten purpuratus* (Lardies, et al., 2017; Lagos, et al., 2016).

7. REFERENCIAS

- Adamowicz, W. & Boxall, P., 2001. *Future direction of stated choice methods for environmental valuation..* London, Imperial College.
- Adamowicz, W. et al., 1997. Perceptions versus objective measures of environmental quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation.. *Journal of environmental economics and management*, Volume 32, pp. 65 - 84.
- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. & Louviere, J., 1998. Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation. *American journal of agricultural economics*, 80(1), pp. 64-75.
- Adamowicz, W., Louviere, J. & Williams, M., 1994. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities.. *Journal of environmental economics and management*,, 26(3), pp. 271-292.
- Akaike, H., 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, Issue 19, pp. 716-723.
- Arrow, K. et al., 1993. *Report of the NOAA panel on contingent valuation.*, s.l.: s.n.
- Azqueta & Oyarzun, D. A., 1997. *Valoración económica de la calidad ambiental.* s.l.:McGraw-Hill.
- Bachmann, P., Barrera, F. & Tironi, A. , 2014. *Recopilación y sistematización de información relativa a estudios de evaluación, mapeo y valorización de servicios ecosistémicos en Chile*, Santiago: s.n.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S., 1985. *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand..* Cambridge: The MIT press.

- Benavente, H., 2010. *Microeconometría Aplicada. Notas de Clases*. Universidad de Chile ed. s.l.:s.n.
- Boxall, P. et al., 1996. A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological economics*, 18(3), pp. 243-253.
- Caballero, M., Lozano, S. & Ortega, B., 2007. Efecto Invernadero, Calentamiento Global y Cambio Climático: Una Perspectiva desde las Ciencias de la Tierra. *Revista Digital Universitaria*, 8(10).
- Casana, I., 2013. *Experimentos de elección vs. Valoración contingente: Disposición a pagar por mejoras en salud de niños asmáticos, Chile*, Concepción: Universidad de Concepción.
- Castillo, N. et al., 2017. Ocean acidification and pathogen exposure modulate the immune response of the edible mussel *Mytilus Chilensis*. *Fish & Shellfish Immunology*.
- Cerda, A., s.f.. *Valoración Económica del ambiente*. s.l., s.n.
- Cerda, C., 2011. Una aplicación de experimentos de elección para identificar preferencias locales por opciones de conservación y desarrollo en el extremo sur de Chile. *Bosque*, 32(3), pp. 297-307.
- Cerda, C., Barkmann, J. & Marggraf , R., 2013. Application of choice experiments to quantify the existence value of an endemic moss: a case study in Chile. *Environment and Development Economics*, 18(2), pp. 207-224.
- Cerda, C., Ponce, A. & Zappi, M., 2013. Using choice experiments to understand public demand for the conservation of nature: a case study in protected areas of Chile. *Journal for Nature Conservation*, Volume 21, pp. 143-153.

- ChileTransforma, s.f. *Acuicultura y Pesca Sustentable*. [Online] Available at: www.chiletransforma.cl/programa/transforma-pesca-y-acuicultura/
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. & Bahri, T., 2012. *Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos*. Roma: FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura.
- Cranford, M. & Mourato, S., 2014. Credit based payments for ecosystem services: Evidence from a choice experiment in Ecuador. *World Development*, Issue 64, pp. 503 - 520.
- Delibes-Mateos, M. et al., 2014. Does hunters' willingness to pay match the best hunting options for biodiversity conservation? A choice experiment application for small-game hunting in Spain. *Biological Conservation*, Issue 177, p. 36–42.
- Deshazo, J. & Fermo, G., 2002. Designing Choice Sets for Stated Preference Methods: The Effects of Complexity on Choice Consistency. *Journal of Environmental Economics and Management*, Issue 44, pp. 123-143.
- Díaz, E., 2010. *Mitílidos en la región de los Lagos. Condiciones de trabajo en la industria del chorito.*, s.l.: s.n.
- Doney, S., Fabry, V. , Feely, R. & Kleypas, J., 2009. Ocean acidification: the other CO2 problem.. *Annual review of marine science*, Issue 1, pp. 169-192.
- Duarte, C. et al., 2014. Combined effects of temperature and ocean acidification on the juvenile individuals of the mussel *Mytilus chilensis*. *Journal of Sea Research*, Volume 85, pp. 308-314.
- Duarte, C. et al., 2015. Intraspecific variability in the response of the edible mussel *Mytilus chilensis* (Hupe) to ocean acidification. *Estuaries and coasts*, 38(2), pp. 590-598.

- Edenhofer, O., 2014. *IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United Kingdom and New York, NY, USA.: Cambridge University Press.
- Fabry, V., Seibel, B., Feely, R. & Orr, J. , 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 65(3), pp. 414-432.
- Falkenberg, L & Tubb A. (2017) Economic effects of ocean acidification: Publication patterns and directions for future research. *Ambio* 46:5, 543-553.
- Field, B. & Field, M., 1997. *Environmental economics: an introduction. Sustainable Human Development Review*. s.l.:s.n.
- Freeman, A., Herriges J.A. & Kling C.L., 2014. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Third Edition ed. New York: Baltimore: Resources for the Future Press.
- Gómez, C., 1994. On Hedonic Prices and Urban Economics: A Note. *Revista Española de Economía, número monográfico Recursos Naturales y Medio Ambiental*, pp. 191-206.
- González, M., 2000. Preferencias de los individuos por los espacios recreativos: dos aplicaciones en Galicia. *Estudios de Economía Aplicada*, Volume 16, pp. 93-110.
- Granato, L., Oddone, N. & Carvalho, A., 2009. Valoración económica del medio ambiente: las propuestas de la economía ecológica y la economía ambiental. *Revista Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social (OIDLES)*, N° 3(7).
- Greene, W., 1997. *Econometric Analysis*. Tercera ed. s.l.:Macmillan.

- Greene, W., 2007. *Econometric analysis*. New Jersey: Pearson.
- Haab, T. & McConnell, K., 2002. *Valuing environmental and natural resources: The econometrics of non-market valuation*. Northampton: s.n.
- Hanley, N., Adamowicz, W. & Wright, R., 2005. Price vector effects in choice experiments: an empirical test. *Resource and energy economics*, 27(3), pp. 227-234.
- Hanley, N., Mourato, S. & Wright, R., 2001. Choice modeling approaches: A superior alternative for environmental valuation. *Journal of Economic Surveys*, Volume 15, pp. 435 - 462.
- Hanley, N., Wright, R. & Adamowicz, w., 1998. Using choice experiments to value the environment.. *Environmental and resource economics*, 11(3), pp. 413-428.
- Hausman, J. & McFadden, D., 1984. Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*, 52(5), pp. 1219-1240.
- Hensher, D., Rose, J. & Greene, W., 2005. *Applied choice analysis : a primer*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J., 2010. The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science*, 328(5985), pp. 1523-1528.
- Hole, A., 2007. Fitting mixed logit models by using maximum simulated likelihood. *Stata Journal*, Issue 7, pp. 388-401.
- Jin, J. & Ran, S., 2006. Comparison of contingent valuation and choice experiment in solid waste management programs in Macao. *Ecological Economics*, 57(3), pp. 430-441.
- Kingdom lamb consumers. *Journal of Cleaner Production*, Volume 124, pp. 65-72.

- Kleypas, J. et al., 2005. Impacts of ocean acidification on coral reefs and other marine calcifiers: a guide for future research. *Report of a workshop held*, Volume 18, p. 20.
- Kotchen, M., Boyle, K. & Leiserowitz, A., 2013. Willingness-to-pay and policy-instrument choice for climate-change policy in the United States. *Energy Policy*, Volume 55, pp. 617-625.
- Kroeker, K. et al., 2013. Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming. *Global change biology*, 19(6), pp. 1884-1896.
- Kroeker, K., Kordas, R., Crim, R. & Singh, G., 2010. Meta-analysis reveals negative yet variable effects of ocean acidification on marine organisms. *Ecology letters*, 13(11), pp. 1419-1434.
- Lagos, N. et al., 2016. Effects of temperature and ocean acidification on shell characteristics of *Argopecten purpuratus*: implications for scallop aquaculture in an upwelling-influenced area. *Aquacult Environ Interact*, Volume 8, p. 357-370.
- Lancaster, K., 1966. A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, Issue 74, pp. 57-134.
- Lancsar, E. & Louviere, J., 2008. Conducting discrete choice experiments to inform healthcare decision making. *Pharmacoeconomics*, 26(8), pp. 661-677.
- Lardies, M. et al., 2014. Differential response to ocean acidification in physiological traits of *Concholepas concholepas* populations. *Journal of Sea Research*, Issue 90, pp. 127-134.
- Lardies, M. et al., 2017. Physiological and histopathological impacts of increased carbon dioxide and temperature on the scallops *Argopecten purpuratus* cultured under upwelling influences in northern Chile. *Aquaculture*, Volume 479, pp. 455-466.

- Lardies, M. et al., 2017. Physiological and histopathological impacts of increased carbon dioxide and temperature on the scallops *Argopecten purpuratus* cultured under upwelling influences in northern Chile. *Aquaculture*, Volume 479, pp. 455-466.
- Laver, K. et al., 2011. Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment. . *BMC geriatrics*, 11(1), p. 64.
- Le Blanc, D., F. C. & Vierros, M., 2017. mapping the linkages between oceans and sustainable development goals: A preliminary exploration. p. 31.
- Louviere, J. & Hensher, D. , 1982. Design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modeling. *Transportation Research Record*, Issue 890, p. 11–17.
- Louviere, J. & Woodworth, G., 1983. Design and Analysis of Simulated Consumer Choice or Allocation Experiments: An Approach Based on Aggregate Data. *Journal of Marketing Research*, 4(20), pp. 350-367.
- Louviere, J., Hensher, D. & Swait, J., 2000. *Stated Choice Methods. Analysis and Applications..* s.l.:Cambridge, University Press.
- MaFadden, D. & Train, K., 2000. Mixed MNL Models for Discrete Response. *Journal of Applied Econometrics*, 15(5), pp. 447-470.
- Manríquez, P. et al., 2013. Ocean Acidification Disrupts Prey Responses to Predator Cues but Not Net Prey Shell Growth in *Concholepas concholepas*(loco). *PLoS ONE*, 8(7), pp. 1-10.
- McFadden, D., 1973. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour. In: P. Zarembka, ed. *En Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, pp. 105-142.

- Medellín-Azuara, J., Harou, J.J. & Howitt, R.E., 2010. Estimating economic value of agricultural water under changing conditions and the effects of spatial aggregation. *23(408)*, pp. 5639 - 5648.
- Mogas, J., 2004. Metodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales. *Ekonomiaz*, Volume 57, pp. 12-29.
- Mogas, J., Riera, P. & Bennett, J., 2006. A comparison of contingent valuation and choice modelling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics*, Volume 12, pp. 5-30.
- Myers, S., 1977. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5(2), pp. 147-175.
- Nahuelhual, L. et al., 2007. Valuing ecosystem services of Chilean temperate rainforests. *Environment, Development and Sustainability*, Issue 9, pp. 481- 499.
- Navarro, J. et al., 2013. Impact of medium-term exposure to elevated pCO₂ levels on the physiological energetics of the mussel *Mytilus chilensis*. *Chemosphere*, 90(3), pp. 1242-1248.
- Orr, J. et al., 2005. Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature*, 437(7059), pp. 681-686.
- Orrego, S., A. C. & F. V., 1997. Valoración económica de bienes ambientales. *Ensayos de Economía*, 7(13), pp. 9-31.
- Osores, S. et al., 2017. Plasticity and inter-population variability in physiological and life-history traits of the mussel *Mytilus chilensis*: A reciprocal transplant experiment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Volume 490, pp. 1-12.

- Ozbaflı, A. & Jenkins, G., 2016. Estimating the willingness to pay for reliable electricity supply: A choice experiment study. *Energy Economics*, Volume 56, pp. 443-452.
- Parry, M. et al., 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. s.l.:Cambridge University Press.
- Revelt, D. & Train, K., 1998. Mixed logit with repeated choices: Households choices of appliance efficiency level.. *Review of Economics and Statistic*, Issue 80, pp. 647-657.
- Riera, P. & Mogas J., 2006. Una aplicación de los experimentos de elección a la valoración de la multifuncionalidad de los bosques. *Interciencia*, Febrero, 31(2), pp. 115-120.
- Riera, P., 1994. *Manual de valoración contingente*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Sælen, H. & Ericson, T., 2013. The recreational value of different winter conditions in Oslo forests: a choice experiment. *Journal of environmental management*, Issue 131, pp. 426 - 434.
- San Martín, G., 2016. *Plan de adaptación al cambio climático para la pesca y acuicultura*. s.l.:s.n.
- Sanchez, J., 2015. Valoración contingente y experimentos de elección aplicados en el parque nacional Sierra Nevada, Venezuela. Estudio piloto.. *Natura@economía*, 2(1), pp. 43-69.
- Schwarz, G., 1978. Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*, Issue 6, pp. 461-464.
- Sernapesca, 2016. *Sernapesca*. [Online] Available at: www.sernapesca.cl [Accessed 2017].
- Solomon, S. et al., 2007. In: *IPCC: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of working group I to the fourth*

assessment report of the intergovernmental panel on climate change, 2007. s.l.:Cambridge University Press., p. 996 pp.

Subpesca, 2017. *Informe sectorial de pesca y acuicultura*, s.l.: Departamento de análisis sectorial.

Tait, P., Saunders, C., Guenther, M. & Rutherford, P., 2016.). Emerging versus developed economy consumer willingness to pay for environmentally sustainable food production: A choice experiment approach comparing Indian, Chinese and United

Tomasini, D., 2000. *Valoración económica del ambiente.*. Buenos Aires: s.n.

Tudela, M. et al., 2009. Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas.. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, Volume 2, pp. 7-29.

Universidad de Concepción, 2011. *Programa Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.*. [Online] Available at: <http://econudec.cl/magister/>

Uriarte, I., 2008.. Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. In: A. Lovatelli, A. Farías & U. I., eds. *Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO.* s.l.:s.n., p. 61–75.

Vargas, C. et al., 2017. Species-specific responses to ocean acidification should account for local adaptation and adaptive plasticity. *Nature Ecology & Evolution*, Issue 1, p. 0084.

Varian, H., 2011. *Microeconomía Intermedia.* s.l.:s.n.

Vasquez, F., A. C. & S. O., 2007. *Valoración económica del ambiente, fundamentos económicos, económetricos y aplicaciones.*. Buenos Aires: Thomson Learning.

- Vásquez, J. et al., 2014. Economic valuation of kelp forests in northern Chile: values of goods and services of the ecosystem. *Journal of Applied Phycology*, 26(2), pp. 1081-1088.
- Wang, X. et al., 2017. A shell-formation related carbonic anhydrase in *Crassostrea gigas* modulates intracellular calcium against CO₂ exposure: implication for impacts of ocean acidification on mollusk calcification.. *Aquatic Toxicology*., p. In Press.



8. ANEXOS

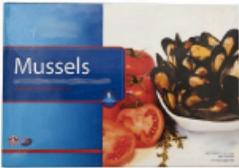
8.1. Anexo I.- Incremento del vector precio y niveles presentados en el Experimento de Elección.



Fuente Elaboración propia.

8.2. Anexo II.- Escenarios de elección (Ejemplo).

SET 1, ESCENARIO 4

	OPCION 1	OPCION 2	NO COMPRAR
TAMAÑO CONCHA	PEQUEÑO (5 CMS.)	GRANDE (7 CMS.)	
TEXTURA	DURO - RIGIDO	ESPONJOSO - BLANDO	
SABOR – AROMA MARINO	FUERTE	LIGERO	
NIVEL NUTRICIONAL	BAJO	ALTO	
DISTANCIA A SALMONERAS	MENOR O IGUAL A 1.5 KMS.	MAYOR A 1.5 KMS.	
TIPO - PRESENTACIÓN			
APARIENCIA DE CONCHA AL MOMENTO DE SER EXTRAÍDAS			
COLOR CARNE			
PRECIO (250 GRAMOS DE CARNE)	\$1.000	\$2.130	\$0
SU ELECCION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SET 1, ESCENARIO 6

	OPCION 1	OPCION 2	NO COMPRAR
TAMAÑO CONCHA	PEQUEÑO (5 CMS.)	GRANDE (7 CMS.)	
TEXTURA	ESPONJOSO - BLANDO	DURO - RIGIDO	
SABOR – AROMA MARINO	LIGERO	FUERTE	
NIVEL NUTRICIONAL	ALTO	BAJO	
DISTANCIA A SALMONERAS	MENOR O IGUAL A 1.5 KMS.	MAYOR A 1.5 KMS.	
TIPO - PRESENTACIÓN			
APARIENCIA DE CONCHA AL MOMENTO DE SER EXTRAÍDAS			
COLOR CARNE			
PRECIO (250 GRAMOS DE CARNE)	\$1.880	\$1.270	\$0
SU ELECCION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.3. Anexo III.- Instrumento de encuesta en Experimento de Elección.

PROYECTO: "VALORACIÓN ECONÓMICA DE CONSUMO DE CHORITOS, MUSELS"	FORMATO ENCUESTA 03-01-01		 musels <small>CENTRO PARA EL ESTUDIO DE FORZANTES MÚLTIPLES SOBRE SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS MARIÑOS</small>
	FOLIO (N° CUESTIONARIO)	SET DE ELECCIÓN (N° DE DISEÑO):	
	ESTADO FINAL [Llenado por Supervisor] 1) <input type="checkbox"/> Completa 2) <input type="checkbox"/> Incompleta 3) <input type="checkbox"/> Nula		
	ENCUESTADOR	DIGITADOR	
	FECHA(DD/MM/AA)	HORA INICIO: ____ : ____	
	Observaciones a Encuesta [Llenado por Supervisor]		

ENCUESTA EXPERIMENTO DE ELECCION A HOGARES.

INSTRUCCIONES
<p>Luego de saludar al encuestado, usted debe presentarse como encuestador de un proyecto de investigación realizado por la Universidad de Concepción y explicar que está realizando una encuesta a potenciales consumidores de productos del mar, específicamente de choritos. Como filtro, usted debe realizar las siguientes preguntas al potencial encuestado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Usted es mayor de 18 años? 2. ¿En su hogar se consumen normalmente choritos? [Si la respuesta es negativa, pasar al punto 3, si la respuesta es positiva comenzar encuesta en A.2] 3. ¿No consumen porque a nadie le gustan? [Si la respuesta es positiva, leer final de este cuadro. En caso contrario, comenzar encuesta en A.1] <p>Si la persona es menor de 18 años, o responde que "a nadie en su hogar le gustan los choritos", agradecer su tiempo al encuestado y realizar la encuesta en otro hogar. En caso contrario, proceder con la toma de la encuesta.</p>

SECCIÓN A. PRESENTACION DE LA ENCUESTA Y PREGUNTAS RESPECTO AL CHORITO											
<p>Muchas gracias por aceptar ser encuestado. Esta encuesta trata sobre el consumo de choritos, en los hogares chilenos. Sus respuestas son <u>confidenciales</u>. No hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente deseamos obtener su opinión al respecto.</p>	<p>A-1. ¿Por qué no se consumen choritos? Puede elegir más de una opción. (Marque con una X la(s) opción(es) indicada(s) por el encuestado)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40px;"><input type="checkbox"/></td> <td>1. No nos es fácil comprar.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Consideramos que son muy caros.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Son difíciles de preparar.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Generan malos olores.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5. Otras (especifique): _____</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	1. No nos es fácil comprar.	<input type="checkbox"/>	2. Consideramos que son muy caros.	<input type="checkbox"/>	3. Son difíciles de preparar.	<input type="checkbox"/>	4. Generan malos olores.	<input type="checkbox"/>	5. Otras (especifique): _____
<input type="checkbox"/>	1. No nos es fácil comprar.										
<input type="checkbox"/>	2. Consideramos que son muy caros.										
<input type="checkbox"/>	3. Son difíciles de preparar.										
<input type="checkbox"/>	4. Generan malos olores.										
<input type="checkbox"/>	5. Otras (especifique): _____										

Las preferencias del consumidor en el mercado del Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del Cambio Climático: Un caso de Experimentos de Elección.

SECCIÓN A. PRESENTACION DE LA ENCUESTA Y PREGUNTAS RESPECTO AL CHORITO	
<p>El chorito es un marisco que tiene una concha dividida en dos partes o valvas. [mostrar y explicar figuras 1 y 2], producido en varias partes del país, pero principalmente en la Décima Región (región de Los Lagos), en particular alrededor del mar interior de la isla de Chiloé [mostrar figura 3].</p> <p>A-2. ¿Sabe el origen de los choritos que se consumen en su hogar?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Sí (pasar a A-2.1). <input type="checkbox"/> 2. No (pasar a A-3).</p> <p>A-2.1. ¿Cuál es el origen de los choritos que se consumen en su hogar?</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Región del Biobío <input type="checkbox"/> 2. Región de Los Lagos <input type="checkbox"/> 3. Otra región (especifique): _____ <input type="checkbox"/> 4. No sabe</p> <p>A-3. ¿Cuánto pagan en promedio por los choritos que consumen?:</p> <p>Monto (en pesos): \$ _____</p> <p><input type="checkbox"/> 1. Por kilo <input type="checkbox"/> 2. Por docena <input type="checkbox"/> 3. Por lata <input type="checkbox"/> 4. Otra unidad (especifique): _____</p> <p>En Chile la mayor producción de choritos viene de áreas de cultivo donde los productores cuelgan semillas de choritos en largas hileras que luego alimentan, engordan y cuando alcanzan su madurez extraen y venden en el mercado [mostrar figura 4].</p>	<p>El Chorito tiene un sistema de crecimiento y comercialización que consta de 4 etapas [mostrar y explicar figura 5]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primero se generan las larvas que al crecer se transforman en semillas, 2. Estas semillas se agregan a las cuelgas y se genera un proceso de engorda. 3. Cuando alcanzan un tamaño de al menos 5 centímetros se pueden cosechar. 4. Posteriormente, el producto puede seguir varios tipos de procesos, se puede vender como concha entera, media concha, solo su interior o en conserva. La mayor parte de la producción nacional se exporta a mercados como Europa, EE.UU., Japón y China. <p>En las primeras etapas (las de larva y semilla), el chorito es muy sensible a cambios en el ambiente marino. La temperatura, acidez del agua¹ y disponibilidad de alimentos pueden cambiar las características del producto final, como el color, tamaño y sabor. Además, estos factores también afectan las propiedades nutricionales del producto, como el aporte de proteínas y ácidos grasos Omega 3 y el Omega 6.</p> <p>Específicamente, el ambiente de crianza del chorito es afectado por factores como [mostrar figura 6]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cercanía a líneas de descarga de <i>desechos de los hogares</i> al mar (aguas servidas). 2. Cercanía a líneas de descarga de <i>desechos industriales</i> al mar. 3. Cercanía a <i>plantas salmoneras</i>. 4. Aumentos de la temperatura y acidificación del mar por el aumento de gases de efecto invernadero. 5. <i>Marea roja</i>. <p>¹ Si la persona pregunta decir que ya llegaremos a esa explicación.</p>

Las preferencias del consumidor en el mercado del Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del Cambio Climático: Un caso de Experimentos de Elección.

SECCIÓN B. PREGUNTAS RESPECTO AL RECURSO "CHORITO" Y TEMAS AMBIENTALES

ACIDIFICACIÓN DEL OCEANO Y OTROS ASPECTOS AMBIENTALES

Ahora quisiera comentarle sobre la **ACIDIFICACIÓN DEL OCEANO Y OTRAS VARIABLES AMBIENTALES QUE AFECTAN AL CHORITO.**

La calidad del chorito también se ve afectada por la cercanía al vertido de desechos domiciliarios, industriales y la cercanía de plantas productoras de salmones. Se cree que la cercanía a las salmoneras afecta la calidad del chorito dado los desechos del alimento de los salmones.

Otro efecto relevante es el aumento de la acidificación del océano producto del aumento de CO2 en la atmosfera, al usar (quemar) combustibles derivados del petróleo. Al quemar estos combustibles, como por ejemplo en los automóviles y buses, se liberan gases que se les llama gases de efecto invernadero, porque aumentan la temperatura del planeta incluyendo la temperatura del mar [mostrar figura 9].

La emisión de gases tiene otros efectos en el mar aparte del aumento de temperatura. Estos gases aumentan la acidez del agua de mar.

¿Ud. alguna vez ha tenido acidez en el estómago o alguien que usted conozca?

Para aliviar esta acidez la gente toma una "sal de fruta" que contiene bicarbonato de sodio, un antiácido. El bicarbonato de sodio de la sal de fruta ayuda a neutralizar el ácido.

[Mostrar figura 10] Uno de los gases que se emiten a la atmosfera es el dióxido de carbono (CO2). El exceso de CO2 en la atmosfera al irse disolviendo en el mar produce aumento de acidez, y el mar ya no es capaz de neutralizarlo (equilibrarlo) ya que la "sal de fruta del mar" disponible naturalmente (llamado el ácido carbónico) no es suficiente.

Esto hace que aumente la acidez del mar afectando a muchos de los seres vivos que consumimos del mar en particular al chorito.

Algunos cambios que se producen en el chorito son los siguientes:

- **Cambia el tamaño:** más acidez hace que los choritos sean más chicos.
- **Cambia el color y brillo:** la Concha se pone más opaca y más blanquecina [mostrar figura 11].
- **Cambia el sabor y olor:** más olor marino.
- **cambia la textura:** Más dura y menos esponjosa
- **Se presume que cambia sus cualidades como alimento:** Esto quiere decir que tiene menos vitaminas, proteínas y menos "ácidos grasos esenciales" que el cuerpo humano no puede producir (Omega 3, Omega 6 que también se encuentran en salmones, paltas y aceite de oliva) [mostrar figura 12].
- **Se genera más mortalidad de los choritos**
- **Pérdida de peso y talla del chorito.**

B-5. ¿Tiene alguna pregunta?

[Si el encuestado tiene alguna pregunta que no se haya cubierto en la explicación, favor agregar aquí]:

Las preferencias del consumidor en el mercado del Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del Cambio Climático: Un caso de Experimentos de Elección.

SECCIÓN C. EXPERIMENTO DE ELECCION																													
<p>Existen una serie de medidas que se pueden tomar para reducir el impacto del cambio climático (temperatura, acidez) y de otras variables ambientales (contaminación) en los choritos.</p> <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elegir áreas de cultivo de choritos que estén lejos de áreas contaminadas. Usar tecnologías que reduzcan los impactos del cambio climático o de la contaminación. Acciones de adaptación, como cultivar choritos fuera del mar o ambientes controlados como criaderos. <p>No obstante, esto se traduce en aumento de los costos de producción y por ende del precio que paga el consumidor final.</p> <p>Queremos presentarle una serie de alternativas de compra de choritos que tienen distintas características, para evaluar cuales de estos atributos son más importantes para las personas. De esta forma con sus respuestas estará contribuyendo a diseñar una política para fomentar la producción de choritos.</p> <p style="text-align: center;"><i>[Mostrar figuras 13 a 16A]</i></p> <p>Para clarificar el ejercicio le mostraré el siguiente ejemplo: <i>[Explicar figura 17, correspondiente al Escenario de ejemplo]</i></p> <p>A continuación, le presentaré dos alternativas de compra de choritos que difieren en los siguientes atributos: tamaño, color, que tanto alimentan (proteínas, ácidos grasos esenciales,), forma de presentación y costo. Le pido que nos diga cuál de las dos alternativas prefiere (compraría) o bien si no le convence ninguna de ellas:</p> <p>Por ejemplo, la alternativa A posee las siguientes características (explicar al encuestado), mientras que la alternativa B presenta éstas características. ¿Usted prefiere la alternativa A, la alternativa B o ninguna de las anteriores (no comprar)?</p> <p style="text-align: center;">¿Tiene alguna duda? [si el encuestado presenta dudas repita el ejemplo]</p> <p>Ahora le voy a mostrar varios escenarios similares donde vamos a cambiar los atributos y le vamos a preguntar cuál de las alternativas prefiere. Lo que quiero es que usted se tome un tiempo para pensar que alternativa prefiere. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.</p>	<p>C-1. Empecemos con estas alternativas. <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 1]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p>C-2. Perfecto. En este escenario <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 2]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p>C-3. En este nuevo escenario <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 3]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p>C-4. En este escenario. <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 4]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p>C-5. Excelente. En este nuevo escenario <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 5]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p>C-6. Perfecto Finalmente, en este escenario <i>¿Cuál escoge? [Mostrar escenario 6]</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Alternativa A</td> <td style="width: 33%;">Alternativa B</td> <td style="width: 33%;">No comprar</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>[Si la persona escogió "no comprar" en más de dos elecciones hacer la pregunta siguiente, sino pasar a C-10]</i></p> <p>C-7. Usted escogió "no comprar" más de 2 veces. <i>¿Podría decirnos por qué? [Escribir respuesta lo más claro posible]</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>C-8. De los atributos que observa, <i>¿puede ordenarlos del más importante (1) al menos importante (9)?</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">a. Tamaño de concha</td> <td style="width: 50%;">b. Color carne</td> </tr> <tr> <td>c. Apariencia de la concha</td> <td>d. Textura de la carne</td> </tr> <tr> <td>e. Sabor y aroma marino</td> <td>f. Nivel nutricional</td> </tr> <tr> <td>g. Formato y presentación</td> <td>h. Distancia a salmoneras</td> </tr> <tr> <td>i. Precio</td> <td></td> </tr> </table>	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	Alternativa A	Alternativa B	No comprar	a. Tamaño de concha	b. Color carne	c. Apariencia de la concha	d. Textura de la carne	e. Sabor y aroma marino	f. Nivel nutricional	g. Formato y presentación	h. Distancia a salmoneras	i. Precio	
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
Alternativa A	Alternativa B	No comprar																											
a. Tamaño de concha	b. Color carne																												
c. Apariencia de la concha	d. Textura de la carne																												
e. Sabor y aroma marino	f. Nivel nutricional																												
g. Formato y presentación	h. Distancia a salmoneras																												
i. Precio																													

Las preferencias del consumidor en el mercado del Chorito (*Mytilus chilensis*) frente a impactos del Cambio Climático: Un caso de Experimentos de Elección.

SECCIÓN D. DATOS DEL ENTREVISTADO																																							
<p>Estamos por llegar al final de la encuesta, le pediré que responda algunas preguntas de su hogar.</p> <p>D-1. ¿En qué mes y año nació usted? <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [Mes/Año]</p> <p>D-2. ¿Hace cuántos años vive en el Gran Concepción? [Mencionar las siguientes comunas: Concepción, Talcahuano, Hualpén, Chiguayante, Penco, San Pedro de la Paz] _____ Años.</p> <p>D-3. ¿Hace cuánto tiempo vive en esta casa? _____ Años _____ Meses</p> <p>D-4. ¿Hasta qué curso llegó? [Completar código de nivel de escolaridad con una cruz]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Nivel</th> <th style="width: 20%;">Código</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sin educación formal</td><td>0</td></tr> <tr><td>Básica incompleta</td><td>1</td></tr> <tr><td>Básica completa</td><td>2</td></tr> <tr><td>Media incompleta</td><td>3</td></tr> <tr><td>Media completa</td><td>4</td></tr> <tr><td>Técnico o instituto incompleto</td><td>5</td></tr> <tr><td>Técnico o instituto completo</td><td>6</td></tr> <tr><td>Universitaria incompleta</td><td>7</td></tr> <tr><td>Universitaria completa</td><td>8</td></tr> <tr><td>Postgrado incompleto (Magíster, Doctorado)</td><td>9</td></tr> <tr><td>Postgrado completo (Magíster, Doctorado)</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>D-5. ¿Incluyéndose usted, cuántas personas viven en su casa? _____ Personas</p> <p>D-6. Actualmente, incluido usted, ¿Cuántos adultos trabajan de manera remunerada? [Considere también a quienes reciben una pensión] _____ Personas</p>	Nivel	Código	Sin educación formal	0	Básica incompleta	1	Básica completa	2	Media incompleta	3	Media completa	4	Técnico o instituto incompleto	5	Técnico o instituto completo	6	Universitaria incompleta	7	Universitaria completa	8	Postgrado incompleto (Magíster, Doctorado)	9	Postgrado completo (Magíster, Doctorado)	10	<p>D-7. ¿Pertenece usted ha algún grupo ambientalista?</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Si 2. <input type="checkbox"/> No [Pasar a D-7] 3. <input type="checkbox"/> No Sabe o No Responde</p> <p>D-7.1. ¿Cuál? _____</p> <p>D-8. ¿Cuál es el ingreso total de su hogar? Considere todas las fuentes de ingreso, incluyendo pensiones. _____ pesos [Pasar a D-9]</p> <p style="text-align: center;">[En caso de que no quiera responder la pregunta D-8 pasar a D-8.1]</p> <p>D-8.1. ¿Podría especificarme al menos en que rango de ingresos se encuentra su familia, en promedio? [Mostrar Anexo 8]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Rango de Salario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Menos de \$250.000</td> <td>7) Entre \$875.001 y \$1.000.000</td> </tr> <tr> <td>2) Entre \$250.000 y \$375.000</td> <td>8) Entre \$1.000.001 y \$1.250.000</td> </tr> <tr> <td>3) Entre \$375.001 y \$500.000</td> <td>9) Entre \$1.250.001 y \$1.500.000</td> </tr> <tr> <td>4) Entre \$500.001 y \$625.000</td> <td>10) Entre \$1.500.001 y \$2.000.000</td> </tr> <tr> <td>5) Entre \$625.001 y \$750.000</td> <td>11) Entre \$2.000.001 y \$2.500.000</td> </tr> <tr> <td>6) Entre \$750.001 y \$875.000</td> <td>12) Más de \$2.500.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>D-9. ¿Algún comentario sobre la encuesta? _____</p> <p>D-10. Solo en caso que mi supervisor quiera verificar mi trabajo ¿puede darme su primer nombre y un teléfono de contacto? NOMBRE _____ TELEFONO _____ [Agradecer al encuestado por su tiempo y por ayudarnos con sus opiniones]</p> <p>D-11. Sexo del Encuestado/a: 1. <input type="checkbox"/> Masculino 2. <input type="checkbox"/> Femenino</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">Hora de Término _____ : _____</p>	Rango de Salario		1) Menos de \$250.000	7) Entre \$875.001 y \$1.000.000	2) Entre \$250.000 y \$375.000	8) Entre \$1.000.001 y \$1.250.000	3) Entre \$375.001 y \$500.000	9) Entre \$1.250.001 y \$1.500.000	4) Entre \$500.001 y \$625.000	10) Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	5) Entre \$625.001 y \$750.000	11) Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	6) Entre \$750.001 y \$875.000	12) Más de \$2.500.000
Nivel	Código																																						
Sin educación formal	0																																						
Básica incompleta	1																																						
Básica completa	2																																						
Media incompleta	3																																						
Media completa	4																																						
Técnico o instituto incompleto	5																																						
Técnico o instituto completo	6																																						
Universitaria incompleta	7																																						
Universitaria completa	8																																						
Postgrado incompleto (Magíster, Doctorado)	9																																						
Postgrado completo (Magíster, Doctorado)	10																																						
Rango de Salario																																							
1) Menos de \$250.000	7) Entre \$875.001 y \$1.000.000																																						
2) Entre \$250.000 y \$375.000	8) Entre \$1.000.001 y \$1.250.000																																						
3) Entre \$375.001 y \$500.000	9) Entre \$1.250.001 y \$1.500.000																																						
4) Entre \$500.001 y \$625.000	10) Entre \$1.500.001 y \$2.000.000																																						
5) Entre \$625.001 y \$750.000	11) Entre \$2.000.001 y \$2.500.000																																						
6) Entre \$750.001 y \$875.000	12) Más de \$2.500.000																																						

8.4. Anexo IV.- Clasificación de modelos de elección discreta.

N° de Alternativas	Tipo de alternativas	Tipo de función	Características del regresor	
			Características (individuos)	Atributos (alternativas)
Modelos de respuesta dicotómica	Complementarias	Lineal	Modelo de probabilidad Lineal truncado	
		Logística	Modelo Logit	
		Normal tipificada	Modelo Probit	
Modelos de respuesta múltiple (más de 2 alternativas)	No ordenadas	Logística	Logit Multinomial	Logit Condicional
			Logit Anidado	Logit Anidado
			Logit Mixto	Logit Mixto
		Normal tipificada	Probit Multinomial	Probit Condicional
			Probit Multivariante	Probit Multivariante
	Ordenadas	Logística	Logit Ordenado	
		Normal tipificada	Probit Ordenado	