



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

**Usando preferencias reveladas y preferencias declaradas para
evaluar la existencia de sesgo hipotético en el diseño de
políticas públicas de descontaminación atmosférica en las
comunas de Temuco y Padre Las Casas.**

Tesis para optar el grado de Magíster en Economía
de Recursos Naturales y del Medio Ambiente

MELANY NERY VALESKA VARAS COUCHOT
CONCEPCIÓN-CHILE
2019

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

© 2018, Melany Nery Valeska Varas Couchot

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.



*"El éxito no se trata de cuánto dinero hagas, sino de la diferencia que
hagas en la vida de las personas"*

Michelle LaVaughn Robinson

*...Para tí, la más exitosa, que hizo esta
diferencia...*



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mis agradecimientos a mi familia, a mis hermanos, por su apoyo y por brindarme su colaboración en todo momento, y en especial a mis padres por su dedicación y sustento ya que sin ellos no hubiera podido realizar este trabajo.

Agradecer a mi profesor guía Felipe Vásquez Lavín ya que, sin su apoyo y orientación, desde comienzos del programa, no hubiese sido posible culminar esta maestría.

También agradecer al Departamento de Economía, y quienes lo conforman, por otorgarme la oportunidad de realizar este programa al apoyarme financieramente con la beca de docencia. En especial a Dominga Sandoval por siempre estar para ayudar incluso con sus palabras de aliento.

Y finalmente a los amigos que he adquirido a través de estos años quienes de alguna u otra forma hicieron el camino mas llevadero.

RESUMEN

Dentro de los estudios sobre el sesgo hipotético, solo unos pocos tienen datos de preferencias reveladas para comparar con los datos de preferencias declaradas. El objetivo general de esta investigación es identificar las características que influyen en la probabilidad de incurrir en sesgo hipotético, mediante la estimación de un modelo binario que considera la categorización individual del sesgo. Para esto, se utilizan los datos de un estudio secuencial chileno de preferencias declaradas y preferencias reveladas que contribuyó al diseño de una política pública de recambio de calefactores entre los años 2010 y 2012. Los resultados muestran que un 25,33% de los individuos de la muestra incurre en sesgo hipotético. Se demostró que en este caso los años de educación, el género y los ingresos del individuo no tienen significancia estadística sobre el sesgo hipotético.

ABSTRACT

Among the studies about the hypothetical bias, only a few have revealed preference data to compare with the stated preference data. The main objective of this research is to identify the characteristics that influence the probability of incurring in hypothetical bias, through a binary model that considers the individual categorization of the bias. For this, the data of a Chilean sequential study of stated preferences and revealed preferences that contributed to the design of a public policy of replacement of heaters between 2010 and 2012 are used. The results show that 25.33% of the sample incurs in hypothetical bias. In this case, the years of education, the gender and the income of the individual have no statistical significance on the hypothetical bias.



TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBJETIVOS	6
1.3 HIPÓTESIS	7
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 TÉCNICAS DE MITIGACIÓN	8
2.2 SESGO HIPOTÉTICO EN VALORACIÓN CONTINGENTE	13
2.3 SESGO HIPOTÉTICO EN EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN	15
2.4 ¿QUÉ SE CONOCE SOBRE EL SESGO HIPOTÉTICO?	16
2.5 DETERMINANTES INDIVIDUALES DEL SESGO	18
2.6 INVESTIGACIÓN FUTURA	19
3 MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 ASPECTOS BÁSICOS DEL PROGRAMA DE RECAMBIO DE EQUIPOS DE COMBUSTIÓN A LEÑA EN LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS.	20
3.2 CASO DE ESTUDIO	22
3.3 MODELO ECONOMÉTRICO	29
3.4 PREVALENCIA DEL SESGO HIPOTÉTICO.	31
3.5 DETERMINANTES DEL SESGO HIPOTÉTICO	34
3.6 DESCRIPCIÓN DE DATOS	35
4 RESULTADOS	38
4.1 ESTIMACIONES DE DAP	38
4.2 PREVALENCIA SESGO HIPOTÉTICO	43
4.3 FUENTES DE SESGO HIPOTÉTICO	45
5 CONCLUSIÓN	50
6 REFERENCIAS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características Equipos A, B y C	24
Tabla 2: Reducciones Porcentuales de Uso de Leña y Emisiones	26
Tabla 3: Características de los Equipos Ofrecidos en la Feria	27
Tabla 4: Descripción Estadística.....	37
Tabla 5: Resultados Estimación DAP	42
Tabla 6: Individuos con Sesgo Hipotético	44
Tabla 7: Estimaciones de Determinantes del Sesgo Hipotético.....	47
Tabla 8: Estimación de la Elección Real	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Esquema de Toma de Decisiones	28
Ilustración 2: Esquema de Sesgo Hipotético	33

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Los métodos de preferencias declaradas, valoración contingente (VC) y experimentos de elección (EE), usan encuestas para estimar el valor económico de bienes sin mercado (Espinal & Gómez, 2011; Casana, 2013). Los resultados de aplicaciones de estos métodos, adicionalmente, son usados para el diseño de políticas públicas particularmente asociados a la adopción de tecnologías, la imposición de estándares o definición de atributos asociados a bienes públicos (Casey et al., 2006; Fisher et al., 2008; Lewis & Pattanayak, 2012; Laurans et al., 2013). Ambos métodos crean escenarios hipotéticos en los cuales los individuos pueden transar bienes, es decir, expresar sus preferencias por distintos estados en la provisión de estos bienes públicos. La versatilidad que tienen los métodos de preferencias declaradas para ajustarse a situaciones no existentes en los mercados actuales ha hecho común su aplicación para la estimación de la demanda por bienes o atributos de bienes privados especialmente en las áreas de marketing, transporte y economía de la salud (Jaramillo et al., 2018; Fifer, 2011; Brandt et al., 2012).

Sin embargo, debido a su naturaleza hipotética, los métodos de preferencias declaradas, y en particular el método de valoración contingente, han sido criticados por la existencia de un "sesgo hipotético" (Hausman, 2012; Neill et al., 1994). En general este sesgo se define como la divergencia entre el

comportamiento de los individuos en el mercado hipotético y el comportamiento que estos mismos individuos tendrán en un mercado real (Cummings et al., 1986). Una de las formas más estudiadas de sesgo hipotético es el que surge en la estimación de disposiciones a pagar, en este caso los encuestados declaran una disposición a pagar (DAP) por un bien o servicio, que excede significativamente la cantidad real que pagan en mercados simulados o en experimentos de laboratorio. Loomis (2014) muestra que dicha DAP hipotética excede el verdadero valor en un factor de dos a tres (Loomis, 2014).

Algunos autores (Champ et al., 2003; Azqueta, 1994) sostienen que los entrevistados no tienen un incentivo para ofrecer una respuesta honesta en estudios de preferencias declaradas. Esto porque debe considerarse que para dicha respuesta sea válida, se requiere que el encuestado tenga un tiempo para reflexionar. Es posible que la persona responda el primer valor que se le venga a la mente, ya que simplemente no se toma la molestia de escuchar y analizar la información recibida antes de responder al no considerar consecuencias aparentes. Esto genera diferencias sustanciales entre las estimaciones de DAP de cierto bien en un escenario hipotético y las estimaciones de DAP del mismo bien en un mercado real, provocando ciertas fallas a la hora de diseñar políticas públicas. (Azqueta, 1994). Existe, no obstante, una amplia literatura relacionada con el problema de compatibilidad de incentivos (Carson y Groves, 2007). Por otra parte, existen muchos mecanismos usados para reducir el posible sesgo hipotético entre los que se encuentran el *cheap talk* (Cummings & Taylor, 1999;

List, 2001; Carlsson et al., 2005; Murphy et al., 2005; Lusk, 2003), las escalas de certidumbre (Vásquez et al., 2016a; Blumenschein et al., 1998; Johannesson et al., 1998; Champ & Bishop, 2001; Ethier et al., 2000; Poe et al. 2002) y ofrecer tiempo para pensar la respuesta (Islam et al., 2008; Cook et al., 2007; Lucas et al., 2007; Whittington et al., 2009). Estos y otros métodos se pueden clasificar en las categorías de ex ante y ex post, que serán descritas en el capítulo posterior.

Nuestra investigación busca evaluar la existencia de sesgo hipotético en las preferencias de las personas. Para esto aprovecha un caso aplicado de estudio de preferencias declaradas y preferencias reveladas secuencial que buscó contribuir al diseño de una política pública de recambio de calefactores con fines de reducir la contaminación atmosférica en la comuna de Temuco y Padre Las Casas realizado por el Gobierno de Chile entre los años 2010 y 2012.

Este trabajo toma ventaja de un estudio de alta complejidad en el que se aplicaron dos estudios de preferencias declaradas secuenciales seguido de un estudio de preferencias reveladas, en el marco de una aplicación de un programa piloto del recambio (PPR) de estufas como política de descontaminación ambiental. El estudio piloto de preferencias reveladas se basó en la información proveniente de los dos estudios de preferencias declaradas para diseñar un mercado simulado donde los entrevistados tuvieron la posibilidad de comprar la tecnología que fue presentada en los estudios de preferencias declaradas.

Este estudio es de los pocos en su clase, ya que se diferencia de estudios que comparan preferencias reveladas y preferencias declaradas que no fueron diseñados secuencialmente (Una excepción es el experimento relacionado con el transporte de Fifer et al. del año 2014, en el cual se permite la categorización individual de sesgo hipotético mediante la comparación de datos declarados y revelados de la misma muestra). Por el contrario, este estudio entrevista a los hogares con el fin de evaluar sus preferencias por nuevas tecnologías de combustión asociadas con un subsidio de adquisición, y posteriormente, les ofrece una gama de opciones que similares a las ofrecidas en el mercado hipotético. Nuestro análisis considera la categorización individual del sesgo hipotético por lo que permite determinar características individuales que afecten la probabilidad de incurrir en dicho sesgo y por qué algunos individuos son más propensos a un sesgo hipotético que otros, lo cual es el principal objetivo de esta investigación.

Considerando que muchas decisiones de políticas ambientales se basan en los resultados de preferencias declaradas, es de vital importancia que dichos resultados reflejen con precisión o sean capaces de predecir lo que sucedería en una aplicación de mercado real. La prevalencia de sesgo hipotético se determina utilizando el método de disponibilidad total a pagar (DTAP) considerando además las decisiones de los individuos. Para ello se realiza la estimación a través de modelos de utilidad aleatorio (McFadden, 1974) utilizando los datos de las preferencias declaradas de 536 individuos. Finalmente, para determinar que

variables afectan la probabilidad de caer en el sesgo hipotético se realiza un modelo binario donde la variable dependiente será 1 si el individuo incurrió en sesgo hipotético y 0 en otro caso.

La presente investigación consta de tres secciones. En una primera etapa se puede concentrar todo lo referente a la contextualización del sesgo hipotético, su definición y su prevalencia en EE y VC. También se hace un resumen de las principales técnicas de mitigación del sesgo, las conclusiones a las que se ha llegado en su estudio y lo poco que se conoce con respecto a su teoría general y finalmente la investigación futura requerida para ampliar dicho desconocimiento.

En una siguiente etapa es posible asociar lo relacionado al cómo se realiza la investigación, o sea, contiene la metodología que se emplea para cumplir con cada objetivo, y así poder confirmar o refutar las hipótesis planteadas. Además, comprende fuentes de información utilizadas con su consecutiva descripción de datos.

Finalmente, luego de terminadas las dos etapas previas, la última se emplea para la obtención de los resultados, con el fin de confirmar las hipótesis planteadas y realizar conclusiones en base a estas resoluciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El objetivo general de esta investigación es el de identificar características que determinen o influyan en la probabilidad de los individuos de incurrir o no en el sesgo hipotético, mediante la estimación de un modelo binario luego de la categorización individual del sesgo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la influencia de características individuales, del hogar y del equipo de calefacción a leña actual, en la DAP por los tres tipos de equipos ofrecidos mediante modelos de utilidad aleatoria para los 536 individuos.
- Determinar la prevalencia de sesgo hipotético, utilizando los cálculos de la DTAP, entre las respuestas obtenidas del mercado hipotético con respecto a los tres tipos de equipos (A, B y C) y los resultados del mercado real de los recambios de estufa efectivos luego de realizada la feria de estufas.
- Evaluar la influencia de las características individuales (edad, sexo, ingreso, etc.) en la prevalencia del sesgo hipotético de los 536 individuos mediante un modelo binario.

1.3 Hipótesis.

En la investigación se examinan las siguientes hipótesis

H1: El estudio realizado con base en el PPR de equipos de combustión a leña en las comunas de Temuco y Padre Las Casas sufre de sesgo hipotético. Esto se prueba al evaluar el porcentaje de participantes con sesgo hipotético. Estos porcentajes se calculan comparando los resultados de las estimaciones realizadas a partir de las encuestas con los cálculos y los resultados utilizando los datos reales luego de la feria.

H2: Las variables individuales como el sexo, la edad, el ingreso, escolaridad y otras variables del hogar influyen en la prevalencia de sesgo hipotético por individuo. Esto se prueba al estimar un modelo binario considerando como variable dependiente la prevalencia de sesgo hipotético (1 si el individuo incurre en el sesgo y 0 si no lo hace) y como variables explicativas las variables descritas anteriormente.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Técnicas de Mitigación.

Dentro de los estudios que tratan el sesgo hipotético, también existen una gran cantidad de investigaciones que intentan responder a la pregunta sobre como mitigar este sesgo. Entre ellos se plantean métodos para mitigar el sesgo los que se pueden clasificar en las categorías de ex ante y ex post¹.

2.1.1 Métodos Ex ante.

Un enfoque ex ante es por ejemplo el desarrollado por Carson y Groves (2007), quienes sugirieron incluir tres características en una encuesta para que un mercado hipotético construido sean potencialmente incentivos compatibles: (i) La encuesta debe tener algún efecto potencial en la utilidad futura del encuestado. (ii) Solo un formato de pregunta de elección binaria y dicotómica. (iii) El mecanismo de pago debe ser obligatorio (como un impuesto pagado por todos) si se aprueba el referéndum. Una manera de operacionalizar para que la encuesta tenga un efecto potencial en la utilidad futura del encuestado es convertir dicha encuesta en un referéndum "consultivo" a los tomadores de decisión pública sobre una política realista. Algunos ejemplos son Vossler y Kerkvliet (2003) quienes encontraron similitud entre un referéndum real (en

¹ Tanto los métodos ex ante y ex post para la mitigación del sesgo hipotético son descritos detalladamente por Loomis (2014) en su trabajo "Strategies for Overcoming Hypothetical Bias in Stated Preference Surveys", *Journal of Agricultural and Resource Economics* 39(1):34–46.

Oregón) y un estudio de la CVM; Johnston (2006) no encontró diferencias estadísticas entre el referéndum y el voto real sobre un proyecto de suministro de agua en una pequeña ciudad de Massachusetts; otros son Vossler y Evans (2009); Landry y List (2007); Vossler y Watson (2013).

Realismo y honestidad, en este enfoque los encuestados deben informar con honestidad lo que pagarían aquí y ahora por el bien no lo que piensan que costaría en un mercado. Una reducción, pero no una eliminación del sesgo hipotético fue lo logrado por Loomis et al. (1999) utilizando este enfoque. Recientemente fue formalizado por Jacquemet et al. (2013) mediante la administración de un juramento donde se pedía a los sujetos en el laboratorio que firmaran "Yo, el abajo firmante, juro por mi honor que, durante todo el experimento, les diré la verdad y siempre daré respuestas honestas". Otro estudio que utilizó el juramento eliminando el sesgo hipotético entre los estudiantes, fue el de Stevens, Tabatabaei y Lass (2013).

Otro enfoque ex ante es el *cheap talk* (Charla barata), consiste en hablarle a los encuestados explícitamente de los problemas que ha originado el sesgo hipotético en estudios anteriores por lo que se les da instrucciones claras de no exagerar su DAP. Fue introducida por primera vez por Cummings y Taylor (1999). Este enfoque es atractivo porque, al igual que los ajustes de incertidumbre, es intuitivo y fácil de implementar. Plantea que, simplemente al hacer a los encuestados conscientes de sesgo hipotético, independientemente de sus

causas subyacentes, es suficiente para eliminarlo. No obstante, la evidencia acerca del éxito de la charla barata es mixta. Por ejemplo, Poe et al. (2002) concluyó que un guion corto no influyó en las decisiones, sin embargo, Aadland y Caplan (2003) reportaron una aplicación efectiva. Y según los resultados de List (2001), el guion largo no redujo el sesgo hipotético con los sujetos experimentados, pero fue efectivo con los participantes sin experiencia.

Existe otro enfoque que intenta minimizar la tendencia de un encuestado a dar una respuesta socialmente aceptable o una que creen que el entrevistador quiere escuchar, ya que los entrevistados a menudo buscan complacer al entrevistador (Tourangeau et al., 2012). Dicha tendencia se debe a lo que los psicólogos llaman “disonancia cognitiva”, la cual es una cierta incomodidad emocional al revelar su verdadero valor. El enfoque para reducir la disonancia cognitiva se denomina "*valoración inferida*", en el que se le pide a los encuestados lo que piensan que otros pagarían por el bien en vez de pedir lo que ellos pagarían. Este método se basa en la hipótesis de que los encuestados prefieren dar respuestas que sean consistentes con normas sociales en lugar de sus propios valores personales. Particularmente, el encuestado gana utilidad al complacer al entrevistador o mantener una autoimagen positiva (Loomis, 2014). Este método ha funcionado bien para eliminar el sesgo hipotético en dos experimentos diferentes (Lusk & Norwood, 2009; Norwood & Lusk, 2011).

2.1.2 Métodos Expost

Un problema frecuente en los experimentos de preferencias declaradas son los montos monetarios demasiado altos, comparados con sus ingresos, que algunos encuestados declaran ofrecer por algún bien o servicio. Un enfoque que busca mitigar este problema es informar sobre la DAP mediana al entrevistado y lo que Mitchell & Carson (1989, p.227) denominaron una “*alpha trimmed mean*”. Esto es particularmente útil si la encuesta utiliza preguntas abiertas de la DAP, ya que no existe un límite superior en la cantidad monetaria que un encuestado puede ofrecer en estos casos (Loomis, 2014).

Siguiendo con los métodos expost se tiene la Calibración de mercados relacionados, donde Fox et al. (1998) propusieron un método de calibración llamada CVM-X, en el cual el investigador realiza una encuesta CVM, y a continuación se pide a un subconjunto de los encuestados para participar en un experimento de validez con el mismo bien, como se usa en la encuesta. Basado en la prueba de validez, el analista calcula la proporción de la DAP real a la DAP hipotética que suscitó a partir de los mismos encuestados en el experimento. El CVM-X no puede generar factores de calibración "universales" ya que los factores de calibración desarrollados para productos utilizados típicamente en el laboratorio pueden no ser transferibles a algunos bienes públicos (Fox et al., 1998, p.446).

Recodificación de incertidumbre, el cual consiste en que a cada respuesta de “sí” o “no” se le atribuye una pregunta de grado de certeza de la respuesta. Esto

ocurre porque la gente no siempre sabe del bien que se le está preguntando o nunca han pensado un valor para aquello. El formato de esta pregunta de certeza puede variar entre ser una escala cualitativa, como "bastante seguro" o "absolutamente seguro" (Blumenschein et al., 1998; Johannesson et al., 1998) o una escala numérica (Champ & Bishop, 2001; Ethier et al., 2000; Poe et al. 2002; Vásquez et al., 2016a). Este esquema de recodificación ha tenido éxito varios estudios, pero el punto de corte en el que funciona esta técnica varía. Por ejemplo, Champ et al. (1997) concluyeron que 10 eran un corte apropiado, Champ y Bishop (2001) utilizaron un corte de 8, y Poe et al. (2002) escogió 7.

Y Tiempo para pensar (TTT por sus siglas en inglés) que tal como dice su nombre, consiste en otorgarle un tiempo al encuestado, luego de ofrecer el mercado hipotético, el cual puede ser de un día para otro con el fin de que el encuestado considere cuidadosamente su respuesta. Este método tuvo éxito en tres estudios VC realizados en India, Bangladesh y Mozambique (Islam et al., 2008; Lucas et al., 2007 y Whittington et al., 2009 respectivamente) y un experimento de elección (EE) en Vietnam (Cook et al., 2007). Estos estudios fueron diseñados para estimar la demanda privada de vacunas contra la fiebre tifoidea y / o cólera de nueva generación, donde los encuestados fueron asignados al azar para recibir TTT o protocolos de entrevista en persona sin tiempo para pensar (NTTT). En los cuatro estudios, las estimaciones de WTP para los encuestados que recibieron el tratamiento TTT fueron considerablemente más bajas que los resultados de los encuestados con NTTT.

2.2 Sesgo Hipotético en Valoración Contingente.

Específicamente en estudios de CV se han encontrado valores de DAP hipotéticos mayores que los valores de DAP reales (Brown et al., 1996; Neill et al., 1994; Kealy et al., 1990). Por ejemplo, Neill et al. (1994) realizaron un experimento que involucró dos bienes privados, a saber, (i) una pintura de acuarela de un artista indio navajo y (ii) una impresión enmarcada del mapa del mundo del siglo XVI. Su conclusión fue que la DAP hipotética es significativa y consistentemente más alta que la DAP real. Otro ejemplo de disparidad entre ambas DAP fue el experimento de Duffield y Patterson (1991) donde se buscaba calcular la DAP para mantener el flujo del río que facilitaría la protección de dos especies de peces raras. Se usaron dos muestras independientes, a los encuestados en un grupo de muestra se les pidió que declarasen su DAP hipotética para Montana Nature Conservancy, un organismo que mantendría el caudal en el río y a la otra muestra se les pidió que contribuyeran realmente a la misma organización. En el trabajo de Brookshire y Coursey (1987), donde el valor de la DAP de un mercado hipotético para la expansión / reducción en la cobertura arbórea en una localidad particular resultó ser mayor que el del experimento real de laboratorio para el mismo problema. Esta disparidad no solo se ve al comparar distintas muestras, pues Seip y Strand (1992), concluyeron lo mismo al comparar el valor hipotético de la DAP para la cuota de membresía de una organización medioambiental noruega y la contribución o "pago real" para la cuota de membresía realizada por el mismo grupo.

Existen también otros estudios más actuales que concluyen de la misma forma. Por ejemplo, en el estudio de Schläpfer et al. (2004), donde el objetivo de la encuesta fue establecer la magnitud y los determinantes de la disposición individual a pagar para mejorar la protección del paisaje rural en la región de Weinland del cantón de Zurich, Suiza, se encontraron diferencias sustanciales entre las respuesta de la encuesta de VC y el comportamiento de voto posterior, lo que sugiere un sesgo al alza de la disposición declarada a pagar. En su estudio "*Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless*" (2012), Hausman declara que la valoración contingente es desesperada considerando el sesgo hipotético como uno de los tres grandes problemas que enfrenta este método declarando que "lo que la gente dice es diferente de lo que hacen " (p.44). Además señala otros estudios donde los resultados tienden a ser sesgados hacia arriba Jamieson & Bass (1989) que estudiaron las intenciones declaradas de la gente de comprar nuevos productos, Hsiao et al. (2002) y Morwitz et al. (2007) y el panel de NOAA (Arrow et al., 1993) quienes encontraron que el sesgo hacia arriba está presente en las respuestas de disposición a pagar tanto para los bienes privados como para los públicos.

Sin embargo, hay estudios que concluyen lo contrario, es decir, han encontrado que el valor declarado de la DAP es una subestimación de la disposición real a pagar. Un ejemplo de ello son los experimentos hipotéticos y simulados de Bishop y Heberlein (1979) para permisos de caza de gansos, quienes concluyen que, en el mercado hipotético el valor de la DAP es la subestimación de la verdadera DAP

y el valor de la DAA es una exageración de la misma. Asimismo, también hay investigaciones que no encuentran evidencia de sesgo hipotético como: Vossler & Kerkvliet (2003), al comparar los resultados de encuestas con el resultado de la votación de un referéndum de Corvallis, Oregón; Johannesson et al. (1997), al comparar la DAP hipotética y real para una caja de chocolates; además de Champ & Bishop (2001) y Smith & Mansfield (1998).

2.3 Sesgo Hipotético en Experimentos de Elección.

Por su parte, los estudios que prueban el sesgo hipotético en EE son pocos. Tanto Carlsson y Martinsson (2001) y Cameron et al. (2002) no rechazan una hipótesis de igual DAP marginal en un contexto tanto real como hipotético, mientras que Johansson-Stenman y Svedsäter (2003) si la rechazan. En su estudio Lusk y Schroeder (2004) prueban el sesgo hipotético en un experimento de elección involucrando filetes de ternera con diferentes atributos de calidad. Declararon que, las opciones hipotéticas sobreestiman la disposición total a pagar por las carnes de res. Sin embargo, la disposición marginal a pagar por un cambio en la calidad de la carne no es, en general, estadísticamente diferente a través del pago hipotético y real. Un estudio más reciente de Fifer et al. (2014) proporciona evidencia adicional de sesgo hipotético en un experimento relacionado con el transporte en el cual se exploraba el efecto de la carga basada en la exposición sobre el comportamiento de los conductores. La investigación está estructurada para permitir la categorización individual de sesgo hipotético

mediante la comparación de datos declarados y revelados de la misma muestra con el propósito directo de investigar la prevalencia de sesgo hipotético.

2.4 ¿Qué se conoce sobre el Sesgo Hipotético?

Muchos de los estudios que informan un valor hipotético de la DAP mayor que el valor real de la DAP consideran experimentos de laboratorio que involucran principalmente bienes privados, lo que conlleva algunos problemas, como la participación de estudiantes que no representan la población general, y la poca factibilidad de abordar el problema de los bienes públicos. Junto con lo anterior, se tiene el problema de que en muchos casos se les proporciona algo de dinero a los sujetos antes de la encuesta para que no puedan experimentar ninguna "restricción presupuestaria". Pero en los mercados reales, la DAP de los individuos está limitada por los ingresos. (Venkatachalam, 2004). Además, tal como sugiere Johnston (2006) el "tema de la familiaridad" juega un papel dominante en la minimización del sesgo hipotético en los estudios de CV. Esto implica que los valores de DAP obtenidos para aquellos bienes públicos, con los cuales los individuos están familiarizados, estarían libres de prejuicios hipotéticos (Whittington et al., 1991).

Con el fin de entender de una forma más amplia el sesgo hipotético, es que se desarrollaron dos metaanálisis de una mezcla de experimentos y estudios de campo. El primero desarrollado por List y Gallet (2001) investigan 29 estudios, divididos en partes iguales entre experimentos de laboratorio y de campo,

proporcionando un total de 174 observaciones. En su metaanálisis encuentran un factor de calibración medio de tres (pago hipotético dividido por el pago real). Mientras que un segundo metaanálisis de Murphy et al. (2003) informa un factor de calibración promedio muy similar (2.6), pero su mediana es mucho menor (1.35). El reducido grado de sesgo hipotético en este último trabajo es en gran parte el resultado de excluir los estudios de DAA, que generalmente contienen un mayor grado de sesgo hipotético.

Algunas de las conclusiones a las cuales llegaron estas investigaciones fueron: con respecto al formato de la pregunta de elicitación de valor, List y Gallet (2001) encuentran que el uso de un formato de pregunta de elección dicotómica no reduce significativamente el grado de sesgo hipotético, mientras que Murphy et al. (2003) encuentran que las preguntas de elicitación de valores cerrados, que incluyen la elección dicotómica, la tarjeta conjunta y la tarjeta de pago, aumentan el valor real y por lo tanto reducen el sesgo hipotético. Al estudiar la DAP versus la DAA, List y Gallet (2001) encuentran que el uso de DAP reduce el factor de calibración. En relación con el grupo de muestras Murphy et al. (2005) encuentran que el uso de los estudiantes en los experimentos de laboratorio reduce significativamente el valor real, aumentando así el sesgo hipotético. Estudiando los esfuerzos de mitigación ex ante y ex post, el uso de la conversación barata y la recodificación de la incertidumbre tiene un efecto significativo en el aumento de la DAP real en dos de cuatro de las meta-regresiones de Murphy et al. (2003), lo que se traduce en una reducción del sesgo hipotético.

2.5 Determinantes Individuales del Sesgo

Al considerar las variables individuales o socioeconómicas que generan una mayor probabilidad de incurrir en el sesgo hipotético no se ha llegado a conclusiones muy claras. Fox et al. (1998) encuentran que el sesgo hipotético puede ser específico del producto, el género no afecta el sesgo, y los montos de oferta más altos se asocian con mayores sesgos. Ehmke et al. (2008) encuentran diferencias significativas en el sesgo hipotético entre estudiantes de China, Francia, Indiana (EE. UU.), Kansas (EE. UU.) y Níger, rechazando la hipótesis de que el sesgo hipotético es independiente de la localización. Nape et al. (2003) concluyen que existe un sesgo hipotético en DAA y las variables demográficas (raza e ingreso) contribuyen a la existencia de un sesgo hipotético. Camacho-Cuena et al. (2004) declararon que, a nivel de la población, no existe una diferencia significativa en la DAP en situaciones reales e hipotéticas. A nivel individual, sin embargo, los encuestados que declararon una baja oferta hipotética tendieron a subestimar su verdadera DAP y viceversa. Mjelde et al. (2012) declaran que ni el ingreso ni el género son un factor estadístico significativo que afecte la probabilidad del sesgo. Al contrario, tanto la educación como la edad si son significativos. Los encuestados mayores y / o más educados mostraron menos parcialidad. Esto puede deberse a un mayor nivel de madurez y una mejor comprensión de la necesidad de proteger el medio ambiente o que con el aumento de la edad viene una creciente familiaridad y experiencia con hacer promesas de bienes ambientales. Además, declaran que las personas con

creencias y actitudes favorables hacia el medio ambiente tienen más probabilidades de proporcionar su verdadera DAP. Es decir, un aumento en la conciencia ambiental implica una disminución en la probabilidad de sesgo.

2.6 Investigación Futura.

A pesar de estas conclusiones con respecto al sesgo hipotético aún existe un gran vacío en cuanto a sus causas o, mejor dicho, existen muchas hipótesis, pero ninguna forma parte de alguna teoría general del comportamiento de los encuestados, ya que cada uno de los enfoques de mitigación antes mencionados fueron motivados por hipótesis algo diferentes sobre la fuente de sesgo hipotético (Loomis, 2011). Sin embargo, algunas de estas hipótesis comparten elementos comunes. Por ejemplo, Mitani y Flores (2014) y Champ et al. (1997) plantean la hipótesis de que una fuente de sesgo hipotético surge de la incertidumbre de los encuestados, aunque cada uno sugiere que la incertidumbre surge de diferentes causas. Tal como plantea Murphy & Stevens (2004) es probable que el sesgo hipotético sea específico del individuo y un compuesto de una variedad de factores. Mitani y Flores (2014) afirman que "las causas subyacentes del sesgo hipotético todavía no se comprenden suficientemente, y la explicación teórica o sistemática sigue siendo una de las preguntas principales en el análisis económico de preferencia declarada" (p.3).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Aspectos Básicos del Programa de Recambio de Equipos de Combustión a Leña en las Comunas de Temuco y Padre Las Casas.

En los últimos años el deterioro de la calidad del aire en Temuco y Padre Las Casas causado por la combustión de leña en los hogares residentes en estas comunas ha sido un tema que ha causado gran preocupación en la autoridad ambiental. El deterioro se ha visto influenciado por cuatro factores claves: el nivel de consumo de leña, el contenido de humedad de la leña en uso, la forma de operar tanto el combustible como los equipos de combustión, y las características técnicas de los equipos de combustión utilizados. Esta situación provocó la creación de El Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas (PDA), el cual establece que la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA y hoy Ministerio del Medio Ambiente), junto con otros organismos, debe diseñar y poner en marcha, un programa de recambio de artefactos existentes. Para hacer posible esta meta es que el Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile encargó un estudio con el propósito de diseñar, implementar, y posteriormente evaluar un Programa piloto de recambio voluntario de tecnologías de combustión de leña en las comunas de Temuco y Padre Las Casas².

² Estas comunas pertenecen a la ciudad de Temuco, capital de la región de La Araucanía, y se ubica a 674 Km al sur de Santiago.

El PDA de Temuco y Padre Las Casas³ se creó en el año 2010 al declararse estas comunas como zonas saturadas por Material Particulado Respirable MP10⁴. El Plan, tiene por objetivo lograr que, en un plazo de 10 años, en la zona saturada que abarca dichas comunas, se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10.

Se observó que las fuentes residenciales aportan al año 2004 un 87,2% de las emisiones totales, lo que implica que son las principales responsables de la contaminación por MP10. En este contexto, el PDA constituye un primer marco regulatorio para la leña como combustible, que se aplica sólo en la zona saturada. Este marco implica: regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña y de los artefactos residenciales que combustionan leña, regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda y programas referidos a la educación ambiental y sensibilización de la ciudadanía. Además, de la realización de acciones tendientes a acelerar el recambio voluntario de artefactos existentes por equipos de calefacción más eficientes, contemplado un recambio de al menos 12.000 artefactos en el periodo de implementación del PDA, lo cual implicó la creación del Programa Piloto de Recambio (PPR).

³ Decreto 78, publicado el tres de junio del año 2010 y derogado el 17 de noviembre del año 2015 (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2010)

⁴ La declaración como zona saturada se fundamenta en los registros del monitoreo oficial de MP10 desde el año 2000, en los que se constató superación de la norma primaria de MP10 en los años 2001, 2003 y 2004.

El PDA de Temuco y Padre Las Casas fue modificado y ampliado cinco años después⁵ y hoy en día tiene por objetivo dar cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 y a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable fino MP2,5⁶, en un plazo de 10 años.

3.2 Caso de estudio

Considerando las ventajas de los métodos de preferencias declaradas fue que Chávez et al. (2010) los implementaron para determinar la DAP por equipos de combustión a leña en las comunas de Temuco y Padre Las Casas. El estudio contempló la realización de dos encuestas de mercados hipotéticos y luego una feria (además de encuestas para evaluar el recambio, pero que no serán utilizadas en este estudio). En la feria se ofrecieron variadas estufas, transformando el mercado hipotético planteado en las encuestas en un mercado real donde las personas decidieron si cambiaban o no su equipo, y si lo hacían qué equipo escogían (Chávez et al., 2010; Chávez et al., 2011).

La primera encuesta se realizó en el año 2009 a 505 individuos de las comunas de Temuco y Padre Las Casas donde se cuestionó sobre los sistemas y

⁵ Decreto 8, publicado el 17 de noviembre del año 2015 y que derogó el Decreto 78 del año (Ministerio del Medio Ambiente, 2015)

⁶ El MP2,5 puede ser emitido directamente al aire, o puede formarse por reacciones químicas entre contaminantes gaseosos precursores de material particulado, tales como SO₂ y NO_x principalmente.

combustibles usados actualmente en el hogar, además se realizó un MVC, un EE y finalmente se consultó sobre las características de la familia y de la vivienda.

Luego, en el año 2010 se realizó una nueva encuesta que buscó reclutar a personas para participar en el programa de recambio, se encuestó a 536 individuos de los cuales 210 pertenecen a los 505 individuos encuestados el año 2009. La encuesta se construyó de cinco secciones. La primera sección correspondió a información general y presentación, la segunda sección a la identificación de equipos y consumo de leña, la siguiente pertenece al mercado simulado con la propuesta de recambio y las últimas dos secciones a características personales y de control (Chávez et al., 2011). Las respuestas de estos 536 individuos serán las utilizadas para el presente estudio, ya que son quienes fueron invitados a la feria.

En la sección del mercado simulado se ofrecieron tres tipos de equipos distintos (A, B o C) dependiendo del equipo actual de las personas. Los tres tipos de equipo, A equipo a pellets y B y C equipos de doble cámara mejorada, no se ofrecieron a todos los individuos, sino que dependió de cuál era el equipo actual utilizado. Para aquellos que tenían una salamandra, una estufa simple o una cocina a leña solo podían acceder a un equipo B o C, mientras que aquellos que tuvieran una estufa doble cámara podían acceder a un equipo de cualquiera de los tres tipos, A, B o C. Los detalles de estos equipos se encuentran en la Tabla N°1.

Tabla 1: Características Equipos A, B y C

Parámetro	Equipos A	Equipos B	Equipos C
Tipo	Pellets	Doble Cámara Mejorada	Doble Cámara Mejorada
Emisión	1 g/H → 0.6g/kg	3 g/H → 1.8g/kg	3,5 g/H → 2.1g/kg
Eficiencia	85% promedio	70% promedio	65% Promedio
M2 calefaccionados	120-140	75-95	65-85
Precio	\$1.148.000 a \$ 1.673.000	\$415-000a \$ 760.000	Entre \$250.000 a \$340.000
Subsidio	\$350.000	Entre \$150.000 y \$330.000	Entre \$50.000 y \$165.000
Cuanto debiese pagar el encuestado	ENTRE \$798.000-\$1.323.000 Depende de su elección de estufa	ENTRE \$180.000-\$525.000 Depende de su elección de estufa	ENTRE \$115.000-\$205.000 Depende de su elección de estufa

Fuente: Elaboración propia con datos de Chávez et al., (2011).

Se tiene que el costo, y por consiguiente el subsidio, dependieron del tipo de equipo escogido. Además, los planes de subsidio también varían entre individuos, siendo 11 planes de subsidios distintos.

Además del precio del equipo, los otros atributos que los diferencian son la emisión, la eficiencia y los metros cuadrados calefaccionados. La eficiencia, o los ahorros en costos de operación considerados en la encuesta, se refiere a la disminución en el consumo de leña requerido para mantener los mismos niveles de energía útil. Estos ahorros en costos de operación se generan naturalmente al cambiar un equipo base con menor eficiencia térmica por alguno de los equipos de recambio descritos (A, B o C). Para calcular la proporción entre la cantidad de leña usada después del recambio y antes del recambio se considera la ecuación $(1-(ET_1/ET_2))$, donde ET_1 corresponde a la eficiencia térmica del equipo retirado (50% para la salamandra y la cocina a leña y 60% para la doble cámara

y la estufa simple) y ET_2 a la eficiencia térmica del equipo nuevo (65% para el equipo C, 70% para el equipo B y 85% para el equipo A).

Por su parte la emisión, que corresponde a los efectos que tiene el recambio de equipo sobre la cantidad de material particulado emitido por el hogar, se expresa en un porcentaje de reducción de emisiones contaminantes (medida en gramos de material particulado emitido por kilogramo de leña, g/kg). La reducción en las emisiones generadas se calcula asumiendo que la cantidad de leña quemada es la misma antes y después del cambio. En particular, la reducción porcentual de emisiones se calcula como $(1-(FE_2/FE_1))$ donde FE_1 corresponde al factor de emisión de los equipos retirados (16 g/kg para la salamandra, 20 g/kg para la cocina y 6 g/kg para la estufa simple y la doble cámara) y FE_2 al factor de emisión del equipo de recambio (2.1g/kg para el equipo C, 1.8g/kg para el equipo B y 0.6g/kg para el equipo A)⁷.

Tanto la reducción porcentual del uso de cantidad de leña y la reducción porcentual de emisiones para cada caso de equipo retirado (salamandra, estufa simple, doble cámara o cocina a leña) y tipo de equipo escogido (Tipo A, B o C) se muestran en la Tabla N°2.

⁷ Tanto los porcentajes de leña usada y las emisiones de material particulado de los equipos retirados como las ecuaciones descritas fueron obtenidas de Chávez et al., 2010.

Tabla 2: Reducciones Porcentuales de Uso de Leña y Emisiones

Equipo retirado	A		B		C	
	Ahorro leña (eficiencia)	Ahorro en emisión	Ahorro leña (eficiencia)	Ahorro en emisión	Ahorro leña (eficiencia)	Ahorro en emisión
Salamandra	40%	95%	30%	90%	20%	90%
Doble cámara/ Estufa simple	30%	90%	15%	70%	10%	65%
Cocina	40%	95%	30%	90%	20%	90%

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de la respuesta de los encuestados, es decir, si contestaron sí o no ante la idea de aceptar el recambio, se invitó a todos a visitar la feria de estufas donde se expusieron todos los equipos, con la especificación de sus características, a los cuales podían acceder si aceptaban el recambio. Los datos de dichos equipos ofrecidos en la feria se encuentran en la Tabla N°3. Además, se ofrecieron facilidades de pago para cualquiera de las estufas escogidas.

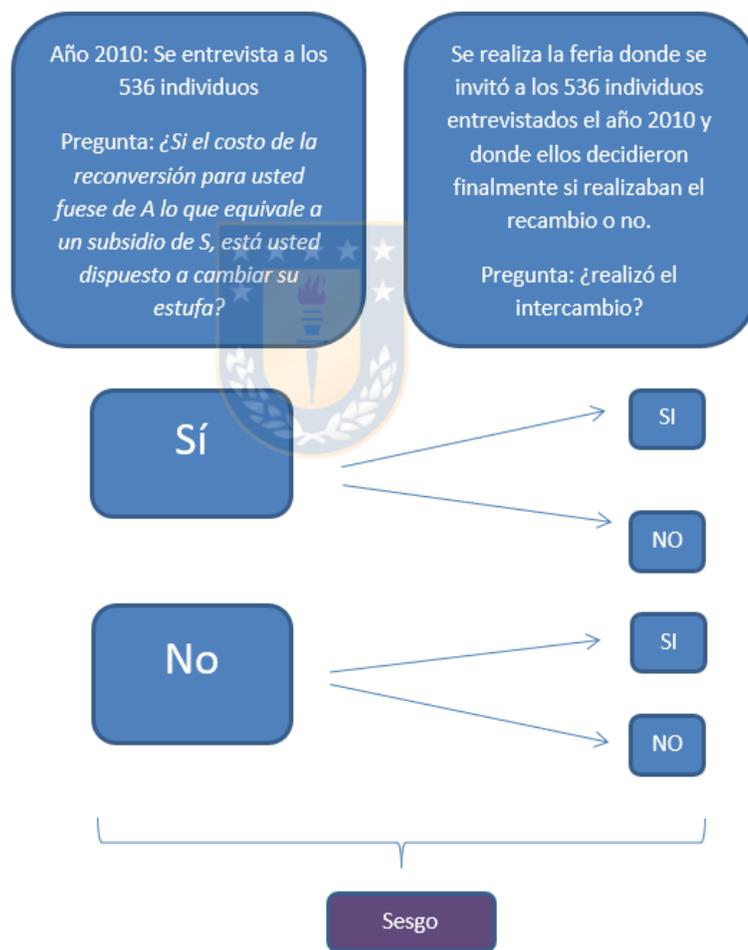
Tabla 3: Características de los Equipos Ofrecidos en la Feria

Tipo	Empresa	Equipo	Modelo	Calefacción	Eficiencia Térmica (%)	Factor de Emisión	Costo Total
A	Energia del Sur	Estufa a Pellet	RIKA / Memo	140 m2	92	0.375g/kg	1.680.000
A		Estufa Pellet	RIKA / Como	140 m2	91	0.225g/kg	1.980.000
A	Ecalsur	Estufa Pellet	Royal Klima 6	6,3KW	89,4	0.34g/kg	999.000
A	Bosca	Pellet	Neo 2	4,8 KW	65	0.48g/kg	618.936
B		Estufa-Cocina Leña	King Royal	8,2KW	75,7	0.86g/kg	499.000
B	Ecalsur	Estufa Leña Austria	HaasSohn Alta efíc. ECOLIN	5 KW	78,9	0.4g/kg	499.000
B	Milival	Estufa a leña	Coonara	7,9KW	68	1.4g/kg	928.200
B	Energia del Sur	Estufa a Leña	Jupiter	7,2 KW	78	0.49g/kg	360.000
B	Amesti	EstufaLeña a DC	Classic 400	10,47 kW	71,73	1.1g/kg	360.000
B	Bosca	EstufaLeña a	Limit 450	80-180 =13,96kw	63	2.16g/kg	364.736
C	Bosca	Estufa Leña	Limit 350	30-100 m2 =8,5kw	67,37	1.22g/kg	258.136
C		Cocina leña	MultiBosc	IDEM 350	IDEM 350	1.22g/kg	254.036
C		Estufa Leña	Eco 350	30-100 m2=8.8kW		1.g/kg	249.936
C	Amesti	Estufa Leña DC	Nordic 380	10,47 kW	73,01	0.96g/kg	287.816
C		Estufa a Leña DC	Rondo 450	8,72 kW	63	2.4g/kg	267.314
C		Estufa a Leña DC	Nordic 360	8,49 kW	60	1.54g/kg	258.014
C		Estufa a Leña DC	Nordic 350	6,98 kW	60	1.76g/kg	236.912
C		Estufa a Leña	Scantek 360	7kW	70,5	2.16g/kg	255.712
C	Ecalsur	Estufa-Cocina Leña Italia	Palazzetti Vulcano LEÑA	5KW	85	0.9g/kg	299.000
C	Energia del Sur	Estufa a Leña	Primo	8,1 KW	81,3	0.86g/kg	330.000

Fuente: Elaboración propia con datos de Chávez et al., (2011).

Considerando lo expuesto anteriormente, se tiene el siguiente esquema que muestra las decisiones de los 536 individuos, observando lo contestado en la encuesta y la decisión final luego de la feria. (Ilustración N°1).

Ilustración 1: Esquema de Toma de Decisiones



Fuente: Elaboración propia.

3.3 Modelo Econométrico

El método de elección, tal como el método de valoración contingente, tiene una base econométrica en los modelos de utilidad aleatoria (McFadden, 1974). En cada una de las observaciones, la elección de una alternativa en el método de elección múltiple representa una elección discreta de un conjunto de alternativas. El nivel de utilidad U_{nj} obtenido por un individuo es representado como

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (1)$$

Donde la función de utilidad contiene un componente determinista (V_{nj}) y un componente estocástico (ε_{nj}) que varía entre individuos y alternativas y el cual es desconocido. Se tiene que una persona n elegirá la alternativa j si la utilidad que le representa dicha elección es superior a la producida por cualquier otra opción posible.

$$U_{nj} \geq U_{nk} \Leftrightarrow V_{nj} - V_{nk} \geq \varepsilon_{nk} - \varepsilon_{nj} \quad \forall k \neq j \quad (2)$$

No obstante, como las utilidades incluyen un componente estocástico desconocido, la decisión observada revela la alternativa que proporciona la utilidad más grande pero no su nivel de utilidad. La probabilidad de que la persona n elija la alternativa i se puede describir como

$$P_{nit} = Prob\{\varepsilon_{ni} \geq \varepsilon_{nk} + (V_{nk} - V_{ni})\} \quad \forall k \neq i \quad (3)$$

Los supuestos distributivos de los términos aleatorios para el modelo logit condicional exigen la satisfacción de la propiedad de independencia de las alternativas irrelevantes (IIA). Es decir, que la proporción de las probabilidades de elección de dos alternativas no debe depender de la inclusión u omisión de otras alternativas en el conjunto de opciones (Ben-Akiva & Lerman, 1985). Existen opciones para eliminar las violaciones a este principio y que además mejoran el ajuste del modelo. Rolfe et al. (2000) y Mcconnell & Tseng (1999) sugirieron que la inclusión de factores socioeconómicos es una opción. Sin embargo, también se considera la utilización de un modelo logit mixto que supera estas limitaciones. La ecuación (4) muestra la probabilidad condicionada sobre β_n



$$L_{ni}(\beta_n) = \frac{e^{\beta'_n x_{ni}}}{\sum_j e^{\beta'_n x_{nj}}} \quad (4)$$

donde x_{ni} son las variables observadas incluidas en el experimento, que corresponden a los niveles de atributos y las características de los individuos y β es un vector de coeficientes asociados con los niveles de atributos y características de las personas.

Sin embargo, no se conoce las β_n s y por lo tanto no se puede condicionar sobre β . Así, la probabilidad de elección no condicionada es la integral de $L_{ni}(\beta_n)$ sobre todos los posibles valores de β_n :

$$P_{ni} = \int \left(\frac{e^{\beta' n x_{ni}}}{\sum_j e^{\beta' n x_{nj}}} \right) f(\beta) d\beta, \quad (5)$$

La cual corresponde a la probabilidad del modelo logit mixto (Train, 2009).

3.4 Prevalencia del Sesgo Hipotético.

Una vez realizada cualquier estimación es importante definir que se considera sesgo hipotético, es decir, qué nivel de diferencia entre los valores medidos debe constituir una diferencia significativa. Para contestar esta interrogante es que se consideró el estudio de Fifer et al. (2014) en el cual se utilizaron tres diferentes salidas del modelo de elección y múltiples definiciones de sesgo. Su investigación, relacionada con el sesgo hipotético en el transporte, incluyó mediciones de Disponibilidad Marginal a Pagar (DMAP); predicciones del modelo; y Disponibilidad Total a Pagar (DTAP).

En estricto rigor, no es necesario comparar el excedente del consumidor, sino la máxima utilidad alcanzada en ambas situaciones. Nosotros nos enfocamos en esta la máxima utilidad que el individuo recibe en la situación inicial versus la situación final. Train (2003) describe el excedente del consumidor como la representación monetaria de la utilidad a partir de una situación de elección y define el cambio en el excedente del consumidor en la Ecuación (6).

$$EC = \frac{1}{-\beta_{BID}} E[\max(V_{nj} + \varepsilon_{nj})] = \frac{1}{-\beta_{BID}} \ln \left(\sum_1^J e^{V_{nj}} \right) + C \quad (6)$$

Donde β_{BID} es el parámetro de la cantidad a pagar y C es una constante. Por lo tanto, podemos evaluar el sesgo hipotético comparando la máxima utilidad en la situación inicial y la máxima utilidad en la situación final. Para ellos se deben usar los mismos parámetros iniciales. En este caso usaremos los parámetros del modelo de preferencias declaradas. Luego la diferencia en el excedente del consumidor sería:

$$\Delta Exc = \frac{1}{-\beta_{BID}} \left[\ln \left(\sum_{j=1}^{jEncuesta} e^{V_{nj}^{Encuesta}} \right) - \ln \left(\sum_{j=1}^{jFeria} e^{V_{nj}^{Feria}} \right) \right] \quad (7)$$

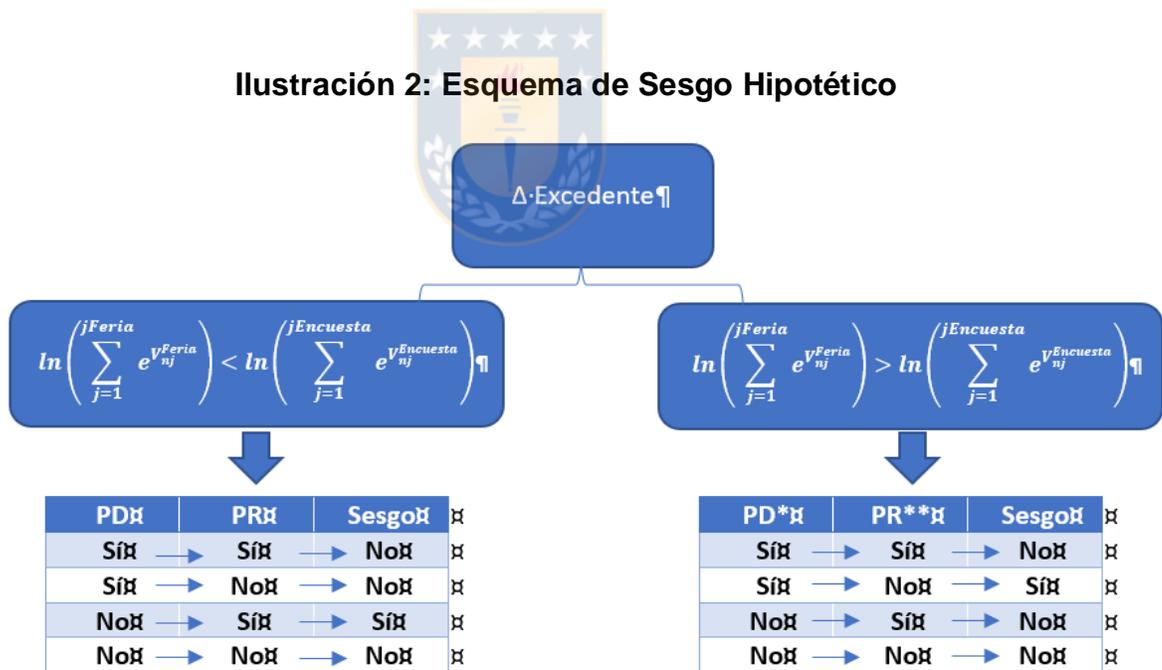
$e^{V_{nj}^{Encuesta}}$ es la exponencial del componente observado de utilidad para el momento de aplicada la encuesta (para la alternativa j por el encuestado n). $e^{V_{nj}^{Feria}}$ es el exponencial del componente observado de utilidad para el momento luego de la feria (para la alternativa j por el encuestado n). dado que $-\beta_{BID}$ es una constante, la expresión es simplemente una comparación de la máxima utilidad en cada uno de los casos. Es decir, el criterio usa solo la comparación de la máxima utilidad.

$$\Delta utilidad = \left[\ln \left(\sum_{j=1}^{jEncuesta} e^{V_{nj}^{Encuesta}} \right) - \ln \left(\sum_{j=1}^{jFeria} e^{V_{nj}^{Feria}} \right) \right] \quad (8)$$

En conjunto con las respuestas de las personas (si/no). Según esto, el cálculo de la máxima utilidad para cada participante se realiza utilizando los parámetros medios (b's) de las distribuciones de parámetros condicionales individuales de la preferencia declarada (encuesta) y los datos observados (X's) observados de la

preferencia revelada (feria). Se supone que cualquier compra realizada en la feria es una clara manifestación a sus preferencias, es decir, el individuo realizó el cambio de equipo para mejorar su situación anterior. Sin embargo, debido a que los equipos ofrecidos en la feria no son iguales a los ofrecidos en la encuesta, no es correcto evaluar solo los resultados de la ecuación (6) o (7), sino que también deben considerarse las decisiones tomadas de los individuos. Para entender de mejor manera que individuos incurren en el sesgo se tiene el siguiente esquema. (Ilustración N°2).

Ilustración 2: Esquema de Sesgo Hipotético



Nota: * Decisión de la Preferencia Declarada (Encuesta), **Decisión de la Preferencia Revelada (Feria).

Fuente: Elaboración propia.

Entendiendo el esquema anterior se tiene por ejemplo que, cuando el exponente del componente observado de la utilidad de las opciones de la feria es mayor que el exponente del componente observado de la utilidad de las opciones de la encuesta, y las decisiones del individuo fueron aceptar el recambio en la encuesta, pero no realizarlo finalmente luego de la feria, el individuo posee sesgo hipotético. Sin embargo, bajo las mismas condiciones iniciales, pero con decisiones diferentes, donde el individuo no aceptó el recambio en la encuesta, pero sí lo hizo luego de la feria no existe sesgo. Esto se explica porque en el primer caso el mejor equipo ofrecido en la feria, para el individuo, es mejor que el mejor equipo ofrecido en la encuesta, por tanto, existe sesgo ya que si estuvo dispuesto a aceptar el recambio en la encuesta lo lógico sería que también aceptara el de la feria. En el segundo caso en cambio, es lógico que el individuo no esté dispuesto al recambio en la encuesta, pero al ofrecerse un mejor equipo sí lo esté.

3.5 Determinantes del Sesgo Hipotético.

Luego de realizada la caracterización individual del sesgo, se llevará a cabo una estimación de un modelo bivariado logit para determinar qué variables individuales influyen en que un individuo incurra en sesgo, donde y_i es igual 1 si el individuo tiene sesgo hipotético y 0 en otro caso. Las probabilidades están dadas por

$$\Pr(y_i = 1) = G(\beta'X_i)$$

$$\Pr(y_i = 0) = 1 - G(\beta'X_i) \quad (9)$$

donde X es un vector de variables explicativas y β es un vector de parámetros.

El modelo Logit asume que $G(\beta'X_i) = \Lambda(\beta'X_i)$, donde Λ es la distribución logística

que está dada por

$$\Lambda(\beta'X_i) = \frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} \quad (10)$$

Y el efecto del cambio de una variable explicativa en la probabilidad de

participar está dado por

$$\frac{\partial E(y_i|X_i)}{\partial X_i} = \Lambda(\beta'X_i)[1 - \Lambda(\beta'X_i)] \beta \quad (11)$$

3.6 Descripción de Datos

Los datos del estudio fueron recolectados en el año 2010 por el estudio de Chávez et al. (2011), enmarcados en el PPR de Equipos de Combustión a Leña de las Comunas de Temuco y Padre Las Casas. Se tienen 536 individuos, todos aquellos que contestaron la segunda encuesta. Es importante recordar que dentro de este grupo también se encuentran los 210 individuos que contestaron la primera encuesta. Se tiene que un 45,7% declararon aceptar el recambio, de los cuales 125 eligieron la estufa doble cámara Tipo C, 102 personas eligieron la estufa doble cámara Tipo B y 3 personas prefirieron la estufa a pellet (Tipo A). De los 15 restantes, 14 no estaban seguros de qué equipo escoger y 1 no respondió. Se tiene que 3 individuos no participaron del mercado hipotético, ya

que no poseían un equipo de calefacción a leña, sino que utilizaban calderas. La muestra final quedó en 533 individuos.

En cuanto a características individuales se tiene que el promedio de la edad de los encuestados fue de 53 años, el porcentaje de mujeres encuestadas fue cerca del 60%, los años de escolaridad en promedio fueron de 10 años, el ingreso familiar se mantuvo cerca de los \$400.000 mensuales, el promedio del tamaño de la familia es sobre 3 personas, en un 50% de los hogares viven menores, cerca de un 90% de los encuestados pertenecen a la comuna de Temuco, cerca de un 20% de los encuestados tiene mucha confianza en la autoridad ambiental, casi un 30% de los hogares cuenta con integrantes que padecen problemas respiratorios y menos de un 30% de las personas cree que su situación financiera mejorará en el futuro.

Estas y algunas otras variables de interés que fueron recopiladas en la encuesta son las que se muestran en la Tabla N°4.

Finalmente, luego de la feria, a la cual fueron invitados los 533 encuestados de la segunda encuesta, solo 126 personas realizaron un recambio de su equipo de combustión a leña, a pesar de los muchos que declararon aceptar el recambio y que el PPR se realizó estimando la obtención de 250 recambios. De los equipos retirados 15 correspondían a salamandras, 50 a estufas doble cámara, 39 a estufas simples y 22 a cocinas a leñas. Entre los modelos más elegidos se encuentran la Limit 450 (49 compras) y la Classic 400 (con 31 compras).

Tabla 4: Descripción Estadística

Características del individuo					
Variable	Descripción	Media	Desv. Est.	Min	Max
yi	Participa o no participa, 1 para SI, 0 en otros casos	0.4570	0.498621	0	1
BID	Cantidad a pagar por el individuo	133722	34326.92	50000	310000
Edad	Años del encuetado	53.9813	15.5748	20	91
Sexo	Variable dicotómica. Toma el valor 1 si es mujer y 0 si es hombre.	0.6157	0.48689	0	1
Esc	Años de escolaridad	10.3973	4.65519	0	22
Ingreso	Ingreso familiar mensual en pesos	417830.6	397881.5	75000	2250000
Vol_leña	Kilos de leña consumida al año	5560.153	2651.938	97	18720
Mt2_casa	Metros2 calefaccionados	72.1754	32.5335	4	153
Costo_leña	Costo anual del consumo de leña	162084.9	136511.8	0	2040000
Tamaño	Número de personas en el hogar.	3.6735	1.523562	1	9
Comuna	Variable dicotómica. Toma el valor 1 para Temuco y 0 para Padre Las Casas	0.9067	0.2911011	0	1
Prob_resp	Variable dicotómica que toma el valor 1 si existen personas con problemas respiratorios en el hogar y 0 en otro caso	0.3489	0.477061	0	1
Futuro	Percepción sobre la situación financiera del hogar en los próximos años. Toma el valor 1 si el individuo cree que mejorará y 0 en otro caso.	0.2948	0.456368	0	1
Confianza	Confianza en las autoridades, 1 mucha confianza, o en otros casos	0.19589	0.397259	0	1
Menores	Variable dicotómica, 1 si existen menores en el hogar, 0 en otro caso	0.5018	0.50046	0	1
Estado_equipo	Estado de la estufa principal, 1 si es muy bueno 0 en otro caso	2.2889	0.92124	1	5
Años_equipo	años de la estufa principal	10.08	9.06	0.5	50
Valor_equipo	Costo total (compra más instalación) de la estufa principal	143981.80	105421.20	0	500000
exper	Experiencia, toma el valor 1 si el individuo participó en la primera encuesta y 0 en otro caso	0.39	0.49	0	1
porcentaje	Toma el valor 1 si el individuo cree que la mayoría de las personas aceptará el recambio, 0 en otro caso	0.58	0.49	0	1

Fuente: Elaboración propia.

4 RESULTADOS

4.1 Estimaciones de DAP

A diferencia del método de *valoración contingente* que presenta a los individuos un problema de elección con solo dos alternativas, los modelos de elección múltiple (*MEM*) amplían este principio a elecciones con más de dos alternativas. Por tanto, sirven para identificar el efecto de cambios en el precio sobre la probabilidad de elección del bien (*elasticidad-precio de la demanda*). Junto con lo anterior, estos modelos permiten ajustar distintos escenarios de bienes, los cuales poseen distintas combinaciones de atributos, y luego simular los efectos de estos cambios en los atributos sobre las probabilidades de elección.

El modelo logit condicional es un método estadístico similar a la regresión logística y fue presentado por McFadden en 1973. En lugar de tener una línea por cada individuo, hay tantas líneas como alternativas. Por lo tanto, ya no son las características de los individuos las que se modelan, sino las alternativas. Aunque en este caso al ser un modelo conjunto se tienen tanto características de las alternativas como de los individuos. Dado que los individuos enfrentan distintas opciones en el experimento, se genera un panel de datos de elección que pueden ser usados para identificar como varían las preferencias de los individuos por distintos atributos del bien.

En modelos de elección discreta debe existir variabilidad en los valores de las variables explicativas entre alternativas. Por esta razón, en principio, variables que no fluctúan entre alternativas como las variables individuales, no son identificables en el modelo. Para poder estimar el impacto de estas variables sobre la elección, se decidió hacer interactuar las variables explicativas individuales con variables dicotómicas por alternativa. Dado que las alternativas de cambio no son distinguibles entre sí en términos de comportamiento del consumidor, es posible reducir el problema a variables de recambio y una variable de mantener el status quo (quedarse con el equipo actual). En otras palabras, se creó una variable dicotómica que toma el valor 1 en el caso de mantener el equipo actual y toma el valor 0 en el caso de aceptar el recambio. Las variables individuales fueron posteriormente interactuadas con esta variable dicotómica.

Para modelar econométricamente los modelos de elección de las preferencias declaradas se usará el modelo logit condicional y el modelo mixed logit, dichas estimaciones se encuentran en la Tabla N°5. Primeramente, se estimó el modelo considerando como variables independientes solo los atributos de los equipos ofrecidos, luego con todas las variables tanto los atributos de los equipos ofrecidos como las características individuales y del hogar, y finalmente considerando solo las variables significativas. Para cada uno de los tres casos descritos anteriormente se estimó un modelo condicional logit y un mixed logit. Según los resultados de la Tabla N°5, independientemente del método de estimación, es decir, independiente de si se trata del modelo condicional o del

modelo mixto, no existe diferencia entre la significancia de las variables. Esto es válido para los tres casos de estimación realizados.

En el primer caso de estimación, donde solo se consideraron como variables explicativas a los atributos de los equipos ofrecidos en el experimento de elección, se tiene que, a excepción de los metros cuadrados calefaccionados, todas las variables son significativas al 99%. Se tiene que tanto un mayor precio del equipo como un mayor ahorro de costo (eficiencia), disminuyen la probabilidad de elegir el recambio, mientras que un mayor ahorro en el material particulado emitido del equipo (emisión) aumenta la probabilidad de aceptar el recambio.

En el siguiente caso de estimación, donde además de los atributos de los equipos ofrecidos también se incluyen las características individuales y del hogar como variables independientes, se tienen algunas diferencias con la estimación anterior y también pocas variables significativas al 95%. Al igual que antes se tiene que un aumento del costo monetario (precio) del equipo ofrecido disminuye las probabilidades de aceptar el recambio. Sin embargo, la eficiencia no es significativa al 95% y la emisión tiene distinto signo, donde ahora un mayor ahorro en el material particulado emitido del equipo (emisión) disminuye la probabilidad de aceptar el recambio. Las variables individuales que resultaron estadísticamente significativas son los la edad del individuo, el estado del equipo actual de calefacción a leña del hogar, la confianza que tiene el individuo en la

autoridad y en menor medida (con un 90%de confianza) los años de escolaridad del individuo.

Las variables individuales se interpretan de la siguiente forma: Las personas mayores tienen más probabilidad de querer conservar su equipo actual, es decir, son más reacias al recambio. Mientras el equipo actual se encuentre en mejor estado menos probabilidad existe de que el individuo quiera conservar su equipo actual. Esto puede deberse a que estas personas tienen una mayor preocupación por mantener un equipo en buenas condiciones por lo que al tener la oportunidad de renovar su equipo por uno mejor aceptan. Con respecto a la confianza en la autoridad se tiene que al tener una mayor confianza menor es la probabilidad de querer conservar el equipo actual. Lo cual puede deberse a que estas personas confían en que el recambio sea un acuerdo justo y conveniente para ellos. A más años de educación, menor es la probabilidad de querer conservar el equipo actual del hogar, lo cual lleva a creer que estas personas pueden ser más conscientes de los daños ambientales

Tabla 5: Resultados Estimación DAP

	(clogit) respuesta		(mixlogit) respuesta		(clogit) respuesta		(mixlogit) respuesta		(clogit) repuesta		(mixlogit) respuesta	
	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z	Coefficiente	z
main												
precio	-8.66e-6***	-4.99	-8.67e-6***	-4.98	-0.00001***	-5.19	-0.00001***	-5.19	-8.55e-6***	-5.11	-8.56e-06***	-5.10
emision	0.0134***	3.56	0.0134***	3.56	-0.0275*	-2.44	-0.0279*	-2.45	-0.0195**	-2.88	-0.0196**	-2.89
eficiencia	-0.0454**	-3.09	-0.0455**	-3.10	0.0029	0.15	0.0030	0.15				
m2_calef	0.0044	1.51	0.0044	1.51	0.0050	1.43	0.0051	1.43				
edad					0.0172*	2.53	0.0174*	2.53	0.0188***	3.44	0.0189***	3.44
esc					-0.0401	-1.85	-0.0405	-1.85	-0.0620**	-3.26	-0.0622**	-3.26
sexo					0.174	0.81	0.175	0.81				
mt2_casa					-0.0061	-1.53	-0.0062	-1.53				
ingreso					-8.7e-8	-0.30	-8.87e-8	-0.30				
valor_equipo					2.17e-8	0.02	1.53e-8	0.01				
comunaf					0.273	0.72	0.273	0.72				
prob_resp					-0.329	-1.56	-0.334	-1.56				
futuro					-0.0906	-0.38	-0.0900	-0.38				
años_equipo					0.0188	1.62	0.0190	1.62				
estado_equipo					-0.900***	-6.40	-0.908***	-6.43	-0.9169***	-7.12	-0.9201***	-7.12
vol_leña					-0.00002	-0.37	-0.00002	-0.38				
menores					-0.162	-0.64	-0.163	-0.63				
tamaño					-0.101	-1.21	-0.101	-1.21				
confianza					-0.500*	-2.03	-0.503*	-2.03	-0.5103*	-2.23	-0.5117*	-2.22
costo_leña					-3.27e-7	-0.31	-3.24e-7	-0.31				
exper					-0.331	-1.57	-0.333	-1.56				
SD												
emision			0.0013	1.08			0.0026	1.18			0.0017	1.07
eficiencia			0.0021	1.06			0.0019	1.00				
m2_calef			-0.0008	-1.61			-0.0005	-0.88				
AIC	1100.931		1106.846		1026.384		1032.254		1016.889		1018.833	
BIC	1122.96		1145.396		1142.034		1164.426		1049.932		1057.383	
N	1821		1821		1821		1821		1821		1821	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la última estimación, donde solo se consideran como variables explicativas a las variables con al menos un 90% de significancia estadística del modelo anterior, se tiene que todas las variables son significativas al 95% de confianza. Se tiene entonces que un aumento del costo monetario (*precio*) del equipo ofrecido disminuye las probabilidades de aceptar el recambio. Una mayor reducción en el material particulado emitido del equipo (*emisión*) disminuye la probabilidad de aceptar el recambio. Las personas de mayor edad tienen una mayor probabilidad de querer conservar su equipo actual, es decir, son más reacias al recambio. Mientras el equipo actual se encuentre en mejor estado menos probabilidad existe de que el individuo quiera conservar su equipo actual. Una mayor confianza en la autoridad ambiental implica una menor probabilidad de querer conservar el equipo actual. Y a más años de educación, menor es la probabilidad de querer conservar el equipo actual del hogar. Por tanto, el componente observado de la utilidad se describe como:

$$V_{ij} = -0.0000085 * \text{precio} - 0.019 * \text{emisión} + 0.0187 * \text{edad} - 0.062 * \text{esc} \\ - 0.917 * \text{estado_equipo} - 0.51 * \text{confianza} \quad (12)$$

4.2 Prevalencia Sesgo Hipotético.

Para determinar que individuos incurren en sesgo hipotético es necesario definir que valores medios (β 's) serán utilizados para obtener las disponibilidades a

pagar. Para ello se eligió la estimación que mostrara los mejores índices AIC y BIC, que fue la descrita en la ecuación (12)⁸.

Utilizando la ecuación (12) y reemplazando con los valores observados de las preferencias reveladas es posible calcular el componente observado de la utilidad de cada equipo ofrecido en la feria para cada individuo. Asimismo, luego es posible obtener los exponentes de dichos valores junto con el logaritmo natural de su sumatoria.

Luego de realizado el cálculo de la ecuación (8) con los criterios descritos en la Ilustración N°2 se tiene la cantidad de individuos que incurren en sesgo hipotético. Los resultados se muestran en la Tabla N°6.



Tabla 6: Individuos con Sesgo Hipotético

Decisiones		Δ Excedente			
PD	PR	$\ln \left(\sum_{j=1}^{jFeria} e^{v_{nj}^{Feria}} \right) < \ln \left(\sum_{j=1}^{jEncuesta} e^{v_{nj}^{Encuesta}} \right)$		$\ln \left(\sum_{j=1}^{jFeria} e^{v_{nj}^{Feria}} \right) > \ln \left(\sum_{j=1}^{jEncuesta} e^{v_{nj}^{Encuesta}} \right)$	
		Individuos	Sesgo	Individuos	Sesgo
Sí	Sí	0	Sin Sesgo	109	Sin Sesgo
Sí	No	0	Sin Sesgo	135	Sesgo
No	Sí	0	Sesgo	17	Sin Sesgo
No	No	0	Sin Sesgo	272	Sin Sesgo

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que el total de personas con sesgo hipotético corresponde a 135 individuos (lo que representa un 25,33%), de los cuales el

⁸ Es importante señalar que igualmente se evaluaron los individuos con sesgo para cada estimación y se obtuvo que independiente del modelo (condicional logit o mix logit) los individuos con sesgo o sin sesgo no varían.

100% son individuos que declararon aceptar el recambio en la encuesta, pero que luego en la feria, habiendo equipos que mejorarían su situación, finalmente no efectuaron el recambio. Según los resultados, no hay individuos que, habiendo tenido una mejor opción de recambio en la encuesta que en la feria, declararan no aceptar el recambio en la primera, pero sí lo realizaran finalmente. Esto se produce porque en ningún individuo se tiene que la sumatoria de los exponentes de los valores observados de la utilidad de la encuesta sean superiores a la sumatoria de los exponentes de los valores observados de la utilidad de la feria. Entre las personas sin sesgo se tiene a 17 individuos que no declararon aceptar el recambio, pero al ofrecérseles una mejor opción en la feria la tomaron.

Finalmente, también se tiene entre las personas sin sesgo aquellas que declararon que sí aceptaban el recambio en la encuesta y luego en la feria efectivamente lo realizaron. Existen 109 personas que aceptaron el recambio por un equipo que mejoraba su situación. Un 51,03% no se interesaron en el recambio, no lo hicieron en la encuesta y tampoco en la feria.

4.3 Fuentes de Sesgo Hipotético.

Finalmente, luego de realizadas las estimaciones de elección y determinado los individuos con sesgo se deben determinar las fuentes del sesgo.

La variable dependiente que se tiene ahora es una variable binaria, donde 1 representa a un individuo con sesgo hipotético y 0 un individuo sin sesgo

hipotético. A partir de esta variable dependiente se estima un modelo logit bivariado donde las variables independientes son las características individuales y opiniones del individuo.

Se estimaron dos modelos, uno con las variables edad del individuo, ingreso del hogar, años de escolaridad (esc), sexo del individuo (donde toma el valor 1 cuando es mujer y 0 en otro caso), la existencia de problemas respiratorios en algún integrante del hogar, cantidad de integrantes del hogar, existencia de menores en el hogar, confianza en la autoridad ambiental (valor 1 si se tiene mucha confianza, 0 en otro caso), experiencia del individuo (toma el valor 1 si el individuo participó también en la primera encuesta y 0 en otro caso) y finalmente la variable porcentaje que toma el valor 1 si el individuo cree que a lo menos la mayoría de los encuestados aceptará el recambio y 0 en otro caso. El otro modelo estimado considera solo las variables que fueron significativas al 90% de confianza en la primera estimación. Los resultados de ambas estimaciones se muestran en la Tabla N°7.

Viendo los resultados de la tabla se observa que solo se tienen como variables significativas el porcentaje de quienes aceptarán el recambio según el encuestado, la edad del individuo, el tamaño del hogar, la constante y la experiencia del individuo al 90% de confianza.

Tabla 7: Estimaciones de Determinantes del Sesgo Hipotético.

Variable	(logit) sesgo		(logit) sesgo	
	coeficiente	z	coeficiente	z
porcentaje	0.570*	2.57	0.605**	2.78
Edad	-0.0137	-1.73	-0.0155*	-2.18
esc	0.0382	1.64		
ingreso	0.000000147	0.56		
sexo	-0.150	-0.70		
prob_resp	-0.0998	-0.45		
futuro	0.0124	0.00		
menores	-0.00458	-0.02		
tamaño	0.188*	2.17	0.186*	2.47
confianza	0.246	0.94		
exper	0.387	1.74	0.343	1.64
_cons	-1.991*	-2.82	-1.495**	-2.68
AIC	591.7369		583.3883	
BIC	643.0791		604.7809	
N	533		533	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: Elaboración propia.

Las variables independientes se interpretan de la siguiente forma: Un individuo con más años de edad tiene menos probabilidades de incurrir en el sesgo hipotético, esto puede deberse a una mayor madurez y capacidad de compromiso. Un individuo que cree que la mayoría de las personas aceptará el cambio tiene mayor probabilidad de tener sesgo, esto puede deberse a que, si alguien cree que muchas personas aceptarán el recambio, y este es solo para un número limitado de encuestados, conteste que sí lo acepta sin pensar con cuidado si realmente podrá realizarlo. El haber participado en la primera encuesta del PPR aumenta las probabilidades de tener sesgo, esto puede deberse a que las personas al tener que contestar una nueva encuesta perdieran confianza en el instrumento y contestaran sin pensar al no considerarlo importante.

Finalmente, una mayor cantidad de integrantes en el hogar aumenta las probabilidades de sesgo, esto puede deberse a que una mayor cantidad de personas en el hogar provoca mayores dificultades para tomar una decisión y atenerse a ella. Se observa que ni la escolaridad, ni el sexo, ni tampoco el ingreso del individuo tienen incidencia en la probabilidad de incurrir en el sesgo hipotético.

Un ejercicio adicional fue realizar una estimación para determinar las variables que influyeron en la elección real (preferencia revelada) del equipo de calefacción a leña. Adicionalmente a las variables ya conocidas se agregaron variables dicotómicas con respecto a las marcas de las estufas. Se tiene que la variable *marca_bosca* toma el valor 1 si el equipo ofrecido es de la marca Bosca y 0 en otro caso. Y la variable *marca_amesti* toma el valor 1 si el equipo ofrecido es de la marca Amesti y 0 en otro caso. Los resultados de dicha estimación se encuentran en la Tabla N°8.

Según los resultados mostrados se tiene que, efectivamente, las marcas Bosca y Amesti influyeron en la elección real provocando un aumento en la probabilidad de elección de dichos equipos. Este resultado era esperado puesto que los equipos más comprados fueron la Limit 450 y la Classic 400, de las marcas Bosca y Amesti respectivamente. Se tiene también que las variables precio, emisión, edad y estado del equipo siguen siendo significativas por tanto en ese sentido los resultados de las preferencias declaradas fueron asertivas. Sin embargo, las variables escolaridad y confianza en la autoridad ambiental no resultaron siendo

significativas en esta estimación, contrario a lo anteriormente expuesto. Algunos sucesos que resultan importantes son las variables que no parecían tener incidencia en las decisiones de los individuos, pero que en la elección real sí influyeron. Una de estas variables pertenece a los atributos de los equipos ofrecidos, los metros cuadrados calefaccionados. La otra variable pertenece a características del hogar, se tiene que los hogares donde habitaban personas con problemas respiratorios demostraron una mayor intención de realizar el recambio.

Tabla 8: Estimación de la Elección Real

	(clogit)		(mixlogit)	
	coeficiente	z	coeficiente	z
main				
precio	-0.00000296*	-2.01	-0.00000674**	-2.66
emision	-0.0571***	-5.09	-0.184**	-2.80
eficiencia	0.0242	1.28	0.0406	1.23
m2_calef	0.0191***	7.06	0.0460***	7.47
edad	0.0285***	3.79	0.185**	2.90
esc	0.00586	0.24	-0.00338	-0.01
sexo	0.294	1.28	1.155	0.62
mt2_casa	-0.00868*	-2.14	-0.0467	-0.66
ingreso	0.000000253	0.72	0.00000103	0.47
valor_equipo	-9.99e-08	-0.09	-0.000000553	-0.06
comunaf	0.266	0.72	2.367	0.75
prob_resp	-0.656**	-2.85	-4.087**	-2.62
futuro	0.366	1.34	1.908	0.72
años_equipo	-0.0104	-0.86	0.00302	0.02
estado_equipo	-0.282*	-2.26	-2.971*	-2.15
vol_leña	0.0000281	0.52	0.0000218	0.09
menores	0.0146	0.05	0.683	0.22
tamaño	0.0918	1.03	0.902	0.95
confianza	-0.0113	-0.04	-1.964	-0.67
costo_leña	-0.000000313	-0.35	-0.000000383	-0.12
exper	-0.0419	-0.18	-0.530	-0.27
marca_bosca	1.630***	4.22	4.509***	4.88
marca_amesti	0.484	1.60	2.990***	3.84
SD				
emision			0.192**	2.92
eficiencia			0.110**	2.69
m2_calef			-0.0106	-0.67
N	9953		9953	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: Elaboración propia.

5 CONCLUSIÓN

Las variables individuales que determinaron la participación de los encuestados en el programa piloto de recambio de equipos de calefacción según sus preferencias declaradas son la edad, los años de escolaridad, el estado del equipo de calefacción actual de los hogares y la confianza del individuo en la autoridad ambiental. Mientras que los atributos que fueron significativos para determinar la participación en el recambio fueron el precio y la emisión de partículas de los equipos ofrecidos. La mayoría de estos resultados eran esperados, sin embargo, se esperaba que otras variables individuales también fueran significativas como el ingreso del hogar, los años de antigüedad del equipo de calefacción actual del hogar, la percepción de la situación económica futura y la existencia de personas con problemas respiratorios en el hogar. Esta última, sobre todo, ya que al ser la variable emisión significativa se esperaría una mayor conciencia de los hogares también en este ítem.

Una de las principales conclusiones de este estudio es que el programa piloto de recambio de equipos de calefacción a leña para las comunas de Temuco y Padre Las Casas sufre de sesgo hipotético en un 25,33% de sus participantes. Esta cifra no se encuentra muy lejos de la literatura, un ejemplo de ello y el más cercano a nuestra investigación en términos de metodología, es el estudio de Fifer et al. del año 2014. En dicho estudio, donde se evaluó la prevalencia individual de sesgo hipotético, se encontró sesgo entre un 20% y un 30% de los

participantes dependiendo el criterio utilizado. Este resultado es importante en el sentido de que un estudio realizado en un país en vías de desarrollo como Chile tiene un porcentaje de sesgo similar a un estudio realizado en un país desarrollado como Australia.

Las variables que determinan que una persona tenga mayores probabilidades de incurrir en sesgo hipotético según este estudio son la edad del individuo, el porcentaje de personas que el individuo cree que aceptarán el recambio, la cantidad de personas que viven en el hogar y en menor medida la experiencia de los encuestados al haber participado en la primera encuesta realizada del PPR. Esto concuerda con alguna literatura como Mjelde et al. (2012) y Fifer et al. (2014) en la incidencia de la edad en el sesgo hipotético, esto producto de que una persona con mayor edad se asocia con una mayor madurez y compromiso, por tanto, una menor probabilidad de sesgo. Además, este estudio coincide con Mjelde et al. (2012) al concluir que las variables ingreso y sexo del individuo no influyen en el sesgo. A priori podría pensarse que el ingreso debiese ser una variable significativa, ya que el precio de los equipos es relativamente alto en comparación con el ingreso del hogar, sin embargo, las empresas proveedoras ofrecían facilidades de pago, lo que minimiza el costo mensual. Creemos que, tal como concluye Fox et al. (1998), el sesgo también depende del tipo de producto que se está analizando. En este caso, volviendo al tema de que se trata de un producto con un precio alto en relación al ingreso, creemos que la decisión de finalmente realizar o no el recambio no depende de solo una persona (lo que

explicaría en parte porque las variables sexo y años de escolaridad no son significativas), sino que es una decisión en conjunto de los integrantes del hogar. Esto también podría ayudar a explicar el por qué la variable *tamaño* (número de integrantes del hogar) influye en el sesgo hipotético. En el caso de la variable que mide la experiencia de los encuestados (de valor 1 si habían participado en la primera encuesta de preferencias declaradas y 0 en otro caso), a pesar de ser significativa solo al 90%, se cree que su incidencia en el sesgo hipotético puede deberse a que el consultar nuevamente a estas personas, tomando su tiempo y disposición, genere una disminución de la confianza en quienes realizan el estudio e incluso un hastío de seguir participando y realizar el recambio.

Actualmente existen muchos detractores de las preferencias declaradas, un ejemplo de ello es Hausman. Este, enfocándose en la valoración contingente, plantea que a menos que estos estudios resuelvan sus problemas (entre ellos el sesgo hipotético), no deberían tener peso en la toma de decisiones. Sin embargo, creemos que realizar instrumentos de preferencias declaradas con mercados hipotéticos, ya sea a través de métodos de valoración contingente o experimentos de elección, es una buena opción para obtener una imagen del mercado, ya sea de los compradores o consumidores, de los atributos más deseados, de las disponibilidades a pagar o aceptar, entre otras. Creemos que un sesgo de un 25,33% es un porcentaje relativamente aceptable de sesgo, considerando que no se utilizaron métodos de mitigación, aunque siempre pueden pensarse formas para reducirlo. Y finalmente es esa la idea de este

estudio, conocer más del sesgo hipotético, analizando sus fuentes, para así aportar a la discusión y a la creación de una teoría general, y minimizar lo máximo posible estas diferencias.

Dentro de los estudios que tratan el sesgo hipotético solo unos pocos realmente tienen datos de PR para comparar con los datos de PD. Esto puede deberse tanto a la dificultad o al generalmente alto costo para recopilar datos de PR. Actualmente, la manera para medir el sesgo hipotético en la literatura es comparar las diferencias agregadas en los resultados del modelo utilizando los datos de PD y PR. Sin embargo, este método no permite la categorización individual del sesgo hipotético o dar una idea de por qué ocurre. Además de contribuir a la literatura que analiza el sesgo hipotético en los experimentos de elección, esta investigación muestra una nueva forma en la medición del sesgo hipotético a través del análisis de nivel individual. Se espera que este estudio permita conocer más del sesgo hipotético, analizando sus fuentes, para así aportar a la discusión y a la creación de una teoría general, y minimizar lo máximo posible estas diferencias.

6 REFERENCIAS

- Aadland, D., & Caplan, A. (2003). *Cheap Talk Reconsidered: New Evidence From CVM*. Montreal.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P., Leamer, E., Radner, R., & Schuman, H. (1993). *Report of the NOAA panel on Contingent Valuation*.
- Azqueta, D. (1994). El Método de Valoración Contingente. In *Valoración económica de la calidad ambiental* (pp. 157–182).
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1985). Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. In *Journal of Business & Economic Statistics* (Vol. 6). <https://doi.org/10.2307/1391567>
- Bishop, R., & Heberlein, T. (1979). Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased? *American Journal of Agricultural Economics*, 61(5), 926. <https://doi.org/10.2307/3180348>
- Blumenschein, K., Johannesson, M., Blomquist, G., Liljas, B., & O'Connor, R. (1998). Experimental Results on Expressed Certainty and Hypothetical Bias in Contingent Valuation. *Southern Economic Journal*, 65(1), 169. <https://doi.org/10.2307/1061360>
- Brandt, S., Hanemann, M., & Vásquez, F. (2012). Contingent Valuation Scenarios for Chronic Illnesses: The Case of Childhood Asthma. *Value in Health*, 15, 1077–1083. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2012.07.006>
- Brookshire, D. S., & Coursey, D. L. (1987). Measuring the Value of a Public Good: An Empirical Comparison of Elicitation Procedures. *American Economic Review*, 77(4), 554–566.
- Brown, T., Champ, P., Bishop, R., & Mccollum, D. (1996). Which response format reveals the truth about donations to a public good? *Land Economics*, 72(2), 152–166.
- Camacho-Cuena, E., García-Gallego, A., Georgantzís, N., & Sabater-Grande, G. (2004). An experimental validation of hypothetical WTP for a recyclable product. *Environmental and Resource Economics*, 27(3), 313–335. <https://doi.org/10.1023/B:EARE.0000017657.08513.74>
- Cameron, T., Poe, G., Ethier, R., & Schulze, W. (2002). Alternative non-market value-elicitation methods: Are the underlying preferences the same? *Journal of Environmental Economics and Management*, 44(3), 391–425. <https://doi.org/10.1006/jeem.2001.1210>

- Carlsson, F., Frykblom, P., & Lagerkvist, J. C. (2005). Using cheap talk as a test of validity in choice experiments. *Economics Letters*, 89(2), 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2005.03.010>
- Carlsson, F., & Martinsson, P. (2001). Do hypothetical and actual marginal willingness to pay differ in choice experiments? Application to the valuation of the environment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 41(2), 179–192. <https://doi.org/10.1006/jjeem.2000.1138>
- Carson, R., & Groves, T. (2007). Incentive and informational properties of preference questions. *Environmental and Resource Economics*, 37(1), 181–210. <https://doi.org/10.1007/s10640-007-9124-5>
- Casana, I. (2013). “ *Experimentos de elección vs . Valoración contingente : Disposición a pagar por mejoras en salud de niños asmáticos , Chile .*” Universidad de Concepción.
- Casey, J., Kahn, J., & Rivas, A. (2006). Willingness to pay for improved water service in Manaus ,. *Ecological Applications*, 58, 365–372. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.016>
- Champ, P., & Bishop, R. (2001). Donation payment mechanisms and contingent valuation: An empirical study of hypothetical bias. *Environmental and Resource Economics*, 19(4), 383–402. <https://doi.org/10.1023/A:1011604818385>
- Champ, P., Bishop, R., Brown, T., & McCollum, D. (1997). Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, 33(2), 151–162. <https://doi.org/10.1006/jjeem.1997.0988>
- Champ, P., Boyle, K. J., & Brown, T. (2003). A Primer on Nonmarket Valuation. In *The Economics of Non-Market Goods and Resources* , Vol. 3. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0826-6>
- Chávez, C., Gómez, W., Salgado, H., & Vásquez, F. (2010). *Elasticidad precio-demanda de equipos que combustionan leña en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.*
- Chávez, C., Gómez, W., Salgado, H., & Vásquez, F. (2011). *Diseño, implementación y evaluación de un programa piloto de recambio de actuales tecnologías residenciales de combustión a leña por tecnologías mejoradas, en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.*
- Cook, J., Whittington, D., Canh, D. G., Johnson, F. R., & Nyamete, A. (2007). Reliability of stated preferences for cholera and typhoid vaccines with time to

- think in Hue, Vietman. *Economic Inquiry*, 45(1), 100–114.
<https://doi.org/10.1093/ei/cbl005>
- Cummings, R., Brookshire, D., & Schulze, W. (1986). Valuing Environmental Goods: A state of the Arts Assessment of the Contingent Method. In *American Journal of Agricultural Economics* (Vol. 69).
- Cummings, R., & Taylor, L. (1999). Unbiased value estimates for environmental goods: A cheap talk design for the contingent valuation method. *American Economic Review*, 89(3), 649–665. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.649>
- Duffield, J., & Patterson, D. (1991). Inference and Optimal Design for a Welfare Measure in Dichotomous Choice Contingent. *Land Economics*, 67(2), 225–239. <https://doi.org/10.2307/3146413>
- Ehmke, M., Lusk, J., & List, J. (2008). Is Hypothetical Bias a Universal Phenomenon? A Multinational Investigation. *Land Economics*, 84(3), 489–500. <https://doi.org/10.3368/le.84.3.489>
- Ethier, R., Poe, G., Schulze, W., & Clark, J. (2000). A comparison of hypothetical phone and mail contingent valuation responses for green pricing electricity programs. *Environmental Protection*, 76(1), 54–67. <https://doi.org/10.2307/3147257>
- Fifer, S. (2011). Hypothetical bias in Stated Choice Experiments: Is it a problem? And if so, how do we deal with it? <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.12.010>
- Fifer, S., Rose, J., & Greaves, S. (2014). Hypothetical bias in Stated Choice Experiments: Is it a problem? And if so, how do we deal with it? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 61(March 2017), 164–177. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.12.010>
- Fisher, B., Turner, K., Zylstra, M., Brouwer, R., Groot, R., Farber, S., ... Balmford, A. (2008). Ecosystem services and economic theory: Integration for policy-relevant research. *Ecological Applications*, 18(September 2007), 2050–2067.
- Fox, J. A., Shogren, J. F., Hayes, D. J., & Kliebenstein, J. B. (1998). CVM-X: Calibrating Contingent Values with Experimental Auction Markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(80), 455–465. <https://doi.org/10.2307/1244548>
- Gómez, J., & Espinal, N. (2011). Experimentos de elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado. *Ensayos de Economía*, 38, 211–242.
- Hausman, J. (2012). Contingent Valuation : From Dubious to Hopeless. *Journal*

of Economic Perspectives, 26(4), 43–56.

- Hsiao, C., Sun, B., & Morwitz, V. G. (2002). The role of stated intentions in new product purchase forecasting. *Advances in Econometrics*, 11–28. [https://doi.org/10.1016/s0731-9053\(02\)16002-6](https://doi.org/10.1016/s0731-9053(02)16002-6)
- Islam, Z., Maskery, B., Nyamete, A., Horowitz, M. S., Yunus, M., & Whittington, D. (2008). Private demand for cholera vaccines in rural Matlab, Bangladesh. *Health Policy*, 85, 184–195. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2007.07.009>
- Jacquemet, N., Joule, R. V., Luchini, S., & Shogren, J. F. (2013). Preference elicitation under oath. *Journal of Environmental Economics and Management*, 65(1), 110–132. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.05.004>
- Jamieson, L., & Bass, F. (1989). Adjusting Stated Intention Measures to Predict Trial Purchase of New Products: A Comparison of Models and Methods. *Journal of Marketing Research*, 26(3), 336–345.
- Jaramillo, J., Vargas, S., & Rojas, L. (2018). Contingent valuation and willingness to pay for credence attributes in beef meat. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9, 14–31.
- Johannesson, M., Liljas, B., & Conor, R. (1997). Hypothetical versus real willingness to pay: some experimental results. *Applied Economics Letters*, 4, 149–151. <https://doi.org/10.1080/135048597355401>
- Johannesson, M., Liljas, B., & Johansson, P. (1998). An experimental comparison of dichotomous choice contingent valuation questions and real purchase decisions. *Applied Economics*, 30(5), 643–647. <https://doi.org/10.1080/000368498325633>
- Johansson-Stenman, O., & Svedsater, H. (2003). Self image and choice experiments: hypothetical and actual willingness to pay. *Working Papers in Economics*, (April), 1–39. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/hhs/gunwpe/0094.html>
- Johnston, R. (2006). Is hypothetical bias universal? Validating contingent valuation responses using a binding public referendum. *Journal of Environmental Economics and Management*, 52(1), 469–481. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2005.12.003>
- Kealy, M., Montgomery, M., & Dovidio, J. (1990). Reliability and predictive validity of contingent values: Does the nature of the good matter? *Journal of Environmental Economics and Management*, 19(3), 244–263. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(90\)90072-7](https://doi.org/10.1016/0095-0696(90)90072-7)
- Landry, C., & List, J. (2007). Using ex ante approaches to obtain credible signals

for value in contingent markets: Evidence from the field. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 89, pp. 420–429. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01017.x>

- Laurans, Y., Rankovic, A., Billé, R., Pirard, R., & Mermet, L. (2013). Use of ecosystem services economic valuation for decision making : Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management*, 119, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.008>
- Lewis, J., & Pattanayak, S. (2012). Who Adopts Improved Fuels and Cookstoves ? A Systematic Review. *Environmental Health Perspectives*, 120(5), 637–645.
- List, J. (2001). Do explicit warnings eliminate the hypothetical bias in elicitation procedures? Evidence from field auctions for sports cards. *American Economic Review*, 91(5), 1498–1507. <https://doi.org/10.1257/aer.91.5.1498>
- List, J., & Gallet, C. (2001). What experimental protocol influence disparities between actual and hypothetical stated values? *Environmental and Resource Economics*, 20(3), 241–254. <https://doi.org/10.1023/A:1012791822804>
- Loomis, J. (2011). What's to know about hypothetical bias in stated preference valuation studies? *Journal of Economic Surveys*, 25(2), 363–370. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00675.x>
- Loomis, J. (2014). 2013 WAEA Keynote Address: Strategies for overcoming hypothetical bias in stated preference surveys. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 39(1), 34–46. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00675.x>
- Loomis, J., Traynor, K., & Brown, T. (1999). Trichotomous Choice: A Possible Solution to Dual Response Objectives in Dichotomous Choice Contingent Valuation Questions. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 24(2), 572–583.
- Lucas, M. E. S., Jeuland, M., Deen, J., Lazaro, N., Macmahon, M., Nyamete, A., ... Whittington, D. (2007). Private demand for cholera vaccines in Beira , Mozambique. *Vaccine*, 25, 2599–2609. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.12.027>
- Lusk, J. (2003). Effects of cheap talk consumer willingness-to-pay for golden rice. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(November), 840–856.
- Lusk, J., & Norwood, F. B. (2009). An Inferred Valuation Method. *Land Economics*, 85(3), 500–514. <https://doi.org/10.3368/le.85.3.500>
- Lusk, J., & Schroeder, T. (2004). Are Choice Experiments Incentive Compatible ?

- A Test with Quality Differentiated Beef Steaks. *Agricultural & Applied Economics Association*, 86(2).
- McConnell, K., & Tseng, W.-C. (1999). Some Preliminary Evidence on Sampling of Alternatives with the Random Parameters Logit. *Marine Resource Economics*, 14(14), 317–332. <https://doi.org/10.1086/mre.14.4.42629276>
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In *Frontiers in Econometrics* (pp. 105–142). <https://doi.org/10.1108/eb028592>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Decreto 8: Establece Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5, para las comunas de Temuco y Padre Las Casas actualización del Plan de Descontaminación por MP10, para las mismas comunas. Retrieved from Biblioteca del Congreso Nacional de Chile website: <https://www.leychile.cl/N?i=1084085&f=2015-11-17&p=>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2010). Decreto 78: Establece Plan de Descontaminación Atmosférico de Temuco y Padre Las Casas. Retrieved from Biblioteca del Congreso Nacional de Chile website: <https://www.leychile.cl/N?i=1014210&f=2015-11-17&p=>
- Mitani, Y., & Flores, N. (2014). Hypothetical Bias Reconsidered: Payment and Provision Uncertainties in a Threshold Provision Mechanism. *Environmental and Resource Economics*, 59(3), 433–454. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9741-0>
- Mitchell, R., & Carson, R. (1989). Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods. In *Resources for the Future*.
- Mjelde, J., Jin, Y., Lee, C., Kim, T., & Han, S. (2012). Development of a bias ratio to examine factors influencing hypothetical bias. *Journal of Environmental Management*, 95(1), 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.10.001>
- Morwitz, V., Steckel, J., & Gupta, A. (2007). When do purchase intentions predict sales? *International Journal of Forecasting*, 23, 347–364. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2007.05.015>
- Murphy, J., Allen, G., Stevens, T., & Weatherhead, D. (2003). A meta-analysis of hypothetical bias in stated preference valuation. In *University of Massachusetts Amherst* (Vol. 2003–8).
- Murphy, J., & Stevens, T. (2004). Contingent valuation, hypothetical bias, and experimental economics. *Agricultural and Resource Economics Review*, 33(2), 182–192. <https://doi.org/10.1017/S1068280500005761>
- Murphy, J., Stevens, T., & Weatherhead, D. (2005). Is Cheap Talk Effective at Eliminating Hypothetical Bias in a Provision Point Mechanism?

Environmental and Resource Economics, 30, 327–343.

- Nape, S., Frykblom, P., Harrison, G., & Lesley, J. (2003). Hypothetical bias and willingness to accept. *Economics Letters*, 78(3), 423–430. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(02\)00250-1](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00250-1)
- Neill, H., Cummings, R., Ganderton, P., Harrison, G., & McGuckin, T. (1994). Hypothetical Surveys and Real Economic Commitments. *Land Economics*, 70(2), 145. <https://doi.org/10.2307/3146318>
- Norwood, F. B., & Lusk, J. (2011). A calibrated auction-conjoint valuation method: Valuing pork and eggs produced under differing animal welfare conditions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(1), 80–94. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.04.001>
- Poe, G., Clark, J., Rondeau, D., & Schulze, W. (2002). Provision point mechanisms and field validity tests of contingent valuation. *Environmental and Resource Economics*, 23(1), 105–131. <https://doi.org/10.1023/A:1020242907259>
- Rolfe, J., Bennett, J., & Louviere, J. (2000). Choice modelling and its potential application to tropical rainforest preservation. *Ecological Economics*, 35(2), 289–302. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00201-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00201-9)
- Schläpfer, F., Roschewitz, A., & Hanley, N. (2004). Validation of stated preferences for public goods: a comparison of contingent valuation survey response and voting behaviour. *Ecological Economics*, 51, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.04.006>
- Seip, K., & Strand, J. (1992). Willingness to pay for environmental goods in Norway: A contingent valuation study with real payment. *Environmental and Resource Economics*, 2(1), 91–106. <https://doi.org/10.1007/BF00324691>
- Smith, V. K., & Mansfield, C. (1996). Buying time: Real and hypothetical offers. *Resources for the Future*, 36(3), 209–224. <https://doi.org/10.1006/jeem.1998.1049>
- Stevens, T., Tabatabaei, M., & Lass, D. (2013). Oaths and hypothetical bias. *Journal of Environmental Management*, 127, 135–141. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.038>
- Tourangeau, R., Rips, L. J., Rasinski, K., Tourangeau, R., Rips, L. J., & Rasinski, K. (2012). The Role of Memory in Survey Responding. In *The Psychology of Survey Response* (pp. 62–99). <https://doi.org/10.1017/cbo9780511819322.004>
- Train, K. (2003). Discrete choice methods with simulation. In *Discrete Choice*

Methods with Simulation. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511753930>

Train, K. (2009). *Métodos de elección discreta con simulación* (Segunda ed).

Vásquez, F., Ibarregaray, V., Ponce, R., & Hernández, J. (2016). Payment for Ecosystem Services in the Bolivian Sub-Andean Humid Forest. *Journal of Environment & Development*, 25(3), 306–331. <https://doi.org/10.1177/1070496516655838>

Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1), 89–124. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00138-0](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00138-0)

Vossler, C., & Evans, M. (2009). Bridging the gap between the field and the lab: Environmental goods, policy maker input, and consequentiality. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58(3), 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2009.04.007>

Vossler, C., & Kerkvliet, J. (2003). A criterion validity test of the contingent valuation method: Comparing hypothetical and actual voting behavior for a public referendum. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(3), 631–649. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(02\)00017-7](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(02)00017-7)

Vossler, C., & Watson, S. (2013). Understanding the consequences of consequentiality: Testing the validity of stated preferences in the field. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 86, 137–147. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.12.007>

Whittington, D., Lauria, D., & Mu, X. (1991). A study of water vending and willingness to pay for water in Onitsha, Nigeria. *World Development*, 19(2–3), 179–198. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(91\)90254-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90254-F)

Whittington, D., Sur, D., Cook, J., Chatterjee, S., Maskery, B., Nyamete, A., ... Ochiai, L. (2009). Rethinking Cholera and Typhoid Vaccination Policies for the Poor : Private Demand in Kolkata , India. *World Development*, 37(2), 399–409. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.04.002>