



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

**COMPENSACIÓN DEMANDADA Y SU  
RELACIÓN CON EL RIESGO  
PERCIBIDO, LA ACEPTABILIDAD  
PÚBLICA Y LA CONFIANZA EN  
INSTITUCIONES QUE REGULAN  
PELIGROS AMBIENTALES**

**VIRNA VANEZA GUTIÉRREZ GIANELLA**

Tesis para optar al grado de  
Doctor en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:  
**LUIS ABDÓN CIFUENTES LIRA**

Santiago de Chile, (mayo, 2016)

© 2016, Virna Vaneza Gutiérrez Gianella



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

**COMPENSACIÓN DEMANDADA Y SU  
RELACIÓN CON EL RIESGO PERCIBIDO, LA  
ACEPTABILIDAD PÚBLICA Y LA CONFIANZA  
EN INSTITUCIONES QUE REGULAN PELIGROS  
AMBIENTALES**

**VIRNA VANEZA GUTIÉRREZ GIANELLA**

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

**LUIS ABDÓN CIFUENTES**

**NICOLÁS BRONFMAN**

**NICOLÁS MAJLUF**

**PATRICIO CUMSILLE**

**ESPERANZA LÓPEZ**

**CRISTIÁN VIAL**

Para completar las exigencias del grado de  
Doctor en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, (mes, año)

A mi familia, que aunque a la distancia, siempre estuvieron presentes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo agradecer a Dios, a quien debo todo lo que soy y todo lo que he logrado. A mi profesor Luis Cifuentes, que me guio de muy buena forma durante el largo proceso del Doctorado. A mis profesores de comisión Nicolás Bronfman y Esperanza López, por todo su apoyo para el buen desarrollo de esta tesis.

Agradecer a las secretarias y funcionarios de la Pontificia Universidad Católica de Chile. En especial un real agradecimiento a Pilar Martínez por toda su amable colaboración y amistad a lo largo de todos estos años.

Agradecer a la Universidad Diego Portales, por haberme facilitado las condiciones laborales para poder obtener el Grado de Doctor. En especial el apoyo del Director de Escuela Louis de Grange y Decano Rodrigo Garrido. Mis agradecimientos también al anterior director de Escuela Mario Sauer y al ex Decano, José Manuel Robles, el apoyo de ellos fue muy importante sobre todo en la parte inicial del Doctorado.

Agradecer a CONICYT por el financiamiento de este proyecto mediante la Beca de Postgrado para estudios en Chile.

En el plano personal agradecer a todos mis amigos que me apoyaron, fortalecieron y ayudaron en los momentos más difíciles, un especial agradecimiento a mis queridos amigos Macarena Donoso, Mercedes Haga, Antonia Fortt, Doris Ribeiro y Pablo Rey.

A los miembros de mi comunidad religiosa Catedral del Rey, en quienes encontré mi familia en Chile, en especial a los Pastores Sharon e Ítalo Frígoli.

Y finalmente y no menos importante, a mi querido Marcos Parraguez, por todo su apoyo y amor que fueron un bálsamo en esta última etapa del Doctorado.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
OVERVIEW.....	18
1 INTRODUCCIÓN .....	19
1.1 Estado del arte .....	19
1.2 Objetivos e hipótesis .....	21
1.3 Variables de estudio .....	22
1.3.1 Peligros ambientales.....	22
1.3.2 Compensación demandada.....	23
1.3.3 Aceptabilidad .....	23
1.3.4 Riesgo percibido.....	23
1.3.5 Confianza en autoridades .....	24
1.4 Metodología .....	24
2 RELACIÓN ENTRE LA COMPENSACIÓN DEMANDADA, LA ACEPTABILIDAD, EL RIESGO PERCIBIDO Y LA CONFIANZA EN AUTORIDADES REGULADORAS DE PELIGROS AMBIENTALES .....	31
2.1 Introducción .....	31
2.1.1 Beneficio percibido vs compensación demandada.....	34
2.2 Objetivos del estudio.....	35
2.3 Metodología .....	36
2.3.1 Participantes .....	36

2.3.2	Materiales .....	37
2.3.3	Análisis estadísticos .....	39
2.4	Resultados .....	40
2.4.1	Compensación demandada, aceptabilidad, percepción de riesgos y confianza .. .....	42
2.5	Discusión.....	47
2.6	Limitaciones .....	50
3	FACTORS INFLUENCING COMPENSATION DEMANDED FOR ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED BY DIFFERENT ECONOMIC ACTIVITIES .....	51
3.1	Introduction .....	52
3.1.1	Compensation demanded .....	53
3.1.2	Chilean economic context .....	55
3.2	Aims and hypothesis .....	57
3.3	Materials and methods .....	59
3.3.1	Procedure and participants .....	59
3.3.2	Survey instrument .....	60
3.3.3	Statistical analysis .....	61
3.4	Results .....	62
3.4.1	Descriptive statistics.....	62
3.4.2	The influence of social trust on the perception of risks (H1).....	64
3.4.3	Acceptability and its relation with perceived risk and trust in authorities (H2) . .....	67
3.4.4	Compensation demanded and its relation with perceived risk, acceptability and trust in authorities (H3) .....	69
3.5	Discussion and conclusions.....	71
3.5.1	Trust in authorities .....	72
3.5.2	The influence of trust in authorities on the perception of risks.....	73
3.5.3	Acceptability and its relation with perceived risk and trust .....	75

3.5.4	Compensation demanded and its relation with perceived risk, acceptability and trust in authorities.....	76
4	COMPENSACIÓN DEMANDADA Y SUS DETERMINANTES PARA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	80
4.1	Compensación demandada y su relación con la confianza en las autoridades, el riesgo percibido y la aceptabilidad de peligros ambientales. ....	80
4.2	Contaminación atmosférica.....	81
4.3	Cambio climático .....	83
4.4	Objetivos .....	84
4.5	Hipótesis.....	85
4.6	Metodología .....	86
4.6.1	Modelos de ecuaciones estructurales .....	89
4.7	Resultados .....	91
4.7.1	Estadística descriptiva.....	91
4.7.2	Análisis Factorial Confirmatorio.....	92
4.7.3	Cambio climático .....	94
4.7.4	Contaminación atmosférica.....	98
4.8	Discusión.....	101
4.8.1	H1) La confianza en las autoridades reguladoras se relaciona directamente con la compensación demandada (H1a) e indirectamente por medio del riesgo percibido (H1b) y de la aceptabilidad (H1c). ....	102
4.8.2	El riesgo percibido se relaciona directamente con la compensación demandada (H2a) e indirectamente por medio de la aceptabilidad (H2b). ....	104
4.8.3	La aceptabilidad se relaciona directamente con la compensación demandada (H3) .....	105
4.8.4	Limitaciones .....	107
5	BIBLIOGRAFÍA.....	108
	ANEXOS.....	118

ANEXO A: ENCUESTA PELIGROS AMBIENTALES.....	119
ANEXO B: ENCUESTA PELIGROS CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	126

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados del 2006.	25
Tabla 1-2. Variables de estudio y escalas de medición.....	26
Tabla 1-3. Peligros ambientales considerados en muestra 2006.....	27
Tabla 1-4. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados del 2008	28
Tabla 1-5. Variables latentes y observables con sus escalas de medición.....	29
Tabla 2-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados.....	37
Tabla 2-2. <i>Variables de estudio y escalas de medición</i> .....	38
Tabla 2-3. Medias y desviaciones estándar de las variables de estudio para cada peligro ambiental.....	41
Tabla 2-4. Correlaciones entre las variables para cada peligro ambiental.....	44
Table 3-1. Study variables and measurement scales.....	60
Table 3-2. Mean (standard deviation) of study variables by economic activity and environment affected.....	63
Table 3-3. GLM results predicting perceived risk from social trust, economic activity and environment affected.....	66
Table 3-4. GLM results predicting acceptability from perceived risk, social trust, economic activity and environment affected.....	68
Table 3-5. GLM results predicting demanded compensation from trust in authorities, perceived risk, acceptability and economic activities.....	71
Tabla 4-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados.....	87
Tabla 4-2. Componentes de las variables latentes: Riesgo percibido, aceptabilidad, compensación demandada y confianza en reguladores.....	88
Tabla 4-3. Medias y desviación estándar para las variables de estudio.....	92
Tabla 4-4. Cargas Factoriales para contaminación atmosférica y cambio climático.....	93
Tabla 4-5. Coeficientes e índices de bondad de ajuste para cambio climático.....	94
Tabla 4-6. Efectos totales (T), directos (D) e indirectos (I) estandarizados de las variables incluidas en el modelo de cambio climático.....	97

Tabla 4-7. Coeficientes e índices de bondad de ajuste para contaminación atmosférica....	99
Tabla 4-8. Efectos totales (T), directos (D) e indirectos (I) estandarizados de las variables incluidas en el modelo de contaminación atmosférica.....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2-1. Correlaciones bivariadas (orden cero) y parciales (segundo orden) entre compensación demandada (CD), riesgo percibido (RP), aceptabilidad (A) y confianza en autoridades (CA). .....	43
Figura 2-2. Correlaciones parciales de segundo orden revelan relaciones directas e indirectas entre la compensación demandada y el resto de las variables. La única relación indirecta es aquella entre la confianza en las autoridades y la compensación demandada. ....	46
Figure 3-1. Proposed theoretical model for compensation demanded, public acceptability, perceived risk and social trust. All the relationships are affected by the economic activity and the affected environment, not shown in the figure. ....	58
Figure 3-2. Estimated marginal means of perceived risk by economic activity and environment affected. ....	65
Figure 3-3. Estimated marginal means of public acceptability by economic activity and environment affected. ....	68
Figure 3-4. Estimated marginal means of demanded compensation by economic activity and environment affected. ....	70
Figura 4-1. Modelo teórico con todas las hipótesis propuestas. ....	86
Figura 4-2. Modelo final de cambio climático. Los valores representan los coeficientes estandarizados. Todos los coeficientes son significativos ( $p < 0,05$ ).....	96
Figura 4-3. Modelo final de contaminación atmosférica. Los valores representan los coeficientes estandarizados. Todos los coeficientes son significativos ( $p < 0,05$ ) .....	100

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA

**COMPENSACIÓN DEMANDADA Y SU RELACIÓN CON EL RIESGO  
PERCIBIDO, LA ACEPTABILIDAD PÚBLICA Y LA CONFIANZA EN  
INSTITUCIONES QUE REGULAN PELIGROS AMBIENTALES**

Tesis enviada a la Dirección de Investigación y Postgrado en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería.

VIRNA VANEZA GUTIÉRREZ GIANELLA

RESUMEN

En los últimos años se ha estudiado la relación entre la percepción del riesgo, la confianza en las autoridades reguladoras y la aceptabilidad pública de actividades y tecnologías. Sin embargo, poco se sabe de estas relaciones cuando se habla de peligros ambientales. Los peligros ambientales son considerados males públicos, ya que su producción o consumo generan externalidades negativas afectando el bienestar del individuo y la sociedad. La economía del bienestar sugiere dos medidas para estimar el cambio en el bienestar de una persona: la disposición a pagar (DAP) o la compensación demandada (CD). Utilizar una medida u otra depende de quién tiene los derechos de propiedad de un bien o servicio. Para el caso de peligros ambientales, los derechos de propiedad se encuentran en la sociedad que exige mayor regulación para el riesgo al que se someten producto de estos impactos al medioambiente. Esto conlleva a un interés por estudios que reflejen la realidad nacional y que a su vez aporten a la disciplina del análisis de riesgo en general. En Chile, estudiar las percepciones de la gente en cuanto a los riesgos ambientales a los que están sometidos es muy importante para la gestión de riesgos tanto del sector público como del privado. Avanzar en la comprensión de los factores que influyen estas percepciones ayudará a desarrollar estrategias efectivas de comunicación y participación

ciudadana. El objetivo principal de esta tesis es explorar si la compensación demandada se relaciona con las variables clásicas utilizadas en el área de percepción de riesgo (riesgo percibido, aceptabilidad y confianza en autoridades reguladoras). Para lograr dicho objetivo se realizaron tres estudios con dos muestras de la población de Santiago. La primera, con un total de 421 participantes que evaluaron 29 peligros ambientales para las cuatro variables de estudio. La segunda, con un total de 500 encuestados que evaluaron las cuatro variables para dos peligros particulares: uno de carácter local (contaminación atmosférica) y otro de carácter global (cambio climático).

Con la primera muestra se realizaron dos estudios: el primero de carácter exploratorio con el fin de determinar la relación entre la compensación demandada, la aceptabilidad, el riesgo percibido y la confianza en las autoridades reguladoras; y el segundo de carácter confirmatorio cuyo objetivo era probar si las relaciones encontradas en el primer estudio se mantenían si se incorporaba en el análisis el medio ambiente afectado y la actividad económica generadoras de estas externalidades. Nuestra investigación exploratoria arrojó dos resultados principales. El primero es que la *compensación demandada* mantiene una relación directa y positiva con el *riesgo percibido* y una relación directa y negativa con la *aceptabilidad*. El segundo resultado sugiere que no existe una relación entre la *compensación demandada* y la *confianza* en las autoridades encargadas de regular los riesgos medioambientales.

Nuestro segundo estudio avanza en la comprensión de los factores que determinan la compensación demandada cuando se afecta la atmósfera, los lagos y ríos, el suelo y el océano como causa del desarrollo de actividades económicas como la minería, la urbanización, la pesca y la agricultura. Para esto planteamos un segundo objetivo en el cual exploramos si la compensación demandada y sus relaciones con las variables (riesgo percibido, aceptabilidad y confianza en autoridades) dependen del medio ambiente afectado y/o del sector económico que genera los impactos. Los resultados mostraron que la *compensación demandada* depende del *riesgo percibido*, la *aceptabilidad*, la *confianza* en las autoridades y de la *actividad económica*, pero no así del medio ambiente afectado. La *aceptabilidad* depende de la *confianza* en las

autoridades, del *riesgo percibido* y de la *actividad económica*. El *riesgo percibido* depende de la *confianza* en las autoridades, de la *actividad económica* y del *medio ambiente* afectado. En general, los impactos ambientales de la *minería* son percibidos como más riesgosos, menos aceptables, y tienen una mayor compensación demandada que las otras actividades económicas. Estos resultados sugieren que, para lograr el desarrollo sostenible, las regulaciones deben considerar no sólo los impactos ambientales, sino también el sector económico que los origina.

Finalmente, nuestro tercer y último estudio utiliza una segunda muestra para determina con un modelo confirmatorio si la relación entre estas cuatro variables se mantiene tanto para la contaminación atmosférica como para el cambio climático. Nuestros resultados sugieren que las relaciones difieren por tipo de peligro, encontrándose un mayor efecto de todas las variables sobre la compensación demandada para la contaminación atmosférica.

**Key words:** environmental hazards, demanded compensation, risk perception, trust, acceptability.

Miembros de la Comisión de Tesis Doctoral

Luis Abdón Cifuentes

Nicolás Bronfman

Nicolás Majluf

Patricio Cumsille

Esperanza López-Vásquez

Cristián Vial

Santiago, abril de 2016

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA

**COMPENSATION DEMANDED AND IT'S RELATIOSHIP WITH PERCEIVED  
RISK, PUBLIC ACCEPTABILITY, AND TRUST IN AUTHORITIES THAT  
REGULATES ENVIRONMENTAL RISKS.**

Thesis submitted to the Office of Research and Graduate Studies in partial fulfillment of  
the requirements for the Degree of Doctor in Engineering Sciences by

VIRNA V. GUTIÉRREZ

**ABSTRACT**

In recent years it has been studied the relationship between risk perception, trust in regulators and the public acceptability of activities and technologies. However, little is known about these relationships when it comes to environmental hazards. Environmental hazards are considered public bad, since their production or consumption generate negative externalities bringing a welfare change in individuals and society. Welfare economics suggests two measures to estimate the change in individual's welfare: willingness to pay (WTP) or compensation demanded (CD).

Which measure to use, depends on who believes has the property rights. In the case of environmental hazards, property rights seem to be in society who demands more regulation for the risk imposed by the impacts to the environment.

The main objective of this thesis is to explore whether compensation demanded is related to the classic variables used in the field of risk perception. We use two samples: the first, with a total of 421 participants that evaluated 29 environmental hazards on the study variables. The second, with a total of 500 respondents who evaluated the four variables for two particular hazards, air pollution, local; and climate change, global.

With the first sample we conducted two studies: one exploratory and the other including the economic activities that generates the environmental impacts. Our exploratory research yielded two principal results. The first is that the *compensation demanded* retains a direct and positive relationship with *perceived risk* and a direct and negative relationship with *acceptability*. The second result suggests that there is no relationship between *compensation demanded* and *trust* in authorities in charge of regulating the environmental hazards.

Our second study advances the understanding of compensation demanded for environmental impacts on atmosphere, lakes and rivers, soil and ocean generated by mining, urbanization, fishing and agriculture sectors. Our aims are to determine whether compensation demanded depends on the typical variables used in the field of risk perception (as perceived risk, public acceptability and trust in regulating authorities); and to explore whether these relationships depend on the environment affected and on the economic sector generating the impacts. General Linear Models were used to analyze survey responses from 427 citizens of Santiago, Chile. Results showed that *compensation demanded* depends on *perceived risk*, *acceptability*, *trust* in authorities and on the *economic activity*, but not on the environment affected. *Acceptability* depends on *trust* in authorities, on *perceived risk* and on the *economic activity*. *Perceived risk* depends on *trust*, the *economic activity* and the *environment* affected. Overall, environmental impacts from the *mining* industry are perceived as riskier, less acceptable, and have a higher compensation demanded than those generated by the other sectors. These results suggest that to achieve sustainable development, regulations should consider not only environmental impacts but also the economic activity originating them.

Finally our second sample determines, using a confirmatory model, if the relationships between these four variables remains for both air pollution and climate change. Our results suggest that relationships differ by type of hazard, with a greater effect of the classical variables on demanded compensation for air pollution.

**Key words:** environmental hazards, demanded compensation, risk perception, trust, acceptability.

Members of the Doctoral Thesis Committee:

Luis Abdón Cifuentes

Nicolás Bronfman

Nicolás Majluf

Patricio Cumsille

Esperanza López-Vásquez

Christián Vial

Santiago, Abril de 2016

## OVERVIEW

Esta tesis se presenta como una compilación de tres artículos independientes, cada uno como un capítulo aparte.

El Capítulo 2 incluye la introducción, los objetivos del estudio y una breve descripción de la metodología utilizada. El capítulo 3 titulado "El Rol de la Compensación Demandada sobre las relaciones Confianza-Riesgo-Aceptabilidad para Peligros Ambientales", es el origen de la investigación. Aquí se explora la relación entre las cuatro variables de estudio (compensación demandada, aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades regulatorias) para una gama de peligros ambientales. Este estudio utiliza correlaciones parciales de segundo orden para encontrar relaciones significativas entre cada par de variables una vez que se controla por los dos restantes.

El Capítulo 4, "Factors influencing compensation demanded for environmental impacts generated by different economic activities", verifica utilizando modelos generales lineales (MGL) las relaciones encontradas entre estas cuatro variables y a su vez se estudia si estas relaciones se modifican cuando se incluye el efecto que tienen cuatro actividades económicas preponderantes en la economía chilena (minería, agricultura, pesca y actividades urbanas) y cuatro ambientes impactados por estas actividades (atmósfera, lagos y ríos, océano y suelos). Este artículo se encuentra publicado en la revista *Sustainability* Vol. 7, No 7, pp. 9608–9627, 2015.

Capítulo 5, "Contaminación atmosférica y Cambio Climático". En este artículo se analiza la relación entre las variables latentes compensación demanda, aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en instituciones reguladoras, para dos peligros ambientales, uno de carácter global y otro de carácter local. Se discuten implicancias para políticas públicas.

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Estado del arte

En los últimos 20 años, Chile ha experimentado importantes logros en materia económica, posicionándose como uno de los países con mejores perspectivas de desarrollo en la región (International Monetary Fund, 2013). La apertura económica nacional, en conjunto con la globalización mundial, han llevado a Chile a prestar especial atención en la internacionalización de su economía.

La internacionalización de las economías y el incremento de la transferencia tecnológica ha llevado a que en países modernos estos avances se conviertan en objeto de controversia debido a la creciente preocupación de los ciudadanos frente a los riesgos que ellos imponen (Lundgren & McMakin, 1998). Estos signos de controversia se han expandido al dominio internacional, incluyendo a países como Chile (Bronfman, Jiménez, Arévalo, & Cifuentes, 2012). Ejemplos de esta tendencia son los riesgos asociados a la destrucción de la capa de ozono, el cambio climático, la energía nuclear, alimentos transgénicos, entre otros.

Así, en poco más de dos décadas, la sociedad chilena ha experimentado importantes cambios respecto a su actitud frente a los riesgos que enfrenta. Se ha pasado de una sociedad en la que los peligros tecnológicos y los problemas ambientales no eran importantes o eran aceptados como un costo por el desarrollo del país, a una sociedad mejor informada que exige mayor regulación, calidad ambiental y, en general, menores riesgos públicos (Bronfman & Cifuentes, 2003).

Lo anterior plantea un dilema no trivial para quienes regulan riesgos o actividades que tienen asociado un riesgo. Frente a un evento de riesgo, los reguladores deben considerar las legítimas percepciones de la población y los posibles impactos directos e indirectos del evento. En este contexto, la consideración de la percepción pública de riesgos es una herramienta muy útil en la toma de decisiones dentro del proceso de gestión de riesgos, puesto que no sólo permite elaborar estrategias efectivas de comunicación sino que también permite tomar decisiones más informadas y con una mayor aceptación por parte de la sociedad (Frewer, 1999).

La literatura clásica de percepción de riesgos, reconoce que a la hora de entender la aceptabilidad del riesgo que genera una sustancia, actividad o tecnología, la confianza en las autoridades juega un papel importante (Cvetkovich & Löfstedt, 1999; Earle & Cvetkovich, 1995). También existen varios estudios que muestran que las variables confianza en autoridades, aceptabilidad y riesgo percibido están estrechamente relacionadas (Poortinga & Pidgeon, 2005).

En esta tesis se investiga si la relación entre las variables aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades reguladoras se mantiene para el caso de peligros ambientales. De acuerdo con Bronfman, López-Vazquez, Gutiérrez, y Cifuentes (2008), para peligros ambientales, la relación entre estas variables se comportarían de manera diferente a los otros tipos de peligros. Es posible que esto se deba a que los peligros ambientales en general son considerados por la economía ambiental como males públicos porque su consumo genera externalidades que afectan el bienestar del individuo. La teoría del bienestar considera dos formas de

medir el cambio en el bienestar de un individuo ante una mejora o desmejora (Willig, 1976). La primera medida es la disposición a pagar, que muestra lo que la persona estaría dispuesta a pagar para obtener una mejora o beneficio, y la segunda es la compensación demandada, que refleja lo que una persona demandaría para aceptar un cambio que empeoraría su situación. La elección entre estas dos medidas depende de quién considere tiene los derechos de propiedad (Brown & Gregory, 1999; Hammond, Anderson, Sutherland, & Marvin, 1984; Kahneman, Knetsch, & Thaler, 1990). En nuestro caso se asume que la sociedad es la que posee los derechos de por ejemplo un aire limpio, por consiguiente, se decidió ocupar la medida de compensación demandada.

## **1.2 Objetivos e hipótesis**

La tesis general de este estudio es que “la compensación demandada se relaciona con las variables clásicas (aceptabilidad, riesgo percibido, confianza en reguladores) utilizadas en el campo de la percepción de riesgo. Esto porque la compensación demanda puede ser una medida adecuada para medir el cambio en el bienestar de un individuo cuando éste no percibe un beneficio directo como lo sería para el caso de las tecnologías. Para probar esta tesis fue necesario plantear tres grandes objetivos: (i) determinar la relación entre la compensación demandada por la sociedad, la aceptabilidad pública, el riesgo percibido y la confianza en las entidades reguladoras de peligros ambientales; (ii) probar si estas relaciones dependen del medio ambiente afectado o del tipo de actividad económica; (iii) mediante un modelo de ecuaciones

estructurales, confirmar la relación entre estas cuatro variables para dos peligros ambientales: contaminación atmosférica y cambio climático.

Los siguientes grupos de hipótesis se testean en esta tesis: (I) la compensación demandada se relaciona con las variables riesgo percibido, aceptabilidad social y confianza en las autoridades reguladoras; (II) Las relaciones entre estas cuatro variables dependen de la actividad económica que genera los impactos y/o del medio ambiente afectado (III) La relación entre estas cuatro variables es distinta si se trata de un peligro de carácter local o global. Cada uno de estos grupos presenta subhipótesis que se detallan en cada uno de los estudios.

### **1.3 Variables de estudio**

#### **1.3.1 Peligros ambientales**

Podemos definir peligro como el potencial que tiene una actividad, un objeto o una exposición de causar un daño (SEMARNAT, 2010). Para esta tesis se ha definido peligro ambiental como: “Medio ambiente afectado por actividades antrópicas que generan un potencial daño a la salud y seguridad de las personas”.

La economía ambiental (Baumol, Oates, Bawa, & Bradford, 1994; Burrows, 1980; Cornes & Sandler, 1996) caracteriza a los peligros ambientales como males públicos (Cropper & Oates, 1992; Smith, 1990, 1996). Por lo tanto, dada la naturaleza de bien público su valoración es diferente a la de un bien o mal privado (Hanemann, 1994), ya que su consumo genera externalidades, es decir, afecta directamente el bienestar de otras personas sin que éstas lo internalicen.

### **1.3.2 Compensación demandada**

La teoría económica sugiere dos medidas para medir el cambio en el bienestar del consumidor ante una mejora o desmejora (Willig, 1976). La primera medida es la disposición a pagar, que muestra lo que la persona estaría dispuesta a pagar para obtener una mejora o beneficio, y la segunda es la compensación demandada, que refleja lo que una persona demandaría para aceptar un cambio que empeoraría su situación.

### **1.3.3 Aceptabilidad**

Se entiende como las actitudes que un individuo pueda tener hacia una particular tecnología o actividad. Es reconocer la existencia de un riesgo específico y aceptar los impactos de ese riesgo. El riesgo aceptable para una nueva tecnología se define como ese nivel seguro asociado a actividades que tienen similares beneficios para la sociedad (Fischhoff, Slovic, Lichtenstein, Read, & Combs, 1978).

### **1.3.4 Riesgo percibido**

No existe un consenso sobre la definición de riesgo. El enfoque técnico que se hace respecto del riesgo involucra, básicamente, a la probabilidad de que ocurra un daño para la vida, la salud, la propiedad o el medioambiente multiplicada por las consecuencias. El enfoque psicométrico estudia las posibles causas de las frecuentes discrepancias detectadas entre las estimaciones técnicas del riesgo y las valoraciones de la gente común sobre el mismo. La estrategia utilizada por esta metodología para estudiar el riesgo percibido es el desarrollo de una taxonomía de atributos de los

peligros que pudiese ser usada para entender y predecir la respuesta de la sociedad frente a los riesgos (Slovic, Fischhoff, & Lichtenstein, 1980, 1985). En nuestro estudio se entenderá por Riesgo Percibido a las percepciones del riesgo corrientes que están basadas en experiencias subjetivas y en juicios intuitivos.

### **1.3.5 Confianza en autoridades**

La Confianza en las autoridades es la disposición a confiar sobre quienes tienen la responsabilidad de diseñar decisiones y tomar acciones relacionadas al manejo de tecnologías, medio ambiente, medicina, u otra área de la salud y seguridad pública (Siegrist & Cvetkovich, 2000).

## **1.4 Metodología**

El grupo de hipótesis I y II se abordan en el Capítulo 3 y 4 y el grupo de Hipótesis III se aborda en el Capítulo 5.

En los capítulos 3 y 4 se hacen los análisis con una encuesta implementada por Internet en el año 2006, a través de la empresa de publicidad BBDO. La muestra fue seleccionada con un muestreo aleatorio estratificado por género y nivel socioeconómico (encuestados mayores a 18 años). Ver Tabla 1-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados del 2006.

Tabla 1-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados del 2006.

Variable	Muestra N = 427
Datos demográficos	
Género % mujeres	53,9
Edad	31,42 (9,87)
Datos socioeconómicos (%)	
ABC1	34,4
C2	41,5
C3	24,1
Educación secundaria	3,0
Educación Técnico Profesional Incompleta	2,8
Educación Técnico Profesional Completa	10,8
Educación Superior Incompleta	29,3
Educación Superior Completa	43,1
Estudios de Post-Grado	11,0

El diseño de la encuesta se basó en aquella presentada por Bronfman et al. (2008), es decir tomamos las variables confianza social, riesgo percibido y aceptabilidad con su escala de 7 puntos. Adaptamos las preguntas para que se adapten a peligros ambientales y se incorporó una variable adicional para medir la compensación exigida: “Una compensación a la sociedad es una herramienta que puede darse por ejemplo: reforestando áreas afectadas, limpiando y reparando recursos acuíferos, restaurando suelos degradados, compensando monetariamente a los afectados, etc. Según usted, ¿cuánto se debería compensar a la Sociedad a causa de:?” en una escala de 7 puntos con los extremos (1) Poco y (7) Mucho. Todas las preguntas se probaron usando un grupo focal de 10 personas. Las restantes preguntas están en la Tabla 1-2.

Tabla 1-2. Variables de estudio y escalas de medición

Escala	Descripción de la variable	Puntos de la Escala	
		(1)	(7)
Confianza	¿Cuánta confianza tiene usted en las entidades encargadas de regular el riesgo al que está sometida la POBLACIÓN nacional producto de:?	Poca Confianza	Mucha Confianza
Riesgo Percibido	En general, ¿A cuánto riesgo, piensa usted, está sometida la POBLACIÓN nacional producto de:?	Poco	Mucho
Aceptabilidad	Inevitablemente estamos sometidos a distintos tipos de riesgos los que nos afectan en diferentes formas y grados. Según esto, ¿cuán aceptable, piensa usted, es el riesgo al que está sometida actualmente la POBLACIÓN nacional producto de:?	Inaceptable	Aceptable

Los participantes tenían que evaluar 29 peligros ambientales. Estos peligros cubren una amplia gama de efectos al ambiente como: la atmósfera, mar, lagos y ríos, aguas subterráneas, suelos. También incluían distintas actividades económicas como las causantes de estos efectos a saber: minería, pesqueras, crecimiento urbano, actividades agrícolas y ganaderas. Los peligros también fueron escogidos para captar los problemas locales (como por ejemplo contaminación atmosférica) y problemas globales (como calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad).

Tabla 1-3. Peligros ambientales considerados en muestra 2006.

	<b>Peligros ambientales</b>
1	Adelgazamiento de la capa de ozono
2	Contaminación acústica por construcción
3	Contaminación acústica por transporte
4	Deslizamiento de tierras
5	Lagos y ríos contaminados por actividades agrícolas y ganaderas
6	Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras
7	Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras
8	Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas
9	Calentamiento global
10	Crecimiento urbano
11	Suelos contaminados por residuos agrícolas y ganaderos
12	Suelos contaminados por residuos mineros
13	Suelos contaminados por residuos pesqueros
14	Suelos contaminados por residuos domiciliarios
15	Deforestación
16	Aguas marítimas contaminadas por actividades agrícolas y ganaderas
17	Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras
18	Aguas marítimas contaminadas por actividades pesqueras
19	Aguas marítimas contaminadas por actividades urbanas
20	Degradación del suelo por uso de químicos
21	Contaminación atmosférica por actividades agrícolas y ganaderas
22	Contaminación atmosférica por actividades Mineras
23	Contaminación atmosférica por actividades pesqueras
24	Contaminación atmosférica por actividades Urbanas
25	Flúor en el agua
26	Aguas subterráneas contaminadas por actividades agrícolas y ganaderas
27	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras
28	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas
29	Pérdida de la biodiversidad por actividades humanas

Para el análisis de los datos se utilizaron estadísticos descriptivos, correlaciones bivariadas y parciales de segundo orden y Modelos Generales Lineales (GLM)

Los análisis del capítulo 5 se realizaron con base en una encuesta por Internet aplicada en el año 2008, a través de la empresa de publicidad BBDO. La muestra fue seleccionada con un muestreo aleatorio estratificado por género y nivel socioeconómico (encuestados mayores a 18 años). Los datos demográficos de la muestra se detallan en la Tabla 1-4.

Tabla 1-4. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados del 2008

Variable	Muestra N = 527
Datos demográficos	
Género % mujeres	50,7
Edad	34,89 (11,30)
Datos socioeconómicos (%)	
ABC1	38,3
C2	42,9
C3	18,8
Educación Primaria	0,4
Educación secundaria	4,0
Educación Técnico Profesional Incompleta	4,0
Educación Técnico Profesional Completa	12,1
Educación Superior Incompleta	22,0
Educación Superior Completa	45,5
Estudios de Post-Grado	12,0

Tabla 1-5. Variables latentes y observables con sus escalas de medición

Variable	Descripción	Puntos de las Escala	
		(1)	(5)
Compensación demandada	¿Cuánto se debería compensar a la <b>sociedad</b> a causa de...?	Ninguna	Mucha
	¿Cuánta compensación debería recibir <b>usted</b> a causa...?		
	¿Cuánta compensación debería recibir el <b>medio ambiente</b> a causa de...?		
Aceptabilidad	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometida actualmente la <b>población nacional</b> producto de...?	Inaceptable	Aceptable
	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido <b>usted</b> producto de...?		
	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido el <b>medio ambiente</b> producto de...?		
Riesgo Percibido	¿A cuánto riesgo está sometido <b>usted</b> producto de...?	Poco	Mucho
	¿A cuánto riesgo está sometida la <b>población nacional</b> producto de...?		
	¿A cuánto riesgo está sometido el <b>medio ambiente</b> producto de...?		
Confianza autoridades	¿Cuánta confianza tiene usted en las <b>autoridades nacionales</b> encargadas de regular los potenciales riesgos asociados a...?	Ninguna	Mucha
	Confío en la información que me entregan las <b>autoridades nacionales</b> respecto de:	Muy en Desacuerdo	Muy de Acuerdo
	Siento que las actuales <b>leyes y regulaciones</b> son suficientes para controlar:	Muy en Desacuerdo	Muy de Acuerdo
	Confío en que el <b>gobierno regula</b> adecuadamente:	Muy en Desacuerdo	Muy de Acuerdo

Se definieron y seleccionaron las variables observables que forman parte de las variables latentes (compensación demandada, riesgo percibido, aceptabilidad y confianza en autoridades reguladoras). Esto fue hecho en base a estudios previos y se validaron en grupo focal y pilotaje. La encuesta final incluye las preguntas de la Tabla 1-5.

Se seleccionaron dos peligros ambientales, contaminación atmosférica, de carácter local, y cambio climático, de carácter global.

Para el contraste de las hipótesis se utiliza un enfoque en dos etapas. Primero, un modelo de medición, para especificar las relaciones entre las variables observadas y las subyacentes variables latentes (Análisis Factorial Confirmatorio). Segundo, el modelo estructural que especifica las relaciones entre las variables latentes. Si los coeficientes estandarizados son significativos se los mantiene como indicadores de las variables latentes. Para determinar si el modelo ajusta los valores considerados son ( $RMESA < 0,08$ ,  $CIF > 0,9$ ,  $NFI > 0,9$ ).

Las modificaciones al modelo generan modelos anidados. La diferencia en chi-cuadrado se utiliza para evaluar si el nuevo modelo genera un mejor ajuste. Las modificaciones se realizan sólo si tiene apoyo teórico o de sentido común.

## **2 RELACIÓN ENTRE LA COMPENSACIÓN DEMANDADA, LA ACEPTABILIDAD, EL RIESGO PERCIBIDO Y LA CONFIANZA EN AUTORIDADES REGULADORAS DE PELIGROS AMBIENTALES**

### **2.1 Introducción**

Considerar la percepción pública de riesgos es muy útil en la toma de decisiones dentro del proceso de gestión de riesgos, puesto que no sólo permite elaborar estrategias efectivas de comunicación sino que también permite tomar decisiones más informadas y con una mayor aceptación por parte de la sociedad (Slovic, 1987, 2000, 2010a; Stoutenborough, Vedlitz, & Liu, 2015).

La percepción pública del riesgo proporciona información que no puede extraerse de evaluaciones técnico-económicas de los riesgos. Así en muchos casos, la percepción de la sociedad hacia determinados riesgos es marcadamente diferente a la de los reguladores o expertos (Flynn, Slovic, & Mertz, 1993; Slovic, 2010b), quienes habitualmente emplean el riesgo objetivo y no toman en cuenta el riesgo que percibe la sociedad a la hora de generar políticas (Cvetkovich & Earle, 1992; Morgan, Fischhoff, Bostrom, Lave, & Atman, 1992; SEMARNAT, 2010). Así, el análisis de riesgo tradicional realizado en su mayoría por autoridades encargadas de regular ciertas actividades o tecnologías, no incluye los impactos que se puedan derivar de los juicios subjetivos de los afectados, como pérdida de confianza en las instituciones, presión política y social, entre otras (Lee & Song, 2013; Renn, Burns, Kasperson, Kasperson, & Slovic, 1992; Slovic, 1987).

La literatura especializada muestra varios estudios realizados en los últimos 30 años que han concluido que la confianza de la población hacia instituciones reguladoras juega un papel importante sobre los juicios que la sociedad tiene acerca de distintas actividades y tecnologías (Cvetkovich & Löfstedt, 1999; Earle & Cvetkovich, 1995, 1998; Lee & Song, 2013; Midden & Huijts, 2009). Se ha precisado que la confianza en las autoridades afectaría significativamente el grado de aceptabilidad de estas actividades o tecnologías (Bronfman, López-Vázquez, & Dorantes, 2009; Bronfman et al., 2008; Huang et al., 2013; Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 2000). Es decir, las personas que confían más en las autoridades que regulan una actividad o tecnología, tienden a percibirla a ésta con un menor riesgo que aquellas que no confían en las autoridades y por tanto aceptan más sus posibles efectos (Eiser, Miles, & Frewer, 2002; Siegrist, Cvetkovich, & Roth, 2000; Siegrist, 1999).

En cuanto al riesgo percibido y la aceptabilidad, existen estudios que han demostrado empíricamente la influencia que tiene el riesgo percibido sobre cuánto se acepta una actividad o tecnología (Bastide, Moatti, Pages, & Fagnani, 1989; Bronfman & López-Vázquez, 2011; Bronfman & Cifuentes, 2003; Gardner et al., 1982; Poumadere, Mays, Slovic, Flynn, & Johnson S., 1995; Tanaka, 2004)

Así surgen algunos modelos, que relacionan estas tres variables, donde está implícitamente o explícitamente asumido que la confianza es un factor determinante en el riesgo percibido y en su aceptabilidad (Siegrist, Gutscher, & Earle, 2005; Siegrist, 1999, 2000). Uno de esos modelos es el “Causal Model of Trust” o modelo causal de confianza propuesto por Siegrist (1999), donde postula que el nivel de

confianza que la gente posee tanto en instituciones privadas como públicas determina el riesgo percibido, y estos a su vez determinan el grado de aceptabilidad. Por otro lado, también existe otro modelo, el “Associationist Model of Trust” o modelo asociacionista de confianza que propone que las personas ya poseen una creencia previa a un cierto peligro y será según como la persona determine éste, positiva o negativamente, lo que determinará el riesgo percibido y la confianza social. En este modelo, la confianza social y el riesgo percibido son una expresión más general de la aceptabilidad y están correlacionadas sólo porque ambas variables dependen de la aceptabilidad (Eiser et al., 2002).

Por su parte, Bronfman et al. (2008) realiza una investigación para explorar la relación entre el beneficio percibido, la confianza social, riesgo percibido y la aceptabilidad para un grupo de 30 peligros tecnológicos y ambientales con una muestra de estudiantes universitarios chilenos. Esta investigación encuentra que, mientras los peligros tecnológicos se ajustan muy bien al modelo causal, los peligros ambientales lo hacen al modelo asociacionista. Uno de los principales resultados de este estudio fue que, independientemente de si los datos se ajustan al modelo asociacionista o causal, cuando se controla por riesgo y beneficio percibido la relación directa entre confianza y aceptabilidad se mantiene estadísticamente significativa para la totalidad de los peligros considerados en el estudio.

Bronfman y López-Vázquez (2011), estudian la significancia estadística de la asociación indirecta que la confianza ejerce sobre la aceptabilidad por medio del riesgo percibido y el beneficio percibido. En este estudio, se encontró diferencias

entre la relación confianza en autoridades con la aceptabilidad entre los países desarrollados vs los de América Latina. El beneficio percibido más que el riesgo percibido fue la variable mediadora más significativa entre la confianza en las autoridades y su asociación indirecta hacia la aceptabilidad de riesgos.

Entre los últimos estudios nos encontramos el de Bronfman et al. (2012), el cual valida el modelo causal de confianza-aceptabilidad para fuentes generadoras de electricidad. En su modelo, la aceptabilidad de una fuente energética depende directamente del riesgo percibido, del beneficio de la fuente de energía y de la confianza en las autoridades reguladoras.

### **2.1.1 Beneficio percibido vs compensación demandada**

Es importante destacar que para peligros ambientales, como los utilizados en este estudio, no es evidente percibir un beneficio. En general estos peligros no reflejan directamente la actividad o tecnología que los causa, actividad que sí se percibe con beneficios.

Dada la naturaleza pública de los bienes ambientales su valoración es diferente a la de un bien privado (Hanemann, 1994), ya que su consumo o producción genera externalidades, es decir, afecta directamente el bienestar de otras personas sin que éstas lo autoricen. Esto implica que preguntar directamente por el beneficio asociado a un peligro ambiental, tal como lo haríamos cuando preguntamos por el beneficio de una tecnología que genera el peligro no sería adecuado.

La teoría del bienestar utiliza dos medidas para medir el cambio en el bienestar del consumidor, la primera es la disposición a pagar (DAP), que muestra lo que la

persona estaría dispuesta a pagar para obtener una mejora o beneficio, y la segunda es la compensación demandada (CD), que refleja lo que una persona demandaría para aceptar un cambio que empeorara su situación, o renunciar a uno que la mejorara (Willig, 1976).

Si bien la teoría económica asume que una compensación monetaria ofrece un aumento en la aceptabilidad de proyectos locales no deseados (B S Frey & Oberholzer-Gee, 1997; Shrader-Frechette, 1991), existen estudios que muestran que preguntar directamente por una compensación monetaria podría generar lo que se llama “The bribe effect” (B S Frey & Oberholzer-Gee, 1997), que aparece cuando las personas consideran que es ilegítima la actividad que genera el peligro y se inclinan por no aceptar una compensación independientemente del monto ofrecido. Las personas piensan que los están “sobornando” o que están “comprando” su aceptabilidad. Una forma de disminuir este efecto es preguntar por compensaciones in-kind para la sociedad como construyendo colegios, plazas, hospitales, etc. en lugar de monetarias (Bruno S Frey, Oberholzer-gee, & Eichenberger, 2011).

## **2.2 Objetivos del estudio**

Varios estudios han hipotetizado y validado elaborados modelos que esclarecen parte de los complejos juicios de la sociedad frente a determinados eventos de riesgo. Estos estudios, además, exponen la fuerte influencia que las variables riesgo percibido, beneficio percibido, y confianza en instituciones reguladores tienen sobre el grado de aceptabilidad frente a una actividad o tecnología. Sin embargo, estos modelos quedan incompletos a la hora de estudiar el grado de aceptabilidad o

inaceptabilidad pública frente a peligros ambientales, debido justamente a que la naturaleza de los peligros ambientales no permite que éstos se perciban con algún beneficio.

Sobre la base de los resultados reportados en estudios anteriores (Bronfman & Cifuentes, 2003; Bronfman et al., 2008), el objetivo principal de esta investigación es explorar si la variable *compensación demandada* se relaciona con las variables clásicas estudiadas en el área de percepción de riesgos: aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades reguladoras. En otras palabras, se desea estudiar la relación existente entre la *compensación demandada* para mitigar los efectos sobre el medio ambiente causados por una actividad, el *riesgo que percibe* la población, el grado de *confianza* sobre aquellas instituciones encargadas de regular la actividad y sus riesgos y el nivel de *aceptabilidad* de dichos riesgos.

## **2.3 Metodología**

### **2.3.1 Participantes**

Se realizó una encuesta web a través de una empresa de estudio de Mercado. La encuesta se realizó a una muestra de ciudadanos de Santiago, durante junio del 2006. El diseño de muestreo fue aleatorio y estratificado por género y por nivel socioeconómico, esto con el fin de lograr una muestra similar al de la población nacional. La descripción demográfica de la muestra y de la población nacional se puede apreciar en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados

Variable	Muestra N = 427
Datos demográficos	
Género % mujeres	53,9
Edad	31,42 (9,87)
Datos socioeconómicos (%)	
ABC1	34,4
C2	41,5
C3	24,1
Educación secundaria	3,0
Educación Técnico Profesional Incompleta	2,8
Educación Técnico Profesional Completa	10,8
Educación Superior Incompleta	29,3
Educación Superior Completa	43,1
Estudios de Post-Grado	11,0

### 2.3.2 Materiales

El diseño de la encuesta se basó en aquella presentada por Bronfman et al. (2008). Cualquier pregunta adicional se probó usando un grupo focal con 10 personas. El cuestionario adaptado contenía cinco variables: compensación, el riesgo percibido, la confianza en autoridades reguladoras, la aceptabilidad de los riesgos y el conocimiento sobre los peligros ambientales considerados.

Se construyó una pregunta para medir cuánto se debiese compensar a la sociedad por cada uno de los peligros estudiados. La pregunta es: “Una compensación a la sociedad es una herramienta que puede darse por ejemplo: reforestando áreas afectadas, limpiando y reparando recursos acuíferos, restaurando suelos degradados,

compensando monetariamente a los afectados, etc. Según usted, ¿cuánto se debería compensar a la Sociedad a causa de (peligro ambiental)?” en una escala de 7 puntos con los extremos (1) Poco y (7) Mucho. Las restantes preguntas están en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. *Variables de estudio y escalas de medición*

Escala	Descripción de la variable	Puntos de la Escala	
		(1)	(7)
Confianza	¿Cuánta confianza tiene usted en las entidades encargadas de regular el riesgo al que está sometida la POBLACIÓN nacional producto de (peligro ambiental)?	Poca Confianza	Mucha Confianza
Riesgo Percibido	En general, ¿A cuánto riesgo, piensa usted, está sometida la POBLACIÓN nacional producto de (peligro ambiental)?	Poco	Mucho
Aceptabilidad	Inevitablemente estamos sometidos a distintos tipos de riesgos los que nos afectan en diferentes formas y grados. Según esto, ¿cuán aceptable, piensa usted, es el riesgo al que está sometida actualmente la POBLACIÓN nacional producto de (peligro ambiental)?	Inaceptable	Aceptable

Los encuestados tenían que evaluar las cinco variables de estudio para 29 peligros ambientales. Estos peligros ambientales, consideraban efectos a la atmósfera, el mar, los lagos y ríos, las aguas subterráneas, los suelos, y el medioambiente en general. También incluían las fuentes que originaban estos efectos al ambiente como las actividades minería, actividades pesqueras, actividades agrícolas y ganaderas y actividades urbanas. Algunos de los 29 peligros considerados, eran de carácter general, es decir afectaban a más de un ambiente y eran causados para más de una actividad económica (calentamiento global, degradación de la capa de ozono,

pérdida de biodiversidad y deslizamiento de tierras). Todos los peligros considerados se pueden apreciar en la Tabla 2-3.

### 2.3.3 Análisis estadísticos

Para analizar la relación entre las cuatro variables de estudio se utilizó el mismo método propuesto inicialmente por Eiser et al. (2002) y modificado posteriormente por Poortinga y Pidgeon (2005) y Bronfman et al. (2008). Se calcularon y compararon dos tipos de correlaciones: las correlaciones parciales de orden cero (correlaciones bivariadas o más conocidas como correlaciones de Pearson) y las correlaciones parciales de segundo orden<sup>1</sup>.

Se consideran tres tipos de relaciones entre un conjunto dado de variables: (a) una relación directa, cuando la relación entre dos variables es significativa, incluso después de controlar por terceras variables; (b) relación indirecta, cuando terceras variables median la relación entre dos variables; (c) relación espuria, cuando la relación original entre dos variables pierde significancia estadística cuando se controla por terceras variables.

Para probar las relaciones directas e indirectas se hará uso de correlaciones bivariadas y de correlaciones parciales de orden dos, porque la correlación se controla por dos variables. Por ejemplo, si queremos ver la correlación parcial de segundo orden para la relación entre compensación demandada y riesgo percibido

---

<sup>1</sup> La correlación bivariada cuantifica la magnitud de la relación lineal entre un par de variables sin controlar por terceras variables. La correlación parcial expresa la medida de la relación lineal entre un par de variables una que se ha eliminado cualquier efecto atribuible a terceras variables.

significa que estamos controlando o parcializando dicha relación por las otras dos variables de análisis, que serían aceptabilidad y confianza en autoridades.

## **2.4 Resultados**

La Tabla 2-3 muestra los valores de las respuestas de los 427 participantes promediando para cada variable las evaluaciones de cada peligro ambiental.

La compensación que los encuestados reportan es alta, ningún riesgo tiene menos de 4 puntos en la escala. Deforestación y degradación del suelo por el uso de químicos son los peligros que requieren en promedio las mayores compensaciones. Por el contrario, deslizamiento de tierras y flúor en el agua serían los con menor compensación demandada.

Los resultados muestran que, la aceptabilidad pública es en general baja, sólo tres de los 29 peligros considerados tuvieron puntuaciones promedio sobre tres puntos. Los peligros menos aceptables son: lagos y ríos contaminados y contaminación atmosférica, ambos debido a actividades mineras.

La confianza en las autoridades responsables de la regulación de los peligros ambientales es aún más baja sin mostrar grandes variaciones entre los peligros (1,97 a 2,47 puntos).

Por último, el riesgo percibido podría ser considerado alto (en promedio varía entre 4,13 hasta 6,21 puntos). Agotamiento de la capa de ozono tiene el mayor riesgo percibido, seguido por calentamiento global y contaminación atmosférica por actividades urbanas. Los peligros que se consideran menos riesgosos son el flúor en el agua, deslizamiento de tierra y la tierra contaminada por las actividades pesqueras.

Tabla 2-3. Medias y desviaciones estándar de las variables de estudio para cada peligro ambiental.

<b>Peligros</b>	<b>CD</b>	<b>AP</b>	<b>RP</b>	<b>CA</b>
1. Deslizamiento de Tierras	4.69 (1.91)	3.46 (1.71)	4.56 (1.48)	2.24 (1.45)
2. Flúor en el agua	4.89 (1.87)	3.30 (1.80)	4.13 (1.83)	2.47 (1.64)
3. Crecimiento Urbano	5.16 (1.81)	3.32 (1.73)	5.26 (1.45)	2.12 (1.36)
4. Adelgazamiento de la Capa de Ozono	5.23 (1.99)	2.74 (1.90)	6.21 (1.07)	2.06 (1.42)
5. Calentamiento Global	5.26 (2.00)	2.76 (1.89)	5.87 (1.33)	2.00 (1.42)
6. Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	5.48 (1.59)	2.80 (1.74)	4.64 (1.64)	2.13 (1.40)
7. Contaminación acústica por Construcción	5.51 (1.58)	2.91 (1.74)	5.12 (1.36)	2.12 (1.38)
8. Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	5.59 (1.53)	2.81 (1.74)	4.87 (1.48)	2.19 (1.42)
9. Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	5.60 (1.54)	2.78 (1.72)	4.70 (1.71)	2.08 (1.35)
10. Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	5.60 (1.55)	2.76 (1.75)	4.71 (1.62)	2.15 (1.36)
11. Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	5.60 (1.50)	2.85 (1.70)	4.75 (1.53)	2.14 (1.35)
12. Contaminación acústica por Transporte	5.62 (1.53)	2.83 (1.75)	5.36 (1.37)	2.09 (1.35)
13. Suelos contaminados por residuos Pesqueros	5.67 (1.53)	2.76 (1.71)	4.63 (1.62)	2.11 (1.38)
14. Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	5.67 (1.55)	2.70 (1.70)	4.65 (1.68)	2.03 (1.35)
15. Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	5.68 (1.54)	2.58 (1.74)	5.17 (1.42)	2.13 (1.37)
16. Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	5.69 (1.61)	2.58 (1.81)	5.28 (1.45)	2.06 (1.33)
17. Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	5.70 (1.58)	2.60 (1.77)	5.12 (1.55)	2.04 (1.38)
18. Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	5.73 (1.60)	2.57 (1.79)	5.35 (1.59)	2.05 (1.41)
19. Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	5.75 (1.52)	2.60 (1.82)	5.36 (1.40)	2.12 (1.38)
20. Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	5.75 (1.52)	2.69 (1.81)	4.98 (1.53)	2.11 (1.42)
21. Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	5.81 (1.47)	2.67 (1.76)	4.94 (1.51)	2.15 (1.42)
22. Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	5.81 (1.53)	2.52 (1.77)	5.17 (1.60)	1.97 (1.33)
23. Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	5.85 (1.51)	2.50 (1.78)	5.72 (1.36)	2.08 (1.42)
24. Suelos contaminados por residuos Mineros	5.93 (1.42)	2.55 (1.73)	5.20 (1.50)	2.01 (1.35)
25. Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	5.93 (1.45)	2.50 (1.78)	5.22 (1.50)	2.04 (1.36)
26. Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	5.95 (1.45)	2.45 (1.71)	5.30 (1.48)	2.00 (1.40)
27. Contaminación atmosférica por actividades Mineras	5.95 (1.41)	2.47 (1.73)	5.39 (1.40)	2.07 (1.41)
28. Degradación del Suelo por uso de Químicos	5.98 (1.38)	2.53 (1.78)	5.19 (1.58)	2.02 (1.34)
29. Deforestación	6.16 (1.35)	2.54 (1.84)	5.69 (1.37)	2.20 (1.49)

CD = Compensación Demandada, AP = Aceptabilidad Pública, RP= Riesgo Percibido y CA = Confianza en las Autoridades. Ordenados por CD en orden creciente.

#### **2.4.1 Compensación demandada, aceptabilidad, percepción de riesgos y confianza.**

Para el siguiente análisis las relaciones directas e indirectas entre dos variables se consideran válidas si la correlación parcial de segundo orden es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

Todos los peligros considerados resultaron con correlaciones bivariadas (correlaciones de orden cero) significativas para las duplas compensación/aceptabilidad, compensación/riesgo, aceptabilidad/riesgo y aceptabilidad/confianza. Para la dupla riesgo y confianza se encontraron sólo 15 correlaciones bivariadas significativas (ver Tabla 2-4).

Las correlaciones parciales de orden dos se mantuvieron significativas para los 29 peligros considerados en las duplas compensación/riesgo controlando por aceptabilidad y confianza; y aceptabilidad/confianza controlando por compensación y riesgo, indicando una asociación directa entre la compensación y el riesgo y entre la aceptabilidad y la confianza.

Igualmente, la compensación demanda y la aceptabilidad se mantuvieron significativas en las correlaciones de segundo orden (controlando por riesgo y confianza) para 28 peligros, mostrando también una asociación directa, entre las dos variables. La compensación demandada y el riesgo percibido mantuvieron su significancia estadística para cada peligro aun controlando por confianza y aceptabilidad, lo que indica una relación directa entre ambas variables.

Más de la mitad (18) de las correlaciones parciales de segundo orden entre la aceptabilidad y el riesgo percibido, mantuvieron su significancia estadística, indicando que existe una relación entre estas dos variables una vez que se controla por la compensación y la confianza, pero no para todos los peligros.

La compensación demandada y la confianza se correlacionaron negativamente para casi todos los peligros (24), pero sólo 5 retuvieron su significancia estadística cuando se controlan las otras dos variables (ver Tabla 2-4).

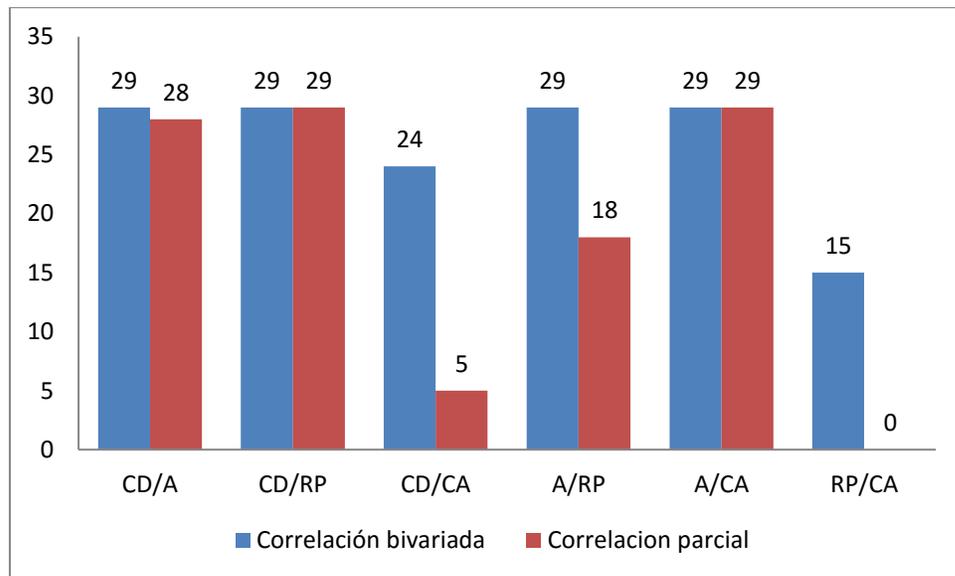


Figura 2-1. Correlaciones bivariadas (orden cero) y parciales (segundo orden) entre compensación demandada (CD), riesgo percibido (RP), aceptabilidad (A) y confianza en autoridades (CA).

Tabla 2-4. Correlaciones entre las variables para cada peligro ambiental

Hazards		CD/A		CD/RP		CD/CA		A/RP		A/CA		RP/CA	
		0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order
1.	Deslizamiento de tierras	-0.293**	-0.243**	0.297**	0.230**	-0.003	0.049	-0.251**	-0.194**	0.226**	0.233**	0.016	0.055
2.	Flúor en el agua	-0.437**	-0.278**	0.555**	0.462**	-0.213**	-0.043	-0.379**	-0.148**	0.318**	0.223**	-0.233**	-0.098
3.	Crecimiento urbano	-0.243**	-0.196**	0.325**	0.297**	-0.097*	-0.033	-0.158**	-0.075	0.238**	0.216**	-0.067	-0.024
4.	Adelgazamiento de la capa de ozono	-0.178**	-0.169**	0.272**	0.254**	0.047	0.09	-0.130**	-0.837	0.198**	0.206**	-0.029	-0.025
5.	Calentamiento global	-0.224**	-0.181**	0.326**	0.293**	-0.041	0.042	-0.208**	-0.118*	0.269**	0.253**	-0.113*	-0.074
6.	Aguas subterráneas cont. por activ. agrícolas y ganaderas	-0.348**	-0.236**	0.498**	0.440**	-0.135**	-0.086	-0.285**	-0.140**	0.221**	0.189**	-0.041	0.054
7.	Contaminación acústica por construcción	-0.258**	-0.179**	0.387**	0.348**	-0.078	-0.018	-0.220**	-0.152**	0.285**	0.279**	-0.046	0.047
8.	Lagos y ríos cont. por activ. agrícolas y ganaderas	-0.291**	-0.208**	0.392**	0.342**	-0.124*	-0.036	-0.254**	-0.141**	0.230**	0.190**	-0.128**	-0.065
9.	Suelos contaminados por residuos agrícolas y ganaderos	-0.299**	-0.211**	0.408**	0.361**	-0.160**	-0.105*	-0.233**	-0.135**	0.223**	0.195**	-0.047	0.046
10.	Aguas marítimas cont. por activ. agrícolas y ganaderas	-0.293**	-0.203**	0.430**	0.387**	-0.166**	-0.071	-0.235**	-0.111*	0.259**	0.210**	-0.122*	-0.033
11.	Contaminación atmosférica por activ. agrícolas y ganaderas	-0.304**	-0.228**	0.437**	0.398**	-0.115*	-0.064	-0.220**	-0.098*	0.203**	0.179**	-0.033	0.042
12.	Contaminación acústica por transporte	-0.245**	-0.181**	0.298**	0.227**	-0.097	-0.023	-0.249**	-0.192**	0.266**	0.244**	-0.083	-0.02
13.	Suelos contaminados por residuos pesqueros	-0.328**	-0.252**	0.408**	0.371**	-0.165**	-0.078	-0.211**	-0.084	0.218**	0.172**	-0.065	-0.001
14.	Contaminación atmosférica por actividades pesqueras	-0.285**	-0.234**	0.386**	0.333**	-0.123*	-0.047	-0.217**	-0.102*	0.215**	0.168**	-0.097	-0.039
15.	Suelos contaminados por residuos domiciliarios	-0.169**	-0.105*	0.286**	0.258**	-0.133**	-0.095	-0.191**	-0.142**	0.215**	0.196**	-0.069	-0.01
16.	Aguas marítimas contaminadas por actividades urbanas	-0.202**	-0.132**	0.344**	0.318**	-0.174**	-0.114*	-0.143**	-0.073	0.287**	0.251**	-0.101*	-0.034
17.	Aguas subterráneas contaminadas por actividades urbanas	-0.200**	-0.138**	0.380**	0.372**	-0.171**	-0.082	-0.187**	-0.072	0.264**	0.241**	-0.130**	-0.06
18.	Pérdida de la biodiversidad por actividades humanas	-0.216**	-0.110*	0.468**	0.442**	-0.125*	-0.033	-0.238**	-0.132**	0.275**	0.247**	-0.138**	-0.061
19.	Lagos y ríos contaminados por actividades urbanas	-0.193**	-0.119*	0.324**	0.295**	-0.134**	-0.066	-0.217**	-0.144**	0.261**	0.233**	-0.117*	-0.047
20.	Aguas marítimas contaminadas por actividades pesqueras	-0.290**	-0.211**	0.410**	0.364**	-0.165**	-0.104*	-0.205**	-0.101*	0.231**	0.182**	-0.097*	0.004
21.	Lagos y ríos contaminados por actividades pesqueras	-0.277**	-0.198**	0.371**	0.333**	-0.120*	-0.048	-0.267**	-0.166**	0.207**	0.171**	-0.084	-0.025
22.	Aguas marítimas contaminadas por actividades mineras	-0.248**	-0.156**	0.408**	0.372**	-0.186**	-0.104*	-0.200**	-0.088	0.294**	0.250**	-0.145**	-0.046
23.	Aguas subterráneas contaminadas por actividades mineras	-0.273**	-0.217**	0.420**	0.390**	-0.118*	-0.03	-0.192**	-0.063	0.266**	0.243**	-0.09	-0.03
24.	Contaminación atmosférica por actividades urbanas	-0.157**	-0.082	0.313**	0.279**	-0.163**	-0.086	-0.193**	-0.128*	0.299**	0.265**	-0.176**	-0.096
25.	Suelos contaminados por residuos mineros	-0.242**	-0.166**	0.396**	0.351**	-0.142**	-0.069	-0.226**	-0.141**	0.248**	0.237**	-0.095	-0.013
26.	Lagos y ríos contaminados por actividades mineras	-0.238**	-0.197**	0.415**	0.392**	-0.124*	-0.044	-0.157**	-0.041	0.221**	0.194**	-0.115*	-0.06

Tabla 2-5. Correlaciones entre las variables para cada peligro ambiental (continuación)

Hazards		CD/A		CD/RP		CD/CA		A/RP		A/CA		RP/CA	
		0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order	0-Order	2-Order
27.	Contaminación atmosférica por actividades mineras	-0.235**	-0.172**	0.430**	0.400**	-0.154**	-0.488	-0.164**	-0.045	0.293**	0.260**	-0.158**	-0.088
28.	Degradación del suelo por uso de químicos	-0.183**	-0.114*	0.360**	0.340**	-0.187**	-0.103*	-0.142**	-0.056	0.289**	0.240**	-0.165**	-0.087
29.	Deforestación	-0.188**	-0.146**	0.312**	0.265**	-0.121*	-0.066	-0.122*	-0.055	0.251**	0.220**	$\hat{\epsilon}$ -0.121*	-0.06

\* $p < 0,05$ . \*\* $p < 0,01$

Finalmente, las correlaciones de orden cero o bivariadas entre la confianza y la percepción del riesgo resultaron significativas sólo para 15 peligros ambientales. El carácter espurio de la relación entre el riesgo percibido y la confianza en las autoridades reguladoras se reveló cuando al controlar por la aceptabilidad y la compensación demandada ninguna de las 15 correlaciones retuvo su significación estadística (ver primera y segunda barra de Figura 2-1).

La Figura 2-2 resume las relaciones entre las cuatro variables de estudio y muestra el signo de las correlaciones parciales de segundo orden para cada par de variables.

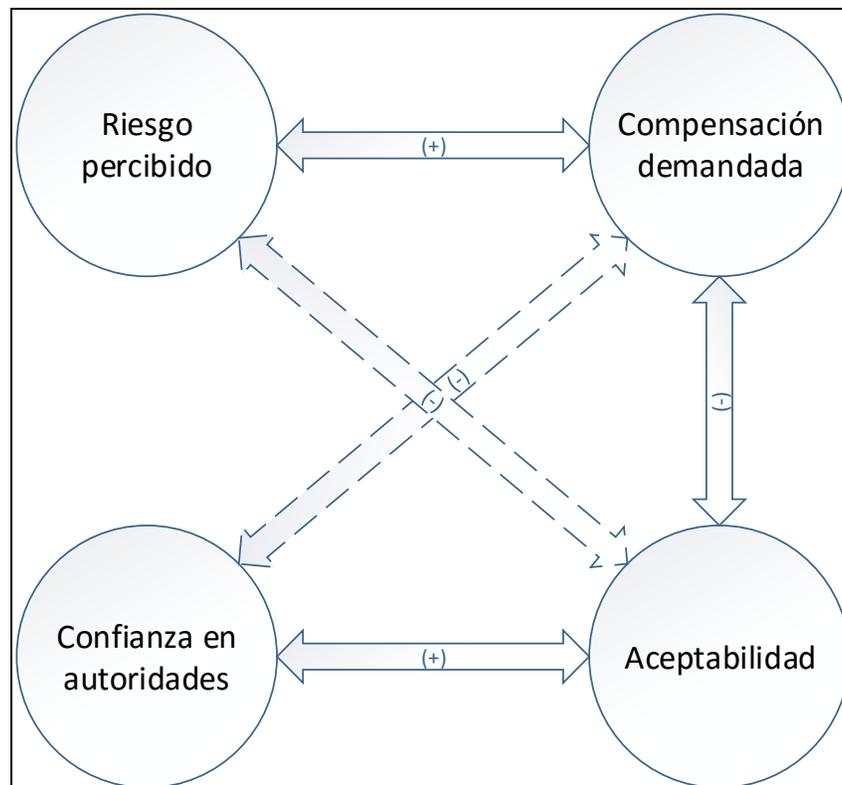


Figura 2-2. Correlaciones parciales de segundo orden revelan relaciones directas e indirectas entre la compensación demandada y el resto de las variables. La única relación indirecta es aquella entre la confianza en las autoridades y la compensación demandada.

## 2.5 Discusión

Dos fueron los resultados principales de esta investigación. Primero, que existe una relación entre las variables clásicas: aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades, para un grupo más amplio de peligros ambientales. Y segundo, que la compensación que demandan los encuestados hacia la sociedad producto de diferentes impactos ambientales, se relaciona con la triada aceptabilidad-riesgo-confianza.

La confianza en instituciones reguladoras se relaciona sólo con la aceptabilidad del riesgo, resultado que coincide con varios estudios de la literatura (Bronfman et al., 2009; Huang et al., 2013; Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 2000). Esto es muy importante porque si la sociedad no tiene confianza en la autoridad reguladora puede juzgar una actividad o tecnología como inaceptable, siendo que a lo mejor esta tecnología bajo otras condiciones podría ser completamente aceptable (Bronfman et al., 2008). Otro resultado interesante que se desprende de la confianza en las autoridades es que la población directamente no confía en dichas entidades, independiente del peligro ambiental del que se trate. Ninguno de los peligros estudiados en promedio superó los 3 puntos en una escala de 7 puntos. Esto muestra una idea de lo complejo que resulta manejar los problemas ambientales por las autoridades involucradas. La situación es particularmente delicada pues muchos estudios han señalado que la falta de confianza es un factor crítico que subyace a la controversia que rodea la gestión de riesgos (Cvetkovich & Löfstedt, 1999; Earle & Cvetkovich, 1995, 1998; Lee & Song, 2013). También hay que añadir que aunque no sabemos qué entidad reguladora tenía en mente el encuestado cuando evaluaba las

preguntas de confianza, podría ser una autoridad nacional, global o local, el punto es que en ningún caso la entidad reguladora se percibe como confiable.

Lo que resultó distinto a lo encontrado en la literatura fue la inexistencia de la relación entre la confianza en las autoridades y el riesgo percibido cuando se controló por la aceptabilidad y la compensación demandada (Eiser et al., 2002; Siegrist et al., 2000; Siegrist, 1999). Este resultado coincide con lo que propone el modelo asociacionista (Eiser et al., 2002) y lo encontrado para peligros ambientales por Bronfman et al. (2008), en el que la aceptabilidad sería la que determina el riesgo percibido y la confianza en las autoridades, y si existe alguna correlación entre el riesgo percibido y la confianza sería solo porque ambas dependerían de la aceptabilidad. En este caso, la gente tiene ya una actitud hacia los peligros ambientales, cuyos efectos al medio ambiente y a la sociedad se conocen y se perciben en forma negativa y no así el beneficio que hay detrás de la actividad que genera el peligro y que sí tiene asociado un beneficio. Sin embargo, hay que tener en cuenta que una relación entre la confianza en autoridades y la aceptabilidad no significa necesariamente que la aceptabilidad es la causa y la confianza la consecuencia o viceversa, porque otras variables podrían estar causando la correlación como ha sido el caso del riesgo percibido y del beneficio que se percibe por una actividad o tecnología y también se ha estudiado que el conocimiento que tiene la población sobre los riesgos a los que se enfrentan modelarían la intensidad de la relación entre estas dos variables (Bronfman & López-Vázquez, 2011; Siegrist et al., 2000). Además, en un escenario incierto cuando se carece de la necesaria información y el conocimiento para realizar juicios objetivos sobre el riesgo

de un peligro complejo, la gente común (no experta) se vuelve a los expertos y reguladores para formarse un juicio lo que a su vez aumentaría la fuerza y significancia de esta relación (Bronfman et al., 2012; Siegrist & Cvetkovich, 2000).

La relación entre el riesgo percibido y la aceptabilidad no es del todo clara, ya que si bien para más de la mitad de los peligros considerados esta relación se mantiene (Bastide et al., 1989; Bronfman & Cifuentes, 2003; Gardner et al., 1982; Poumadere et al., 1995), hay un buen número para el cual no sucede esto.

Considerando estas relaciones podemos concluir que la confianza en las autoridades se podría relacionar de manera únicamente indirecta con el riesgo percibido (por medio de la aceptabilidad).

En cuanto a la compensación que demandan los individuos por los efectos de los riesgos ambientales, podemos decir que mantiene una relación directa y positiva con el riesgo percibido y una relación directa y negativa con el nivel de aceptabilidad de dichos riesgos. El segundo resultado sugiere que no hay una relación directa entre el nivel de compensación demandada y el grado de confianza en aquellas entidades encargadas de regular los riesgos ambientales, pero al menos sí se relacionarían de manera indirecta por medio de la aceptabilidad. De este modo, aumentar la confianza en instituciones reguladoras no afectaría directamente la compensación demandada a menos que eso lleve consigo una mayor aceptabilidad. Por otro lado, disminuir el riesgo percibido sí podría tener un efecto en la disminución de la compensación demandada porque no solo afectaría directamente la compensación, sino que también lo haría por medio de la aceptabilidad.

## **2.6 Limitaciones**

Este estudio es el origen de una línea de investigación que se ha desarrollado a lo largo de varios años. La primera aproximación al problema de la relación entre la compensación demandada y el resto de las variables clásicas utilizadas en la percepción del riesgo (aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades) fue uno exploratorio. En este sentido, se busca de manera sólo exploratoria si existía dicha relación; por lo tanto, los resultados de este primer estudio están limitados por la naturaleza del método utilizado. Sin embargo, los resultados obtenidos llevaron a buscar mejores formas de aproximación a la problemática de la percepción de riesgos de peligros ambientales, dando origen a los estudios posteriores del capítulo 4 y 5.

### 3 FACTORS INFLUENCING COMPENSATION DEMANDED FOR ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED BY DIFFERENT ECONOMIC ACTIVITIES<sup>2</sup>

**Abstract:** This work advances the understanding of compensation demanded for environmental impacts on atmosphere, lakes and rivers, soil and ocean generated by mining, urban, fishing and agriculture activities. Our aims are to determine whether compensation demanded depends on the standard variables used in the field of risk perception (as perceived risk, public acceptability and trust in regulating authorities); and to explore whether these relationships depend on the environment affected and on the economic activity generating the impacts. General Linear Models were used to analyze survey responses from 427 citizens of Santiago, Chile. Results showed that compensation demanded depends on perceived risk, acceptability and on the economic activity, but not on the environment affected. Acceptability depends on trust in authorities, on perceived risk and on the economic activity. Perceived risk depends on trust, the economic activity and the environment affected. Overall, environmental impacts from the mining industry are perceived as riskier, less acceptable, and have a higher compensation demanded than those generated by the other sectors. These results suggest that to achieve sustainable development, regulations should consider not only environmental impacts but also the economic activity originating them.

**Keywords:** environmental policy; compensation demanded; public acceptability; perceived risk; social trust; environmental impacts; economic activity.

---

<sup>2</sup> Gutiérrez, V., Cifuentes, L., & Bronfman, N. (2015). Factors Influencing Compensation Demanded for Environmental Impacts Generated by Different Economic Activities. *Sustainability*, 7(7), 9608–9627.

### **3.1 Introduction**

It is important for risk managers to understand how people think and react to different risks. Such an awareness not only allows the development of effective communication strategies, but also enables more informed decisions that lead to greater public acceptance (Slovic, 1987). Traditional risk analysis usually does not include the impacts that may result from subjective judgments of those affected, such as loss of trust in institutions, political and social pressure and opposition to projects, among others (Flynn et al., 1993; Renn et al., 1992; Slovic, 1987).

During the past three decades, many studies have indicated that social trust significantly influences public acceptance of various technologies (Bronfman et al., 2009; Flynn, Burns, Mertz, & Slovic, 1992; Gutteling, Hanssen, van der Veer, & Seydel, 2006; Ozawa & Stack, 2013). Moreover, many researchers have shown that there is a relationship between social trust in regulatory entities and perceived risk (Siegrist & Cvetkovich, 2000; Siegrist et al., 2005; Viklund, 2003).

Hence, perceived risk, public acceptability and social trust are closely linked (Bratanova, Morrison, Fife-Schaw, Chenoweth, & Mangold, 2013; Lee & Song, 2013).

There are models in which it is implicitly or explicitly assumed that social trust is a determining factor of public acceptability and risk perceptions (Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 1999). These models postulate that the level of trust that people place in both private and public institutions determines the perceived risk that in turn, determines the degree of acceptability of activities or impacts.

Numerous studies have found associations between perceptions of risk, acceptability and trust in regulatory institutions of various hazardous substances and technologies, including food (Eiser et al., 2002; Gutteling et al., 2006; Poortinga & Pidgeon, 2005), energy (Bronfman et al., 2012; Sjöberg, 2004; Tanaka, 2004), industrial facilities (Huang et al., 2013; Satterfield, Conti, Harthorn, Pidgeon, & Pitts, 2013; Tortosa-Edo, López-Navarro, Llorens-Monzonís, & Rodríguez-Artola, 2014), but little is known about these relations for environmental impacts (Bronfman et al., 2008) and even less is known whether the economic activity originating the impacts has an influence. This issue is important because: (1) Environmental risks can be perceived differently from technological risks that are extensively studied, because environmental hazards causes negative externalities and are not perceived with a direct benefit as technological hazards are; (2) It contributes to the understanding of public perception of environmental hazards derived from different economic activities; and (3) Comparing across different economic activities may help authorities to customize their environmental policies and strategies considering the economic activity they belong. The following introduces the concept of compensation that is demanded in order to accept the risk imposed on society by environmental hazards. We also briefly describe the Chilean economic context in which four main economic activities have marked the economic growth of the country.

### **3.1.1 Compensation demanded**

Environmental economics characterizes environmental hazards (atmospheric contamination, climate change, etc.) as public bad (Baumol et al., 1994; Burrows,

1980; Cornes & Sandler, 1996) because they do not directly reflect the activity or technology behind them, that are indeed perceived as beneficial. Given the nature of public bad, its value is different from that of a private good or bad (Hanemann, 1994; Smith, 1990, 1996), since its consumption or production generates externalities. In other words, it directly affects the well-being of unrelated third parties who did not choose to incur that cost or benefit (Cropper & Oates, 1992).

Welfare economics suggests two ways to measure changes in consumers' wellbeing. First, willingness to pay (WTP) shows how much an individual would be willing to pay in order to obtain an improvement or benefit from an environmental change. Secondly, compensation demanded (CD) reflects what an individual would demand in order to accept an environmental change that would aggravate their situation. The choice between WTP or CD as a welfare change measure depends on the assumed property rights situation (Brown & Gregory, 1999; Hammond et al., 1984; Kahneman et al., 1990). Hence, in the case where an individual believed he/she or the society has the property rights it would be valid to ask how much the society should be compensated for accepting the impacts on the environment for local projects, for example.

A monetary compensation would increase the acceptability of unwanted local projects (B S Frey & Oberholzer-Gee, 1997), but directly offering monetary compensation might generate what is known as "the bribe effect," when people consider the risk-generating activity to be illegal and choose not to accept a compensation, regardless of the amount being offered (B S Frey & Oberholzer-Gee, 1997). One way of diminishing

this effect is to ask for in-kind compensations (e.g., schools, parks, hospitals, reforestation) instead of monetary compensations (Mansfield, Van Houtven, & Huber, 2002).

With a strong base in both theory and method, Earle (2010) reviewed 133 studies that develop some trust model in the risk-management field. Of these, 33 include environmental hazards. Within these, 13 develop some model of trust and risk; 4 provide a model of acceptability and trust; 2 focus on a model of acceptability, risk and trust; 1 is related to trust, perceived risk and perceived benefit and 1 relates all 4 variables. From all the studies reviewed, none includes the concept of compensation demanded for environmental hazard. As investigation in environmental hazards and risk management is an essential research area, further research is needed to clarify the relationship between compensation demanded and the other variables.

### **3.1.2 Chilean economic context**

According to the International Monetary Fund, the Chilean economy is the sixth largest economy in Latin America and the Caribbean (International Monetary Fund, 2013) and it is ranked as the second best emerging economy worldwide (Thorton G., 2013). Its main economic sector is services, followed by mining (mainly copper, of which it is the main world producer (Banco Central de Chile, 2013a)). Chile's export profile comprises approximately 58% of mining, 34% of industrial and 8% of agricultural produce exports (Banco Central de Chile, 2013b). Chile's also has a maritime economic exclusive zone that favors large commercial fishing activity.

However, as the country progresses, population's demands for control and regulation of environmental impacts and risks grow. There is increasing opposition to economic activities that affect the environment, such as the explosive urban development of the country's main cities. On a regional level, 63% of the population is concentrated in 3 regions (Metropolitan Region, V and VIII), with the former alone having more than 40% of the entire national population, thus exerting intense pressure on natural resources (Centro de Análisis de Políticas Públicas, 2008). This urban growth has significantly affected the air quality in Santiago, thus adversely affecting the health of the population (Cifuentes, Vega, Köpfer, & Lave, 2000a; Franck, Leitte, & Suppan, 2014). Another economic activity with greater opposition is mining. Large mining operations have generated a number of negative impacts on the environment (Borregaard & Bradley, 1999; Villagrán, 2006). These impacts have met with opposition from communities and stakeholders (Saleem H Ali & Faircheallaigh, 2007; Urkidi, 2010; Viveros, 2014), thus making it more difficult to develop sustainable mining projects. We also find opposition to projects of agriculture mainly because the overexploitation of land and water conservation and use rights.

In this context, many companies in Chile have either voluntarily or mandatorily implemented a series of compensatory measures in order to offset the environmental impacts and their risks, and to achieve greater public acceptance for their projects (Agrocomercial AS Limitada, 2005; Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 1992; Dirección General de Obras Públicas, 2014; Ministerio de Obras

Públicas, 2006; Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1995, 1999)<sup>3</sup>. Although these compensations have generally taken place within a well-defined regulatory framework (CONAMA, 1998; Ministry of Agriculture, 2007; MINSEGPRES, 1994) they do not guarantee the social acceptance of a project. It is necessary to consider other factors, such as the public's opinion (Lostarnau et al., 2011) and how much society trust institutions in charge of regulations (S Harris Ali, 1997; Cvetkovich & Löfstedt, 1999; Jardine, Banfield, Driedger, & Furgal, 2013; Kasperson, Golding, & Tuler, 1992).

This paper is organized as follows: Section 4.2 summarizes the aims of the study and proposed theoretical model and hypothesis. Section 4.3 explains the methodology, Section 4.4 the results, and finally we discuss the main implications of the results and highlight the conclusions of the study.

### **3.2 Aims and hypothesis**

The aim of this study is to analyze how demanded compensation to accept environmental impacts from different economic activities is influenced by the standard variables used in the field of risk perception research (as perceived risk, public acceptability and trust in authorities). To our knowledge, this is the first time that the dependence of compensation demanded with acceptability, perceived risk and social trust is analyzed. This research also contributes to the understanding of public perception of environmental hazards derived from different economic activities,

---

<sup>3</sup> The environmental impact assessment studies of these projects, that include descriptions of compensatory measures, are available at <http://seia.sea.gob.cl>

providing important information to authorities and private sector to customize their environmental policies and strategies considering the economic activity they belong. The conceptual model is shown in *Figure 3-1*. The direction and sign of these relationships are expressed in the following hypotheses:

H1: Perceived risk depends negatively on trust in regulatory institutions. There is an effect upon this relationship of the economic activity and the affected environment.

H2: Acceptability depends negatively on perceived risk and positively on social trust. There is an effect upon this relationship of the economic activity and the affected environment.

H3: Compensation demanded depends negatively on public acceptability, positively on perceived risk and negatively on trust in authorities. There is an effect upon this relationship of the economic activity and the affected environment.

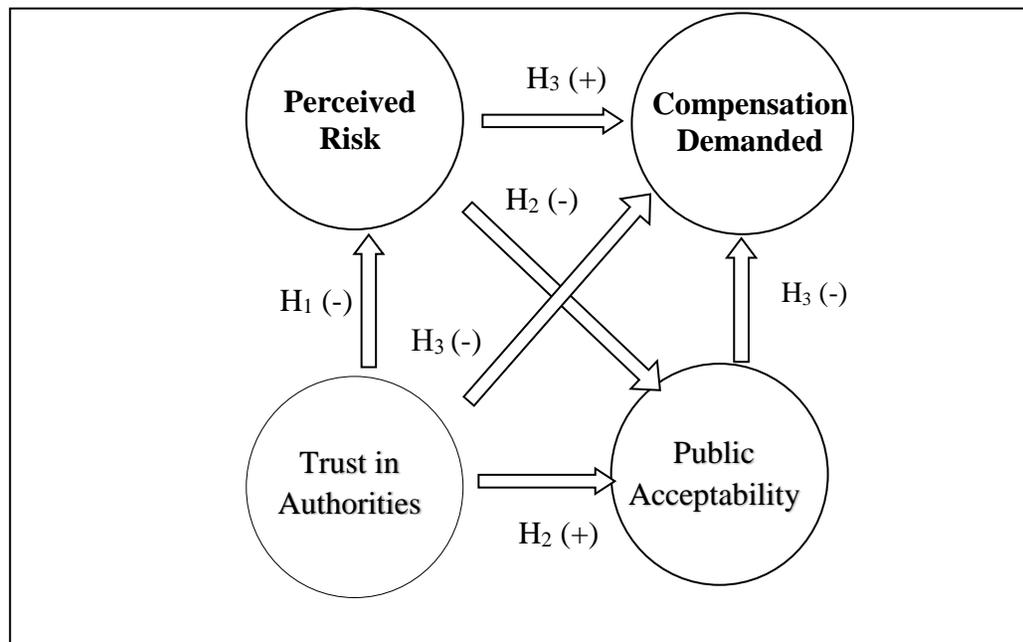


Figure 3-1. Proposed theoretical model for compensation demanded, public acceptability, perceived risk and social trust. All the relationships are affected by the economic activity and the affected environment, not shown in the figure.

### **3.3 Materials and methods**

#### **3.3.1 Procedure and participants**

We used an online survey to poll a sample of the population of Santiago. A marketing agency implemented the survey and designed the sampling method in order to obtain participants with similar socio-demographic characteristic to those of the population of Santiago. An inclusion criterion was restricted to individuals aged 18 years or older. A one-time email invitation was sent to approximately 5,000 people. The email contained an explanation of the study along with a link to the questionnaire. The survey was conducted in 2006.

A total of 427 people answered the online survey. The response rate was within the expected range of values assured by the agency for this type of application and the number of respondents was adequate for the required statistical analysis. Six participants were excluded because they did not answer several questions and were dropped at the beginning. The sample for the present study consisted of 421 participants (54% of whom were women), average age was 32 ( $SD = 1.8$  years).

Participation in the study was voluntary and all information collected was treated as confidential in strict compliance with the norms pertaining to observational studies. All individuals gave their consent once they accessed the link provided in the e-mail invitation. Nevertheless, they could drop the survey at any time. The study was approved by Universidad Diego Portales's Research Committee. In the stored data, respondents were only identified by a number.

### 3.3.2 Survey instrument

The survey was designed according to the questionnaire used by Bronfman (2008) that was implemented to a sample of undergraduate students in 2003; that is, we took the social trust, perceived risk and public acceptability variables with their 7-point scales. We adapted them to fit our focus on environmental hazards and added a new question to measure demanded compensation, either in-kind or monetary. All questions were tested using a focus group of 10 lay people. The revised questions are detailed in Table 3-1.

Table 3-1. Study variables and measurement scales

Scale	Question Description	Scale Points	
		(1)	(7)
Trust	How much trust do you have for the entities in charge of regulating the hazards to which the national population is exposed as a result of ( <i>name of hazard</i> )?	Little Trust	A Lot of Trust
Perceived Risk	In your opinion, to how much risk in general is the national population exposed as a result of ( <i>name of hazard</i> )?	Little	A Lot
Acceptability	We are inevitably exposed to various types of hazards that affect us in different forms and degrees. Given that, in your opinion, how acceptable is the risk to which the national population is currently exposed as a result of ( <i>name of hazard</i> )?	Unacceptable	Acceptable
Compensation Demanded	Compensation to society is a tool that can be applied, for example, in reforesting affected areas, cleaning and repairing aquifer resources, restoring degraded soil, monetary compensation to affected people, etc. In your opinion, how much should society be compensated in the case of ( <i>name of hazard</i> )?	Little	A Lot

Participants had to answer these 4 questions for each of 16 environmental hazards.

Explicitly, these 16 environmental hazards reflected the impact of 4 main economic

activities (mining, fishing industry, agriculture and urban activities<sup>4</sup>) on 4 affected environments components (atmosphere, oceans, lakes and rivers and soil).

### 3.3.3 Statistical analysis

We wanted to test the different impacts of the economic activities and environment affected and to assess the relationship proposed in the theoretical model. Thus, to test the underlying hypothesis we used a General Linear Model (using the command Univariate GLM of IBM SPSS Version 21.0).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + \beta X_i + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Where:

$\mu$  = general mean

$\alpha_j = \mu_j - \mu$  = environment effect (atmosphere, lakes and rivers, ocean and soil)

$\beta_k = \mu_k - \mu$  = economic activity effect (mining, fishing, agriculture and urban activities)

$\beta X_i$  = effect of the continuous variables (trust, perceived risk and acceptability)

$(\alpha\beta)_{jk}$  = interaction between environment affected and economic activity

$\varepsilon_{ijk}$  = error term

Before performing the GLM, the normality of errors and variables was tested. Given their asymmetry and kurtosis lower than |2.0| and |9.0|, respectively, we verified that these assumptions are met (Schmider, Ziegler, Danay, Beyer, & Bühner, 2010). In

---

<sup>4</sup> Even though urban activities is not precisely an economic activity, we would like to note that the survey asked for environmental impacts due to mining activities, agriculture activities, fishing activities and urban activities. We decided to name these four sources of environmental impacts as economic activities just to make the comparison more appealing. We were interested in studying different environmental impacts caused by multiple economic activities gathered in cities with impacts from economic activities that are more likely to be situated outside cities such as fishing, mining and agricultural activities.

addition, the homogeneity of variances was tested by using Levene's  $F$  test. The models' homoscedasticity with dependent variables acceptability and trust fulfilled this assumption,  $F(15, 6656) = .660, p = .826$ ;  $F(15, 6656) = .592, p = .884$ , respectively. Compensation demanded and perceived risk did not comply, but by having balanced samples and variances that do not differ by a ratio greater than 2:1, we were able to proceed with the analysis, given that these techniques are robust to slight violations of this assumption (Box, Hunter, & Hunter, 1978; Garson, 2013; Moore, 2003). The statistical significance was set at the 0.05 level.

### **3.4 Results**

#### **3.4.1 Descriptive statistics**

Table 3-2 indicates the mean values and their standard deviation for the four study variables for each of the 16 environmental hazards, considering all participants.

Compensation demanded was high; none of the mean score is smaller than 5 on the 7-point scale. Public acceptability was low, as not even one mean has a level of acceptability over 3 points on the scale. Perceived risk could be considered high (its average varies from 4.63 to 5.72 points). Trust in authorities in charge of regulating the risks presents the lowest scores, with very small variations between hazards or economic sectors.

The mining sector has the greatest compensation demanded ( $M = 5.94, SD = 1.43$ ) and is the least accepted ( $M = 2.49, SD = 1.73$ ). In terms of perceived risk, urban activities exhibit the greater perceived risk ( $M = 5.38, SD = 1.42$ ).

Table 3-2. Mean (standard deviation) of study variables by economic activity and environment affected

Economic Activity	Affected environment (Hazard)	CD	PA	PR	TA
Mining	Atmospheric pollution due to...	5.95 (1.41)	2.47 (1.73)	5.39 (1.40)	2.07 (1.41)
	Lakes and rivers polluted by...	5.95 (1.45)	2.45 (1.71)	5.30 (1.48)	2.00 (1.40)
	Soil pollution due to...	5.93 (1.42)	2.55 (1.73)	5.20 (1.50)	2.01 (1.35)
	Ocean pollution by...	5.93 (1.45)	2.50 (1.78)	5.22 (1.50)	2.04 (1.36)
Urban	Atmospheric pollution due to...	5.85 (1.51)	2.50 (1.78)	5.72 (1.36)	2.08 (1.42)
	Lakes and rivers polluted by...	5.75 (1.52)	2.60 (1.82)	5.36 (1.40)	2.12 (1.38)
	Soil pollution due to...	5.69 (1.61)	2.58 (1.81)	5.28 (1.45)	2.06 (1.33)
	Ocean pollution by...	5.68 (1.54)	2.58 (1.74)	5.17 (1.42)	2.13 (1.37)
Fishing	Atmospheric pollution due to...	5.81 (1.47)	2.67 (1.76)	4.94 (1.51)	2.15 (1.42)
	Lakes and rivers polluted by...	5.75 (1.52)	2.69 (1.81)	4.98 (1.53)	2.11 (1.42)
	Soil pollution due to...	5.67 (1.55)	2.70 (1.70)	4.65 (1.68)	2.03 (1.35)
	Ocean pollution by...	5.67 (1.53)	2.76 (1.71)	4.63 (1.62)	2.11 (1.38)
Agriculture	Atmospheric pollution due to...	5.60 (1.50)	2.85 (1.70)	4.75 (1.53)	2.14 (1.35)
	Lakes and rivers polluted by...	5.60 (1.55)	2.76 (1.75)	4.71 (1.62)	2.15 (1.36)
	Soil pollution due to...	5.60 (1.54)	2.78 (1.72)	4.70 (1.71)	2.08 (1.35)
	Ocean pollution by...	5.59 (1.53)	2.81 (1.74)	4.87 (1.48)	2.19 (1.42)

CD = Compensation demanded, PA = Public acceptability, PR= Perceived risk and TA = Trust in authorities.  
Data were sorted by CD in decreasing order within each economic activity.

The mean values for the affected environments (atmosphere, lakes and rivers, soils and ocean) in compensation demanded, acceptability and trust shows no clear differences. Polluted rivers and lakes are perceived with the greatest risk ( $M = 5.14$ ,  $SD = 1.46$ ) and contaminated soils exhibit the least perceived risk ( $M = 4.94$ ,  $SD = 1.53$ ).

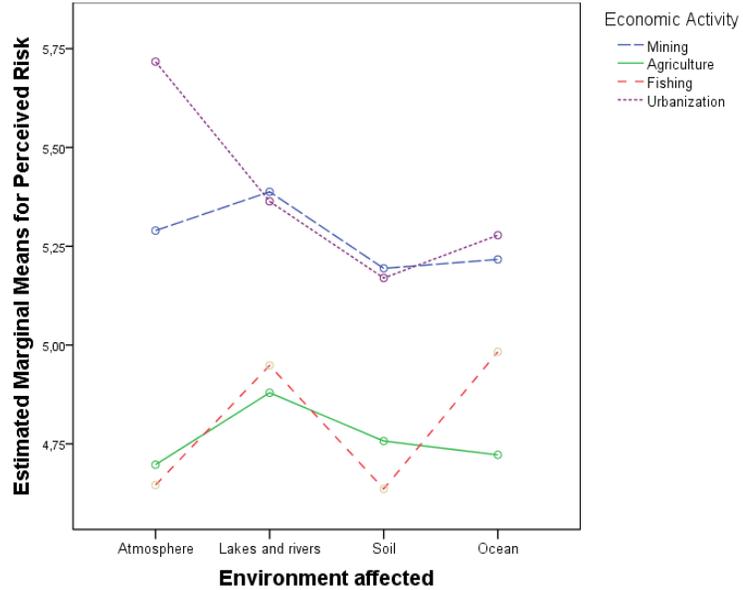
### 3.4.2 The influence of social trust on the perception of risks (H1)

The results show that trust in regulatory institutions does not depend on either the economic activity or the affected environment. In addition, there is no significant effect of the interaction between the environment affected and the economic activity.

The GLM indicated that there is no effect of the interactions between trust and the affected environment or the economic sector; as such, they were excluded from the model.

The final model found a negative and significant effect of trust over perceived risk ( $F(1,6655) = 72.7, p < .05, \eta^2 = 0.01$ ). Both main effects, economic activity ( $F(3,6655) = 74.4, p < .05, \eta^2 = 0.03$ ) and the affected environment ( $F(3,6655) = 5.6, p < .05, \eta^2 = 0.002$ ), turned out to be significant. The interaction between factors also proved to be significant ( $F(9,6655) = 4.7, p < .05, \eta^2 = 0.006$ ).

Figure 2 illustrates the marginal means of perceived risk according to economic activity and the environment affected while social trust remains fixed at its mean value of 2.09. This graph shows that mining and urban activities are the economic activities that are perceived as the riskiest. Once controlled by social trust, mining and urban activities are above the other economic activities on the mean values of perceived risk in all affected environments.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Social Trust = 2.091

Figure 3-2. Estimated marginal means of perceived risk by economic activity and environment affected.

In order to understand the effect upon perceived risk of the economic activities or affected environments, it is necessary to consider the interaction term. That is, the effect of the economic activity also depends on the environment being affected by that activity and vice versa (see Table 3-3). Thus, for an equal level of trust, atmospheric pollution due to urban activities is perceived with the highest risk.

Table 3-3. GLM results predicting perceived risk from social trust, economic activity and environment affected.

Predictor	Estimate	Std. Error	$t_{obs}$	$p( t > t_{obs} )$
(Intercept)	5.517	.079	70.2	.000
<i>continuous variable</i>				
Social Trust	-.114	.013	-8.5	.000
$\beta_k$ : <i>Economic Activity<sup>a</sup></i>				
Mining	-.061	.104	-.59	.556
Agriculture	-.556	.104	-5.3	.000
Fishing	-.295	.104	-2.8	.005
$\alpha_j$ : <i>Environment affected<sup>b</sup></i>				
Atmosphere	.439	.104	4.2	.000
Lakes and rivers	.086	.104	.82	.411
Soil	-.108	.104	-1.0	.298
$(\alpha\beta)_{jk}$ : <i>Interactions</i>				
Mining * Atmosphere	-.366	.147	-2.5	.013
Agriculture * Atmosphere	-.464	.147	-3.2	.002
Fishing * Atmosphere	-.777	.147	-5.3	.000
Mining * Lakes and rivers	.086	.147	.58	.561
Agriculture* Lakes and rivers	.072	.147	.49	.626
Fishing * Lakes and rivers	-.120	.147	-.82	.414
Mining * Soil	.086	.147	.58	.561
Agriculture * Soil	.143	.147	.97	.330
Fishing * Soil	-.239	.147	-1.6	.105

a: Urban activities as a base category

b: Ocean as a base category

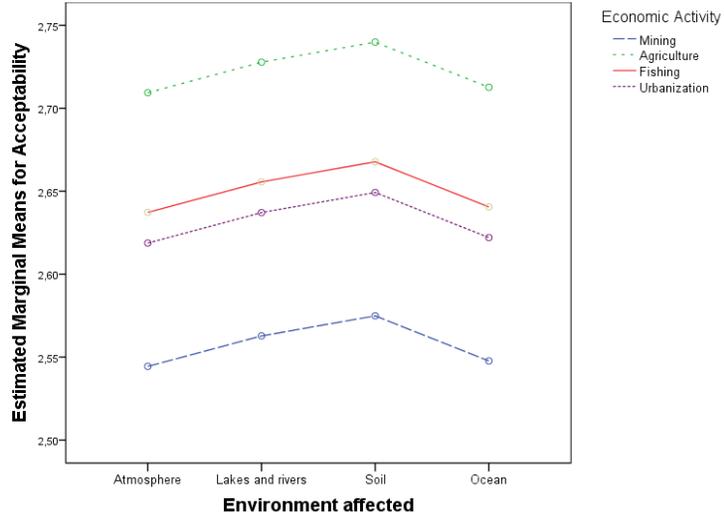
### 3.4.3 Acceptability and its relation with perceived risk and trust in authorities (H2)

The full GLM model showed that none of the interactions between perceived risk or social trust with the factors were significant; as such, they were eliminated from the final model (see Table 3-4).

The greater the perceived risk, the less it is accepted ( $F(1,6663) = 249.5, p < .05, \eta^2 = 0.04$ ). Meanwhile, trust in regulatory institutions turned out to be significant ( $F(1,6663) = 359.5, p < .05, \eta^2 = 0.05$ ), thus indicating that a greater trust corresponds to a greater acceptance of environmental risks. The model shows that the acceptability of an environmental risk depends on the economic activity that generates it ( $F(3,6663) = 2.7, p < .05, \eta^2 = 0.001$ ), but not on the environment that is affected, ( $F(1,6663) = 0.12, p = .95$ ).

Figure 4-3 illustrates the marginal means of social acceptability by economic activity and environment affected, while social trust and perceived risk remain fixed at their mean values (2.09 and 5.06, respectively). It can be clearly appreciated that there is no interaction between factors, because all of the lines representing each economic activity are parallel. Agriculture and mining are the most and least accepted, respectively.

Table 4-4 presents the model's estimates. For the same level of perceived risk and social trust, greater differences were found in agriculture vs. mining, with mining being the least accepted economic activity.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Social Trust = 2.091, ...

Figure 3-3. Estimated marginal means of public acceptability by economic activity and environment affected

Table 3-4. GLM results predicting acceptability from perceived risk, social trust, economic activity and environment affected.

Variable	Estimate	Std. Error	$t_{obs}$	$p( t  >  t_{obs} )$
(Intercept)	3.201	0.092	34.8	.000
<i>continuous variable</i>				
Perceived risk	-0.213	0.014	-15.8	.000
Trust in authorities	0.282	0.015	19.0	.000
$\beta_k$ : Economic Activity				
Mining	-0.165	0.058	-2.9	.004
Urban	-0.091	0.058	-1.6	.119
Fishing	-0.072	0.058	-1.3	.210
$\alpha_j$ : Environment affected <sup>b</sup>				
Atmosphere	-0.003	0.058	-0.06	.955
Lakes and rivers	0.015	0.058	0.26	.793
Soil	0.027	0.058	0.47	.636

a: Agriculture as a base category

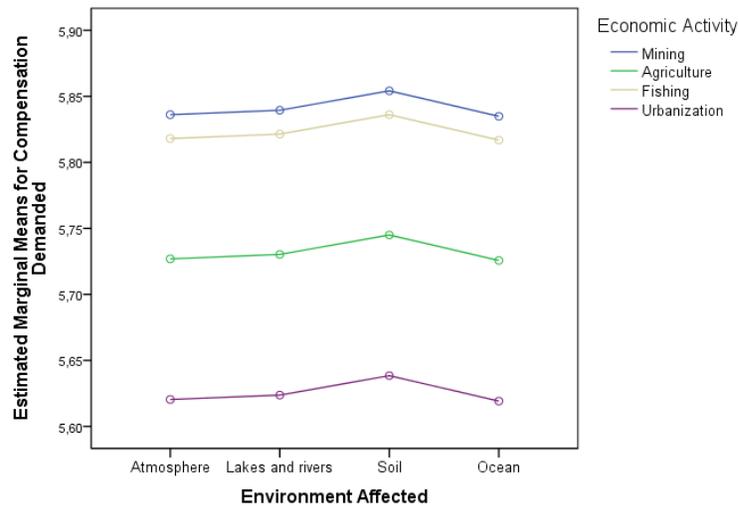
b: Ocean as a base category

#### 3.4.4 Compensation demanded and its relation with perceived risk, acceptability and trust in authorities (H3)

In the full GLM model, the interactions between the affected environment, trust in authorities, acceptability and perceived risk were not significant. Neither was the interaction between trust in authorities, perceived risk and economic activity. In addition, there is no significant effect of the interaction between the environment affected and the economic activity. They were, thus, excluded from the final model (See Table 4-5).

The final model offers the following results: demanded compensation depends positively on perceived risk ( $F(1,6659) = 897.8, p < .05, \eta^2 = 0.12$ ), negatively on acceptability ( $F(1,6660) = 211.6, p < .05, \eta^2 = 0.03$ ) and trust in authorities ( $F(1,6659) = 36.8, p < .05, \eta^2 = 0.006$ ). The model shows that there is a significant effect of the economic activity on demanded compensation ( $F(3,6659) = 9.4, p < .05, \eta^2 = 0.004$ ), but not of the affected environment ( $F(3,6659) = 0.07, p = .98$ ). There is an effect of the interaction between social acceptability and the economic activity ( $F(3,6659) = 4.5, p < .05, \eta^2 = 0.002$ ).

Figure 4 illustrates the marginal means of demanded compensation by economic activity and environment affected, with trust in authorities, public acceptability and perceived risk fixed at their mean values. It can be clearly observed that there is no effect of the interaction between factors and that mining is the activity with greater compensation demanded while urban activities being the least.



Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Perceived risk = 5.06, Acceptability = 2.64, Trust in authorities = 2.09

Figure 3-4. Estimated marginal means of demanded compensation by economic activity and environment affected.

In order to interpret the effect of the economic sectors on demanded compensation, the interaction between acceptability and the economic activity must be considered. For example, by controlling for risk, trust and acceptability, mining, agriculture and fishing have a greater incremental effect than urban activities on compensation demanded but, at the same time, this effect is diminished when the relation between economic activity and acceptability is considered (see Table 3-5). We can consider that both agriculture and fishing decrease the compensation by virtue of being the two most accepted activities. We can also state that the effect of acceptability on compensation demanded depends on the economic sector (slope effect). Therefore, this effect is greater for agriculture and fishing (greater negative slope). In general, mining is the activity that shows the greatest compensation demanded.

Table 3-5. GLM results predicting demanded compensation from trust in authorities, perceived risk, acceptability and economic activities.

Variable	Estimate	Std. Error	$t_{obs}$	$p( t > t_{obs} )$
(Intercept)	4.328	0.094	45.9	.000
<i>continuous variable</i>				
Perceived risk	0.336	0.011	30.0	.000
Acceptability	-0.094	0.019	-5.0	.000
Trust in authorities	-0.076	0.012	-6.1	.000
$\beta_k$ : <i>Economic Activity</i> <sup>a</sup>				
Mining	0.315	0.082	3.8	.000
Agriculture	0.331	0.086	3.9	.000
Fishing	0.412	0.085	4.9	.000
$\alpha_j$ : <i>Environment affected</i> <sup>b</sup>				
Atmosphere	.001	.047	.03	.979
Lakes and rivers	.005	.047	.10	.923
Soil	.019	.047	.41	.681
$(\alpha\beta)_{jk}$ : <i>Interactions</i>				
Acceptability * Mining	-.038	.027	-1.4	.157
Acceptability * Agriculture	-.085	.027	-3.2	.002
Acceptability * Fishing	-.081	.027	-3.1	.002

a: Urban activities as a base category

b: Ocean as a base category

### 3.5 Discussion and conclusions

This research furthers the understanding of how demanded compensation for environmental impacts caused by some of the main economic activities is influenced by the public's acceptability of the risks imposed to society, the risk itself and the trust in regulating authorities. Therefore, the findings will be discussed in two aspects:

whether the relationships between variables exist and if those relationships are affected by the economic activity, the environment affected or both.

### 3.5.1 **Trust in authorities**

Our results show that the population's level of trust in regulators is low and independent of the economic activity that generates the environmental impacts or of the impacts itself. This result is a cause of concern that revealed the complexity and challenge for policy makers to gain trust within society.

A number of studies assessed the critical role of population's trust in regulatory institutions when it comes to implementing risk management policies (Cvetkovich & Löfstedt, 1999; Flynn et al., 1993; Kasperson et al., 1992). Raising trust in Chilean regulatory institutions is neither trivial nor immediate. Some high visibility events occurred during the last decade that could have, in part, influenced this low level of trust in authorities. In 2004, the operations of Celco, a cellulose-processing plant, caused the death and massive migration of the black-necked swans from the natural reserve "Carlos Anwandter" (Mulsow & Grandjean, 2006); the general population was strongly opposed to this type of project; they also expressed a significant level of mistrust in the government entities that were responsible. A similarly complex event that put into question the Chilean government was the approval of the Pascua-Lama mining project in 2006. This project's operation implied a threat to biodiversity and irreversible damages to the glaciers that supply water to that region (Villagrán, 2006). The evaluation report on environmental management, which was elaborated upon by the OECD in 2005 (OECD & ECLAC, 2005), severely questioned the Chilean

environmental regulatory institutions at that time. One of the most relevant aspects of the report was the recommendation for a stronger environmental institutionalism endowed with greater resources, as well as the need for a better enforcement capacity and more integration of environmental aspects in public policies. These antecedents could partly help to explain the population's low trust in regulatory entities at the time of our study.

Bearing this in mind, it is crucial that regulatory entities seek effective ways of creating transparent and participative public policies. They should inform the public of the environmental risks of the various economic activities and, in this way, increase trust in regulatory entities (Jardine et al., 2013). Actually, the Chilean environmental law establishes diverse mechanisms whereby the population can obtain information and education on environmental issues. It also proposes mechanism so that people can demand their rights when their quality of life is being undermined (MINSEGPRES, 1994). Although this mechanism has improved over time, with a substantial rise in public consultation from the period before the law was passed to the present, the low level of public trust reflects that these efforts may have been insufficient (Lostarnau et al., 2011).

### **3.5.2 The influence of trust in authorities on the perception of risks**

Our results are consistent with the findings of others who have studied this relationship in a context of new technologies (Siegrist et al., 2000, 2005; Viklund, 2003); that is, where perceived risk is a consequence of trust placed in regulatory institutions. A novel result, however, is that perceived risk also depends on the economic activity that

generates the impact and the environment affected. Even when controlling for trust, the environmental impacts of urban activities and mining are perceived with high risk. Regarding urban activities, it should be considered that the poll was applied to a Santiago sample and over 40% of the national population is concentrated in Santiago. The capital has experienced an accelerated growth over the past years. Between 1940 and 2002, its urban surface grew to nearly six times its previous size, and the number of inhabitants rose by over 500% (Galetovic & Jordán, 2006). The inhabitants of Santiago are exposed to a high level of atmospheric pollution during autumn and winter as a result of particulate matter which is present at that time, and during spring and summer due to ozone (Centro de Análisis de Políticas Públicas, 2010). This has been historically translated into episodes of environmental alert, pre-emergency and emergency states, which have been associated with adverse effects on citizens' health (Franck et al., 2014).

As for mining, we have already established that the mining sector plays a remarkable role in the country's economy and it is consequently well known by the population. This could suggest that people are more aware of the risks and environmental effects and, therefore, perceive it as one of the riskiest sectors with higher environmental impacts than agriculture or fishing. Also, mining impacts are created from a few significant projects, rather than agriculture or fishing, which are distributed along the national territory.

### 3.5.3 Acceptability and its relation with perceived risk and trust

Our results concur with the literature that empirically demonstrates that acceptability is associated with perceived risk and trust in regulatory institutions (Bratanova et al., 2013; Bronfman et al., 2009; Flynn et al., 1992; Gutteling et al., 2006; Lee & Song, 2013; Ozawa & Stack, 2013). Moreover, there is evidence which shows that, for environmental hazards, both trust in regulatory institutions and perceived risk would determine social acceptability (Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 1999, 2000).

The low trust in regulatory institutions leads people to perceive an activity or technology and its impacts as unacceptable in instances where, under different circumstances, they would have found them to be perfectly acceptable (Bronfman et al., 2009). Therefore, if people do not trust the entities in charge of regulating the environmental hazards, they will also show a lower acceptability of these risks.

Controlling for perceived risk and trust, the economic activity influences the acceptability of an environmental hazard. However, the environment affected—whether it is water, air or soils—do not affect people’s levels of acceptability. In general, people have a low acceptability of the risk imposed to society for the environmental impacts for all sectors. Mining had a significantly lower acceptability than all other activities. Some authors suggest that the public’s unacceptability of risks generated by mining are more related to a lack of education or to the “not in my backyard” idea, and they suggest that no person with a certain level of culture and common sense could oppose the need for mining (Oyarzún & Oyarzún, 2011). However, we advance a different explanation. First, there is a feeling of inequality

between the local community that is being affected by mining and those who received its benefits (Viveros, 2014). Viveros (2014) finds that interviewees perceive insufficient royalty rates in comparison to mining companies' revenues and that economic benefits have not been shared with the affected communities. Second, mining processes are characterized by generating environmental impacts that are generally irreversible. Mining relies on mineral resources that determine where can be located, letting little flexibility to avoid environmental impacts (Saleem H Ali & Faircheallaigh, 2007). This would lead the population to oppose such risks. Finally, in the year in which the study was conducted, the Pascua-Lama project was being developed and became a symbol for social opposition to the environmental risks generated and stirred a controversy that even made it to the international level provoking a detrimental of the government image (Urkidi, 2010).

Considering the current stage of the mining sector and its future development, regulatory agencies must react quickly to implement policies to improve social trust in decision makers' actions to regulate environmental mining impacts.

#### **3.5.4 Compensation demanded and its relation with perceived risk, acceptability and trust in authorities.**

Our results show that compensation demanded depends on how risky the environmental impact is perceived to be, on its acceptability as well on how trusty authorities in charge of regulating those impacts are. Our results agree with the hypothesis that the classical variables used in the field of risk perception are related with each other (Bratanova et al., 2013; Lee & Song, 2013; Poortinga & Pidgeon, 2005;

Siegrist, 1999) and are also related with compensation demanded. Our results support empirically and theoretically, that compensation demanded is suitable to be used in this type of relationships when it comes to environmental impacts. People that perceives higher risk for environmental impacts also declared higher compensations, independently of the environment affected. The effect of acceptability on the compensation demanded is negative and depends on the economic activity, thus indicating that there is not only a main effect of acceptability, but also that this increases or decreases depending on the economic activity. Social trust instead, has a negative effect over compensation demanded. This might suggest that people whose trust in authorities is low tend to declare higher compensation for the risk posed by environmental impacts in general, but as we saw from the model there is no discrimination whether the regulation is for the environment affected or the economic activity behind those impacts. It is interesting to note that in summary, respondents do not seem to discriminate between which environment (air, water, soil, or ocean) is affected when it comes to a demand for compensation. What matters is the economic activity responsible for the impacts and for compensating society for their effect.

Respondents point to mining, the economic activity that generates greater wealth for the country, as the economic activity with the highest compensation demanded. We believe that this is not arbitrary and could be explained by two aspects: First, the “deep pocket” theory or agents with great wealth (Chin & Peterson, 1985; Hammitt, Carroll, & Relles, 1985). This theory postulates that people are inclined to demand greater compensation from those whom they believe are wealthier and more able to afford

such compensations (Hans & Ermann, 1989). Second, the “defendant identity effect”, where damage compensations are biased according to the identity of the sued party (MacCoun, 1996).

In Chile, the mining industry, particularly copper, is structured in large-scale mining, represented by 17 private companies and 1 state-owned enterprise, the National Copper Corporation (Codelco), which is the biggest copper mining company in the world; mid-scale mining, represented by 22 mostly local companies; and minor-scale mining. Only 3 mining companies, namely Codelco, Escondida and Anglo American are responsible for over 60% of the national production (identity effect). This represented, in 2012, 12.8% of the national GDP and over 62% of total export income (Banco Central de Chile, 2013b) (deep pocket theory).

The mining sector in Chile has been a constant theme of public discourse. Mining reflects a source of wealth that has motivated very intense social movements throughout the twentieth century, with clearly visible historic landmarks (e.g., the nationalization of the copper industry). We should realize that the status of the mining industry in Chile occupies a very different place in comparison to that of other activities in the collective imagination.

Since mining is the economic activity with less acceptability, perceived as one of the riskiest, and considering its strong identity in the public imagination (identity effect) as a source of great wealth (deep pocket), it is not unusual that participants demanded greater compensations from this economic activity over the others.

As main conclusion, we can state that, of all economic activities, the mining environmental impacts are perceived to be least acceptable, with a greater risk and with a greater demanded compensation. Considering Chilean mining's export profile, government institutions should develop public policies for the mining sector that guarantee the use of natural resources in a sustainable manner and that promote an equitable distribution of the economic benefits and impacts of the activity.

Our results help understand why environmental impacts from certain economic activities are perceived riskier and less acceptable than those from others, and why society demands higher compensations from them. It is vital then for regulatory institutions to consider this heterogeneity in the way environmental impacts are regulated.

## **4 COMPENSACIÓN DEMANDADA Y SUS DETERMINANTES PARA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO**

### **4.1 Compensación demandada y su relación con la confianza en las autoridades, el riesgo percibido y la aceptabilidad de peligros ambientales.**

Numerosos son los estudios que ratifican empíricamente que las variables clásicas utilizadas en el campo de la percepción del riesgo (aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en las autoridades reguladoras) están estrechamente relacionadas (Bratanova et al., 2013; Bronfman et al., 2008; Earle, Siegrist, & Gutscher, 2007; Lee & Song, 2013; Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 1999). Esta relación permanece independiente del tipo de peligro, ya sea de origen tecnológico o ambiental; cambiando solamente el tipo de relaciones, unas veces relacionadas en forma directa y otras en forma indirecta (Bronfman et al., 2012).

Gutiérrez, Cifuentes y Bronfman (2015) desarrollaron un estudio en Chile para determinar si la variable compensación demandada se relacionaba con las variables aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en las autoridades reguladoras, pero para un grupo de peligros ambientales procedentes de actividades económicas como la minería, la agricultura, la pesca y las actividades urbanas. Sus resultados revelaron que estas cuatro variables están directamente relacionadas, independientemente del medio ambiente afectado (atmósfera, suelos, océanos y lagos y ríos) o de la actividad económica generadora de estos impactos.

Como vimos, existe relación entre estas tres variables clásicas y recientemente con la variable compensación demandada, sin embargo, no existe acuerdo sobre cómo conceptualizar dichos conceptos (Metlay, 1999). Más aún, no existen estudios confirmatorios que hayan validado la relación entre las cuatro variables para peligros ambientales. Para llenar este vacío, nuestro objetivo es proponer un modelo confirmatorio que valide la relación entre estas cuatro variables analizando un peligro ambiental global, como el cambio climático, y un peligro ambiental local, como la contaminación atmosférica. Utilizamos ambos peligros bajo el supuesto de que pudieran existir diferencias en los juicios de las personas sobre el carácter global y/o local de los efectos o riesgos que pueden imponer estos peligros ambientales tanto para el individuo como para la sociedad y el medio ambiente.

#### **4.2 Contaminación atmosférica**

La contaminación atmosférica ha sido un problema para la ciudad de Santiago desde principios de los 80's. La ubicación geográfica de Santiago y su clima son favorables a la acumulación y poca dispersión de contaminantes atmosféricos emitidos principalmente por la industria y el sector transporte. Durante los meses de invierno se observan los niveles más altos de PM10, PM2.5 y CO incluso mayores a cualquier ciudad urbana del mundo. Existen también otros contaminantes como el O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y los COV (compuestos orgánicos volátiles) que afectan la calidad del aire. En Santiago, el PM10 es el contaminante más crítico.

Así, los altos niveles de material particulado han llevado a las autoridades a plantear medidas para abatir parte de estos riesgos. Así en el año 1986 se instaló una “Red de

Vigilancia de Calidad del Aire” y una red automática (red MACAM) en el año 1988. En 1978 se establecieron por primera vez las normas sobre partículas totales en suspensión (PTS), revisadas en 1998 y 2002. En el año 1990 entra en vigencia el Plan de Gestión de Calidad del Aire para Santiago con énfasis en el control de emisiones de fuentes fijas y fuentes móviles. En el año 1994 se promulga la ley 19300 sobre bases generales del medio ambiente, cuyo fin es dar un marco legal a los nuevos proyectos que involucran una intervención al medioambiente. En el año 1997 entra en vigencia el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (MINSEGPRES, 1997) que establece la pertinencia de ingresar un nuevo proyecto como un estudio de impacto ambiental (EIA) o como una declaración de impacto ambiental (DEIA). En 1998 se lanzó el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA), como resultado de declarar a la Región Metropolitana como zona saturada por PTS, PM10, CO y Ozono. El objetivo de este plan es reducir la exposición de las personas a estos contaminantes de modo de disminuir los riesgos a la salud; así mismo eliminar las emergencias, preemergencias y alertas ambientales (causadas por PM10); reducir las emisiones de PM2.5 y evitar la generación de NOx. En el año 2004 se actualizó el PPDA y se establecieron reducciones de emisiones más estrictas para PM10 y NOx. El PPDA recibió su última actualización el año 2009. En esta reformulación se establece a la Región Metropolitana como zona saturada por ozono, material particulado respirable, partículas totales en suspensión y monóxido de carbono, y además zona latente por dióxido de nitrógeno.

Por otra parte, numerosos estudios han encontrado relación entre la exposición a contaminantes atmosféricos y efectos adversos a la salud (Cifuentes, Krupnick, O’Ryan, & Toman, 2005; Cifuentes et al., 2000; Franck et al., 2014; Jimenez & Bronfman, 2012). El estudio de Cifuentes et al. (2005) encuentra que las concentraciones respirables de PM, así como otros contaminantes gaseosos, se asocian con un aumento de la mortalidad diaria, aun controlando por factores confundentes como patrones estacionales y efectos de clima.

Si bien las autoridades reguladoras de este contaminante han avanzado en la implementación de medidas de control, los resultados no han sido del todo satisfactorios. En lo que va del año 2015, han sido frecuentes los episodios de emergencia y pre-emergencia debido a los altos niveles de contaminación atmosférica.

### **4.3 Cambio climático**

El desarrollo de un país y su integración en el sistema de economía global requiere del uso extensivo de recursos naturales para el crecimiento de sus actividades económicas. Según el quinto reporte del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014a, 2014b), la influencia antropogénica sobre el cambio climático es clara. Las emisiones de gases de efecto invernadero han sido las más altas de la historia. Según este reporte, el calentamiento global es innegable, desde 1850 muchos de los cambios observados han sido sin precedentes y a una tasa que no se había visto en las décadas o milenios anteriores. Tanto la atmósfera como el océano se han entibado, los niveles del mar han aumentado y se ha observado un constante derretimiento de hielos milenarios (IPCC, 2014c).

Chile es uno de los países que se ha visto afectado considerablemente por el cambio climático; aunque según estadísticas del World Resource Institute (2012), Chile sólo contribuye cerca del 0,26% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. A pesar de esto, las autoridades chilenas están comprometidas en responder de una manera constructiva para desarrollar una solución para adaptarse a los impactos significativos de este fenómeno y para contribuir en su solución (CONAMA, 2008). Por tal motivo, el Gobierno de Chile creó su Plan de Acción Nacional para el Cambio Climático 2008-2012 (PANCC), que reúne un grupo de políticas públicas relacionadas con el cambio climático y sus efectos adversos.

Sin embargo, para lograr políticas eficientes que limiten los efectos del cambio climático es necesario que las autoridades encargadas de generar políticas públicas, tomen en cuenta la opinión pública sobre esta temática.

#### **4.4 Objetivos**

Según Bronfman y Cifuentes (2003), el cambio climático se percibe por los chilenos como más desconocido, con efectos de más largo plazo y más catastróficos que la contaminación atmosférica. Por su parte, la contaminación atmosférica se percibe con mucho mayor efecto personal y cantidad de personas expuestas que el cambio climático. Esto nos lleva a plantear que es posible que las relaciones entre las variables clásicas de percepción de riesgo (aceptabilidad, riesgo percibido, confianza en autoridades) y la variable compensación demandada sigan un patrón de relación diferente para peligros que son de carácter global, donde es más impreciso detectar los efectos del peligro ambiental así como las autoridades que lo regulan versus peligros

ambientales de carácter local, donde los efectos se experimentan de primera mano y donde es mucho más fácil identificar a la autoridad encargada de regularlos.

Este estudio propone, mediante un modelo de ecuaciones estructurales, determinar para dos peligros ambientales (cambio climático y contaminación atmosférica), la relación entre las variables latentes compensación demandada, aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en las autoridades reguladoras.

#### **4.5 Hipótesis**

Con base en los hallazgos descritos anteriormente, se propone un modelo confirmatorio en el que la compensación demandada de un peligro ambiental depende tanto directa como indirectamente (a través del riesgo percibido y de la aceptabilidad) de la confianza en las agencias reguladoras.

Las hipótesis a contrastar son:

H1) La confianza en las autoridades reguladoras se relaciona directamente con la compensación demandada (H1a) e indirectamente por medio del riesgo percibido (H1b) y de la aceptabilidad (H1c).

H2) El riesgo percibido se relaciona directamente con la compensación demandada (H2a) e indirectamente por medio de la aceptabilidad (H2b).

H3) La aceptabilidad se relaciona directamente con la compensación demandada.

La Figura 4-1 muestra el modelo hipotetizado tanto para cambio climático como para contaminación atmosférica.

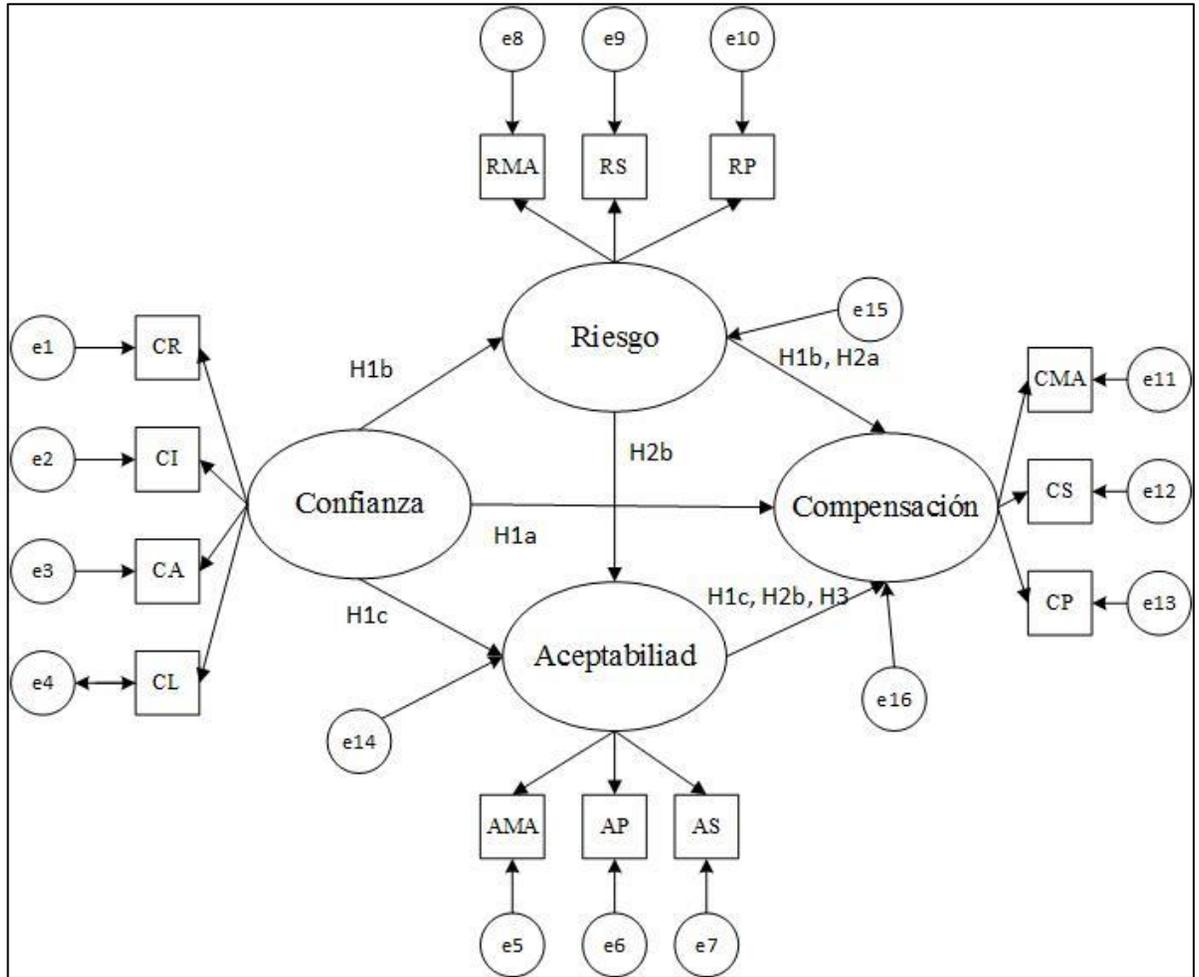


Figura 4-1. Modelo teórico con todas las hipótesis propuestas.

#### 4.6 Metodología

Las opiniones del público sobre dos peligros ambientales (contaminación atmosférica y cambio climático) se caracterizaron a través de cuatro variables latentes: compensación demandada, aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en las autoridades reguladoras. Las variables latentes se midieron a su vez por variables observables determinadas específicamente para este estudio. La aplicación de la encuesta web estuvo a cargo de la empresa de estudios BBO. La encuesta fue aplicada

a una muestra de Santiago en el año 2008 mediante un muestreo aleatorio estratificado por género y nivel socioeconómico. Fue completada con éxito por 525 personas mayores de 18 años. La descripción de la muestra se encuentra en la tabla Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Características demográficas y socioeconómicas de los encuestados

Variable	Muestra N = 527
Datos demográficos	
Género % mujeres	50,7
Edad	34,89 (11,30)
Datos socioeconómicos (%)	
ABC1	38,3
C2	42,9
C3	18,8
Educación Primaria	0,4
Educación secundaria	4,0
Educación Técnico Profesional Incompleta	4,0
Educación Técnico Profesional Completa	12,1
Educación Superior Incompleta	22,0
Educación Superior Completa	45,5
Estudios de Post-Grado	12,0

Los participantes debían responder utilizando una escala Likert de 5 puntos. El instrumento fue construido en base a estudios previos propios (Bronfman et al., 2008; Gutiérrez et al., 2015) y a la literatura (Cvetkovich & Nakayachi, 2007; McDaniels, Axelrod, & Slovic, 1995, 1996; Poortinga & Pidgeon, 2003). El cuestionario se validó en sesiones de grupos focales realizados por expertos psicólogos con 8 a 12 participantes por grupo focal balanceando los géneros y el nivel socioeconómico. Además, el

instrumento se aplicó a una muestra piloto. Siguiendo la misma lógica, se construyeron las variables observables para la variable latente compensación demandada. Las preguntas de la encuesta final se muestran en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. Componentes de las variables latentes: Riesgo percibido, aceptabilidad, compensación demandada y confianza en reguladores.

Item	Descripción	Puntos de la escala	
		Bajo (1)	Alto (5)
Riesgo percibido			
V1	¿A cuánto riesgo está sometido <u>usted</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ningún riesgo	Mucho riesgo
V2	¿A cuánto riesgo está sometida la <u>población nacional</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ningún riesgo	Mucho riesgo
V3	¿A cuánto riesgo está sometido el <u>medio ambiente</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ningún riesgo	Mucho riesgo
Aceptabilidad			
V4	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido <u>usted</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Inaceptable	Aceptable
V5	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometida actualmente la <u>población nacional</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Inaceptable	Aceptable
V6	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido el <u>medio ambiente</u> producto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Inaceptable	Aceptable
Confianza reguladores			
V7	¿Cuánta confianza tiene usted en las <u>autoridades nacionales</u> encargadas de regular los potenciales riesgos asociados a ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ninguna confianza	Mucha confianza
V8	Confío en la información que me entregan las <u>autoridades nacionales</u> respecto de ( <i>nombre peligro ambiental</i> ).	Muy en desacuerdo	Muy de acuerdo
V9	Confío en que el <u>gobierno</u> regula adecuadamente ( <i>nombre peligro ambiental</i> ).	Muy en desacuerdo	Muy de acuerdo
V10	Siento que las actuales <u>leyes y regulaciones</u> son suficientes para controlar ( <i>nombre peligro ambiental</i> ).	Muy en desacuerdo	Muy de acuerdo
Compensación demandada			
V11	¿Cuánta compensación debería recibir <u>usted</u> a causa de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ninguna compensación	Mucha compensación
V12	¿Cuánto se debería compensar a la <u>sociedad</u> a causa de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ninguna compensación	Mucha compensación
V13	¿Cuánta compensación debería recibir el <u>medio ambiente</u> a causa de ( <i>nombre peligro ambiental</i> )?	Ninguna compensación	Mucha compensación

Las cuatro variables latentes se midieron por medio de un set específico de variables observables. El riesgo percibido se evaluó considerando el riesgo a la sociedad (V1), personal (V2), y al medio ambiente (V3). La aceptabilidad se evaluó considerando las dimensiones sociales (V4) personales (V5) y del medio ambiente (V6). De manera similar, la compensación demandada se evaluó preguntando a los encuestados cuánto se debería compensar a la sociedad (V11), a la persona (V12) y al medio ambiente (V13) producto de estos dos peligros. La variable confianza en autoridades se midió a través de cuatro variables observables diferentes a las consideradas para las restantes variables latentes denotados como V7, V8, V9, V10., como se aprecia en la Tabla 4-2.

#### **4.6.1 Modelos de ecuaciones estructurales**

Se utilizó la técnica de Ecuaciones Estructurales para probar el modelo teórico propuesto. Un modelo de ecuaciones estructurales se define como un modelo que integra el “path analysis” (análisis de senderos) con el análisis factorial. Las variables latentes o no observables, se pueden combinar libremente en un modelo de ecuaciones estructurales y se pueden examinar también las relaciones entre ellas. Adicionalmente, los modelos de ecuaciones estructurales tienen otras ventajas: se puede probar la bondad de ajuste de los datos al modelo hipotetizado y el modelo puede modificarse fácilmente (Schumacker & Lomax, 2004).

Los modelos de ecuaciones estructurales constituyen una herramienta potente para el estudio de relaciones sobre datos no experimentales cuando estas relaciones son de tipo lineal. Pero, a pesar de su sofisticación estos modelos no prueban causalidad, sólo

ayudan a seleccionar entre las hipótesis causales relevantes (en nuestro caso, el modelo teórico propuesto), desechando aquellas no soportadas por la evidencia empírica.

Para este estudio se utiliza un enfoque en dos etapas (Anderson & Gerbing, 1988). Primero, un modelo de medición, o modelo de factores, para especificar las relaciones entre las variables observadas y las subyacentes variables latentes (CFA). Segundo, el modelo estructural que especifica las relaciones entre las variables latentes. Si bien nuestras variables provienen de escalas Likert ordinales cuya distribución univariada no es normal, mientras los valores de las variables no excedan valores de asimetría mayores  $|3|$  y curtosis mayores a  $|10|$  la no normalidad no sería un problema (Kline, 2005) (ver Tabla 4-3). Pero, para la aplicación de ecuaciones estructurales también es condición indispensable la existencia de distribución multivariada de los datos. Según Rodríguez y Ruiz (2008), cuando el coeficiente de normalidad multivariado de Mardia es inferior a 70, no sería un problema la no normalidad de las variables y no se requeriría una transformación de estas. Para nuestro caso, el coeficiente de Mardia obtuvo un valor de 56,99 para contaminación atmosférica y 53,63 para cambio climático. Sin embargo, se ha decidido ocupar las correlaciones policóricas, la matriz asintótica y el Método Diagonal Robusto de Mínimos Cuadrados Ponderados (RDWLS, por sus siglas en inglés) para protegerse ante posibles sesgos que puedan resultar por las características de los datos y la no normalidad. Igualmente para protegerse ante desviaciones de la normalidad de los datos se utiliza el estadístico Chi-cuadrado escalado de Satorra-Bentler (Satorra & Bentler, 1994). Además para evaluar la bondad de ajuste del modelo se consideraron los siguientes índices de ajuste

(RMSEA < 0,08, CIF>0,9, NFI>0,9) (Kline, 2005). Las modificaciones al modelo generan modelos anidados. La diferencia en chi-cuadrado se utiliza para evaluar si el nuevo modelo genera un mejor ajuste. Se utiliza el programa LISREL 8.8.

## **4.7 Resultados**

### **4.7.1 Estadística descriptiva**

La Tabla 4-3 ilustra las medias y las desviaciones estándar de las cuatro variables latentes con sus respectivas variables observables, tanto para la contaminación atmosférica como para el cambio climático.

Los resultados indican que tanto para la contaminación atmosférica como para el cambio climático el riesgo percibido es alto, todos los ítems son en promedio mayores a 4 puntos en la escala (salvo el riesgo personal para cambio climático, aunque éste también tiene la mayor desviación estándar). Se percibe un riesgo personal y social mayor por la contaminación atmosférica que por el cambio climático.

Por su parte la aceptabilidad es baja, pues para el caso de la contaminación atmosférica, los valores promedios no superan los dos puntos, siendo el más inaceptable el riesgo al que se somete el medio ambiente. Al igual que con el riesgo percibido, la aceptabilidad de los riesgos personales y sociales son menores para la contaminación atmosférica que para el cambio climático.

Los encuestados declaran poca confianza en las autoridades reguladoras independientemente del peligro, las respuestas en promedio no superan los dos puntos en la escala, salvo para la información que entregan las autoridades, donde este punto supera levemente los dos puntos. Se demanda una compensación alta para el medio

ambiente en ambos peligros. La compensación por los efectos de la contaminación atmosférica hacia la sociedad e individualmente son mayores que los que los encuestados demandan para el cambio climático.

Tabla 4-3. Medias y desviación estándar para las variables de estudio

Factores del Modelo	Contaminación Atmosférica				Cambio Climático				
	Media	DS	Asimetría	Curtosis	Media	DS	Asimetría	Curtosis	T
<b>F1: Riesgo Percibido</b>									
V1	4,04	0,97	-,729	-,247	3,62	1,11	-,264	-,861	6,61*
V2	4,18	0,89	-,845	,091	4,02	0,97	-,725	-,143	2,73*
V3	4,58	0,75	-2,002	4,053	4,56	0,82	-2,005	3,688	0,51
<b>F2: Aceptabilidad</b>									
V4	1,93	1,03	1,064	,569	2,27	1,07	,704	-,197	-5,13*
V5	1,93	1,04	,933	,092	2,23	1,12	,481	-,501	-4,50*
V6	1,68	1,03	1,565	1,739	1,79	1,05	1,368	1,257	-1,66
<b>F3: Confianza</b>									
V7	1,73	,929	1,341	1,530	1,64	0,90	1,463	1,820	1,45
V8	2,04	1,07	,853	-,044	2,05	1,06	,821	-,037	-0,20
V9	1,71	0,90	1,211	1,022	1,68	0,87	1,221	1,104	0,56
V10	1,56	0,88	1,843	3,429	1,56	0,90	1,838	3,283	0,07
<b>F4: Compensación</b>									
V11	3,49	1,28	-1,052	,341	3,19	1,31	-,639	-,654	3,72*
V12	4,03	1,11	-,455	-,775	3,76	1,23	-,141	-1,031	3,84*
V13	4,70	0,73	-2,779	4,053	4,61	0,84	-2,412	5,570	1,72

\*p igual o menor que 0,05

#### 4.7.2 Análisis Factorial Confirmatorio

La dimensionalidad de las escalas se verificó mediante un análisis factorial confirmatorio AFC. El modelo de medida para contaminación atmosférica mostró un ajuste aceptable (Satorra-Bentler  $\chi^2 = 229,951$ ,  $df = 41$ ,  $p\text{-value} < 0,001$ ,  $RMSEA = 0,069$  y  $CFI = 0,953$ ) con todos los índices por encima de los valores recomendados. Todas las cargas factoriales resultaron estadísticamente significativas a un  $\alpha = 5\%$ .

Se utilizaron tanto la fiabilidad compuesta como el alpha de Cronbach para evaluar la confiabilidad de las escalas, las cuales estuvieron por sobre el umbral de 0,7 (Fornell & Larcker, 1981). De igual manera para cambio climático se obtuvieron indicadores levemente mejores que para el modelo de medida de contaminación atmosférica.

Tabla 4-4. Cargas Factoriales para contaminación atmosférica y cambio climático

Factores del Modelo	Contaminación Atmosférica		Cambio Climático	
	Cargas factoriales	T	Cargas factoriales	T
<b>F1: Riesgo Percibido</b>				
V1	0,66	Fijo	0,83	Fijo
V2	0,73	12,20	0,90	37,34
V3	0,88	11,43	0,80	24,72
Fiabilidad Compuesta	0,804	-	0,880	-
Cronbach's Alpha	0,697	-	0,797	-
<b>F2: Aceptabilidad</b>				
V4	0,88	Fijo	0,83	Fijo
V5	0,83	21,70	0,91	43,89
V6	0,86	19,64	0,83	30,22
Fiabilidad Compuesta	0,892	-	0,890	-
Cronbach's Alpha	0,838	-	0,843	-
<b>F3: Confianza</b>				
V7	0,85	Fijo	0,84	Fijo
V8	0,84	27,85	0,80	29,26
V9	0,94	28,19	0,94	51,56
V10	0,72	16,24	0,72	17,21
Fiabilidad Compuesta	0,906	-	0,897	-
Cronbach's Alpha	0,846	-	0,831	-
<b>F4: Compensación</b>				
V11	0,90	Fijo	0,87	30,86
V12	0,73	11,39	0,77	23,34
V13	0,68	11,46	0,76	18,78
Fiabilidad Compuesta	0,817	-	0,844	-
Cronbach's Alpha	0,674	-	0,714	-
<b>Fit of the model</b>				
Chi-square (S-B)	229,951; d.f. = 59		233,816; d.f. = 59	
CFI	0,965		0,968	
RMSEA	0,069		0,074	
NFI	0,953		0,958	

### 4.7.3 Cambio climático

El modelo base incorpora relaciones entre todas las variables. Este modelo tiene un ajuste razonable a los datos. El NFI y CFI están por encima del valor sugerido de 0,90. El RMSEA está levemente por debajo del umbral sugerido de 0,08, lo que indica espacio para mejorar el ajuste del modelo (ver Tabla 4-5).

Tabla 4-5. Coeficientes e índices de bondad de ajuste para cambio climático.

Path	Modelo Base	Modelo 1	Modelo 2
Riesgo - Confianza	-0,150*	-0,156*	-0,156*
Aceptabilidad – Confianza	0,268*	0,264*	0,265*
Aceptabilidad-Riesgo	-0,405*	-0,40*	-0,397*
Compensación-Riesgo	0,478*	0,417*	0,456*
Compensación-Confianza	-0,029	-	-
Compensación-Aceptabilidad	-0,105	-0,126*	-0,147*
Err(P3) – Err(P13) Fit indices	-	-	0,30*
NFI	0,955	0,955	0,969
CFI	0,965	0,965	0,980
RMSEA	0,079	0,078	0,062
$X^2$ (df)	250,56 (59)	252,02 (60)	176,55 (59)
$\Delta X^2$ ( $\Delta$ df)	-	1,561	3,182

\* $p$  igual o menor que 0,05

En el modelo base, la relación entre la dupla compensación demandada-aceptabilidad y compensación demandada-confianza no resultaron significativas. Por tanto, el modelo 1 elimina la relación entre la compensación demandada y la confianza en las

instituciones reguladoras. Esta relación es la que tiene el coeficiente estandarizado más pequeño. Esta modificación mejora levemente el modelo (los índices de bondad de ajuste se mantienen, pero se gana en un modelo más parsimonioso). Además, la relación entre la compensación demandada y la aceptabilidad se torna ahora significativa por lo que permanece en el modelo. El modelo 2 en la Tabla 4-5, permite una correlación entre dos errores de medida, de las variables observables riesgo al medio ambiente y compensación al medio ambiente. Esta correlación fue sugerida por los índices de modificación y dado que el riesgo al que está expuesto el medio ambiente también se relaciona con la compensación que debería recibir, parece razonable incluirla. Las compensaciones pueden ser remediaciones, mitigaciones, reforestaciones entre otras medidas destinadas a los medios afectados (ver Anexo B). Esta correlación mejora levemente el modelo. El modelo final se ilustra en la *Figura 4-2*.

Los efectos indirectos pueden calcularse fácilmente siguiendo la teoría del path analysis y multiplicando los coeficientes de los caminos resultantes. Así por ejemplo el efecto total estandarizado que tiene el riesgo percibido sobre la compensación demandada se debe a dos fuentes, al efecto directo (que en este caso sería el camino desde el riesgo a la compensación demandada con un valor estandarizado de 0,43) más el efecto indirecto que se forma por el camino riesgo percibido-aceptabilidad (-0,40) multiplicado por el coeficiente del camino aceptabilidad-compensación demandada (0,14). En resumen, el efecto total del riesgo percibido sobre la compensación demandada sería igual a  $0,43 + 0,40 \times 0,14 = 0,486$ .

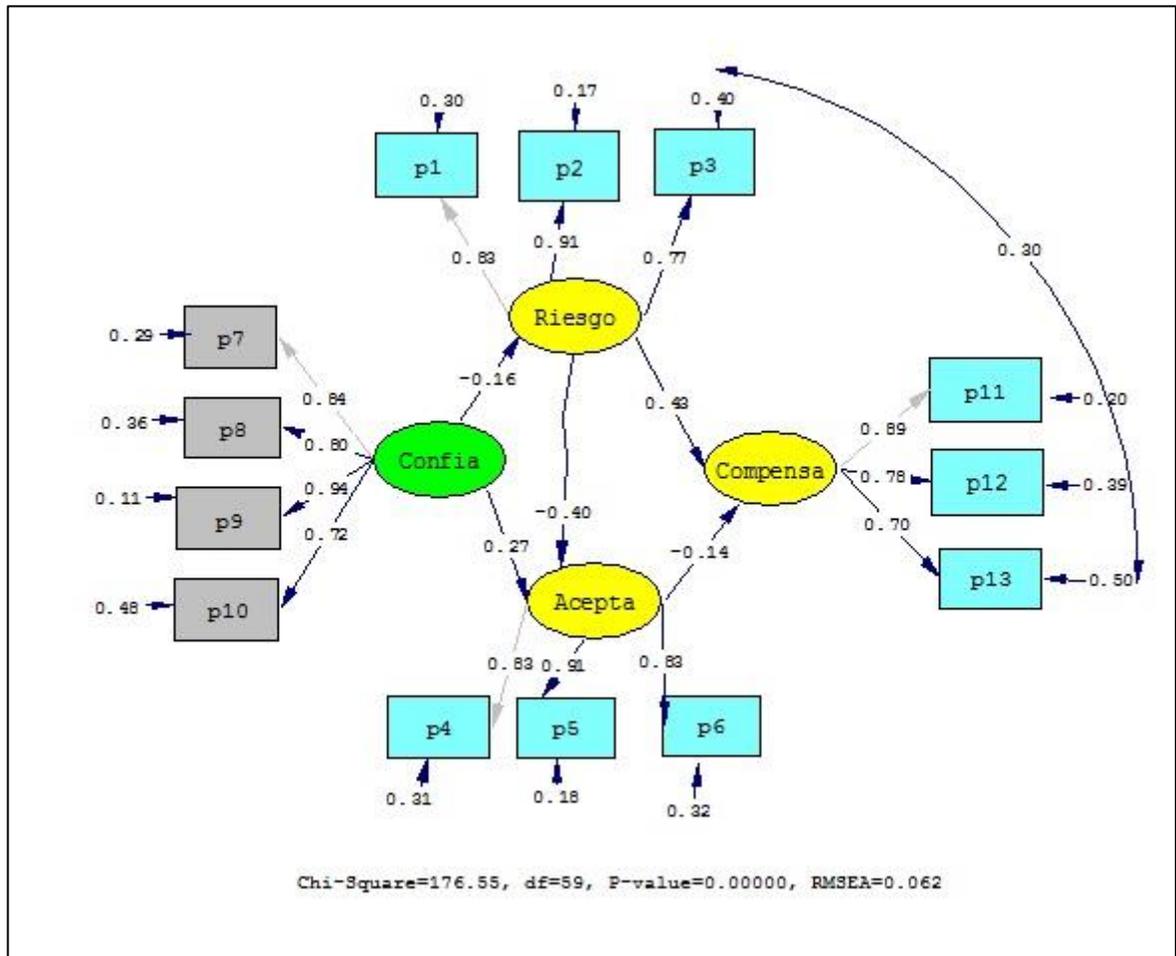


Figura 4-2. Modelo final de cambio climático. Los valores representan los coeficientes estandarizados. Todos los coeficientes son significativos ( $p < 0,05$ )

Como estamos trabajando con una muestra de muchas, es necesario tener una medida de incertidumbre de la estimación de los efectos totales, directos e indirectos. Si bien el modelo nos proporciona las magnitudes y significancia estadística de cada relación por separado, no provee un test para determinar si los efectos indirectos resultan estadísticamente significativos.

Para poder realizar esta prueba de efectos indirectos o mediacionales, es aconsejable recurrir a la simulación de Montecarlo o bootstrap (B. O. Muthén & Asparouhov, 2015). Para esto, se utilizó el método de estimación robust weighted least square mean and variance adjusted (WLSMV por sus siglas en inglés) que se sugiere cuando los ítems son categóricos y las variables latentes continuas (L. K. Muthén & Muthén, 2015) y que además es similar al método de estimación RDWLS utilizado con el software LISREL. Para realizar este test se recurrió al software MPLUS versión 7.4. La Tabla 4-6, resume todos los efectos de las variables del modelo resultantes de la estimación de Montecarlo y la significancia estadística de los efectos.

Tabla 4-6. Efectos totales (T), directos (D) e indirectos (I) estandarizados de las variables incluidas en el modelo de cambio climático.

Variables	Riesgo	Aceptabilidad	Compensación
Confianza	T = -0,162* D = -0,162* I = 0,0	T = 0,328* D = 0,264* I = 0,064*	T = -0,113* D = 0,0 I = -0,113*
Riesgo		T = -0,394* D = -0,394* I = 0.0	T = 0,472* D = 0,417* I = 0,055*
Aceptabilidad			T = -0,139* D = -0,139* I = 0,0

Efectos totales, directos e indirectos estimados con simulación de Montecarlo junto con su significancia estadística.

\**p* igual o menor que 0,05

Todos los efectos indirectos, directos y totales presentados en el modelo 2 o final resultaron significativos. Por lo tanto, la confianza en las autoridades mantiene una relación indirecta (por medio del riesgo percibido y la aceptabilidad) con la compensación demandada. El riesgo percibido influye sobre la compensación demandada directamente e indirectamente por medio de la aceptabilidad. Por último, la confianza se relaciona directamente con la aceptabilidad e indirectamente por medio del riesgo percibido.

#### **4.7.4 Contaminación atmosférica**

La Tabla 4-7, muestra los coeficientes estandarizados estimados de las relaciones entre las variables junto con los índices de bondad de ajuste. El modelo base incorpora la relación (o caminos) entre todas las variables. Si bien este modelo presenta un ajuste aceptable según los índices CFI y NFI, el RMSEA está por debajo de lo sugerido y además se encuentran dos relaciones que no resultaron significativas. Por tanto, el modelo 1 elimina la relación compensación-aceptabilidad por tener el coeficiente estandarizado más pequeño. Este es un modelo que no afecta la bondad de ajuste por lo que podemos prescindir de la relación en pro de un modelo más parsimonioso. Además, en el modelo 1 la relación entre la confianza y la compensación demandada resulta ahora significativa.

Por último, el modelo final permite una correlación entre dos errores de medida asociados a las variables observables riesgo personal y riesgo social. Esta correlación mejoró significativamente el ajuste del modelo respecto del modelo 1. Ya que el riesgo personal y social para la contaminación atmosférica están relacionados al afectar a toda

la ciudad, parece razonable permitir dicha correlación. Esta correlación fue sugerida por los índices de modificación del programa.

Tabla 4-7. Coeficientes e índices de bondad de ajuste para contaminación atmosférica

Path	Modelo Base	Modelo 1	Modelo Final
Riesgo - Confianza	-0,189*	-0,186*	-0,194*
Aceptabilidad – Confianza	0,303*	0,303*	0,298*
Aceptabilidad-Riesgo	-0,339*	-0,352*	-0,359*
Compensación-Riesgo	0,386*	0,417*	0,426*
Compensación-Confianza	-0,099	-0,120*	-0,114*
Compensación-Aceptabilidad	-0,052	-	-
Err(RMA) – Err(RS) Fit índices	-	-	0,136
NFI	0,953	0,953	0,954
CFI	0,965	0,964	0,965
RMSEA	0,069	0,069	0,067
$X^2$ (df)	160,798 (59)	162,359(60)	159,157(59)
$\Delta X^2$ ( $\Delta$ df)	-	1,561	3,182

\* $p$  igual o menor que 0,05

El modelo final con todas las variables y sus relaciones se ilustra en la Figura 4-3.

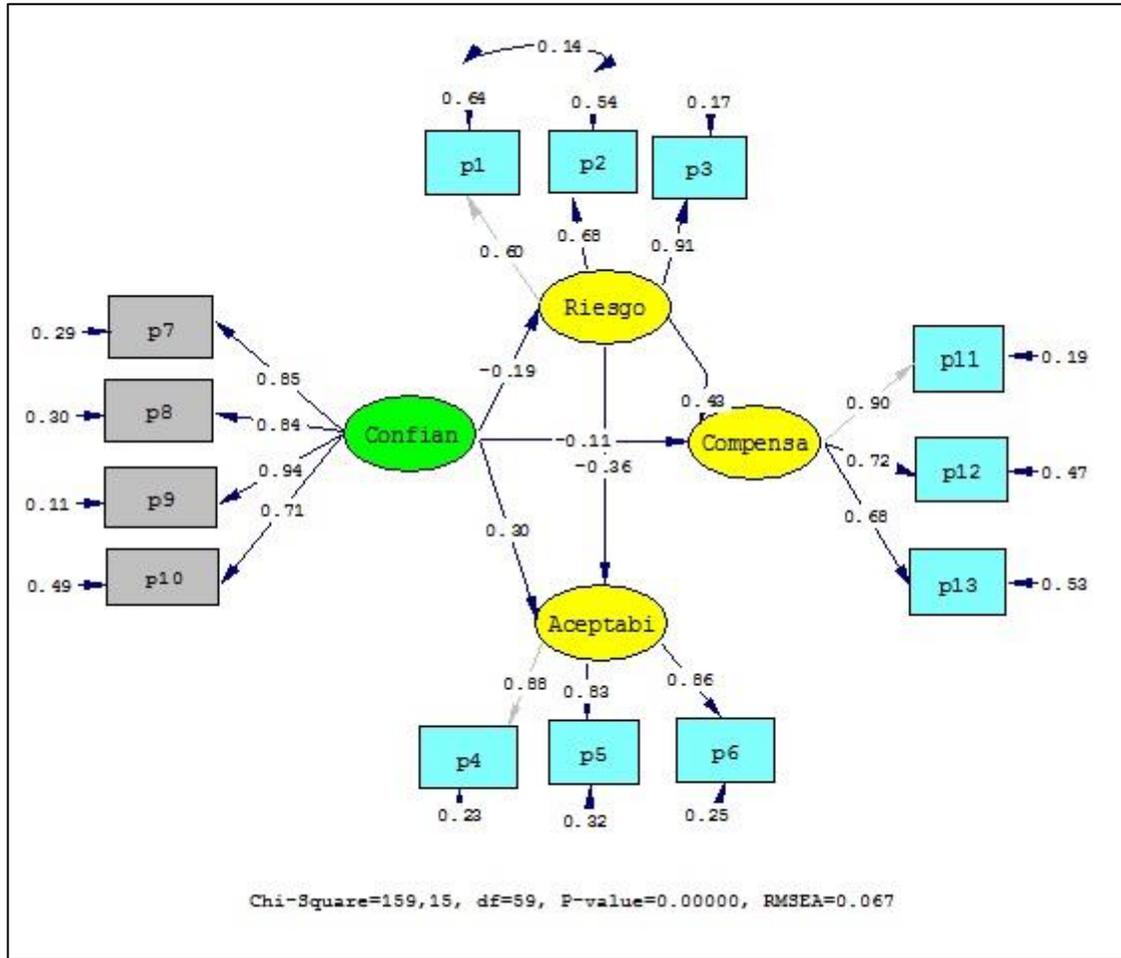


Figura 4-3. Modelo final de contaminación atmosférica. Los valores representan los coeficientes estandarizados. Todos los coeficientes son significativos ( $p < 0,05$ )

Siguiendo el mismo procedimiento expuesto para el cambio climático, la Tabla 4-8 muestra los efectos directos, indirectos y totales de las variables del modelo.

Vemos que el riesgo percibido es el que tiene el mayor efecto directo y total sobre la compensación demanda.

Tabla 4-8. Efectos totales (T), directos (D) e indirectos (I) estandarizados de las variables incluidas en el modelo de contaminación atmosférica.

Variabes	Riesgo	Aceptabilidad	Compensación
Confianza	T = -0,198* D = -0,198* I = 0.0	T = 0,366* D = 0,291* I = 0.074*	T = -0,198* D = -0,113* I = -0.085*
Riesgo		T = -0,374* D = -0,374* I = 0.0	T = 0,430* D = 0,430* I = 0.0

\*p igual o menor que 0,05

Al probar la significancia de los efectos indirectos de las relaciones, concluimos entonces que la confianza en autoridades encargadas de regular la contaminación atmosférica influye directa e indirectamente sobre la compensación demandada. Además, la confianza también influye directa e indirectamente la aceptabilidad de los riesgos percibidos de la contaminación atmosférica.

#### 4.8 Discusión

Esta investigación culmina una serie de estudios sobre la compensación demanda por impactos que afectan a la salud y seguridad de las personas, de la sociedad y del medio ambiente y su relación con las variables clásicas utilizadas en el campo de la percepción del riesgo, es decir: la aceptabilidad, el riesgo percibido y la confianza en las autoridades reguladoras. Los hallazgos de este capítulo se discutirán en dos partes: la primera parte se refiere al grupo de hipótesis relacionadas con la compensación

demandada y la segunda con el grupo de hipótesis relacionadas con las variables clásicas de percepción de riesgo.

**4.8.1 H1) La confianza en las autoridades reguladoras se relaciona directamente con la compensación demandada (H1a) e indirectamente por medio del riesgo percibido (H1b) y de la aceptabilidad (H1c).**

Los resultados del modelo SEM confirman que las variables clásicas utilizadas en el campo de la percepción del riesgo (confianza en las autoridades reguladoras, riesgo percibido y aceptabilidad) están estrechamente relacionadas (Bratanova et al., 2013; Bronfman et al., 2008; Bronfman & López-Vázquez, 2011; Earle et al., 2007; Lee & Song, 2013; Poortinga & Pidgeon, 2005; Siegrist, 1999) y además se relaciona con la compensación demanda (Gutiérrez et al., 2015). Esta relación permanece tanto para la contaminación atmosférica como para el cambio climático. Esto puede deberse a que el cambio climático y la contaminación atmosférica son peligros ambientales más bien desconocidos para la sociedad comparados con otros peligros (Bronfman & Cifuentes, 2003) lo que genera incertidumbre. En este escenario incierto cuando se carece de la necesaria información y el conocimiento para realizar juicios objetivos sobre el riesgo de un peligro complejo, la gente común (no experta) se vuelve a los expertos y reguladores para formarse un juicio (Bronfman et al., 2012; Siegrist & Cvetkovich, 2000).

Para ambos peligros, se cumple que la confianza en las autoridades reguladoras se relaciona directamente con el riesgo percibido (Siegrist et al., 2000, 2005; Viklund, 2003), pero el efecto es mayor para la contaminación atmosférica que para el cambio

climático. Es decir, si el individuo no confía en las autoridades reguladoras, el efecto es mayor para el riesgo que percibe un individuo cuando se trata de un peligro ambiental de carácter local.

Para el caso del cambio climático, la influencia de la confianza en las instituciones reguladoras sobre la compensación demandada es indirecta, por medio de la aceptabilidad y del riesgo. Lo que implica que la confianza influye el riesgo percibido y la aceptabilidad y finalmente por esas dos razones lo hace con la compensación demandada.

A diferencia de lo que ocurre con la contaminación atmosférica en donde la confianza de las personas en las instituciones encargadas de regular la contaminación atmosférica tiene un efecto directo sobre la compensación demandada y a su vez un efecto adicional indirecto por medio del riesgo percibido.

Estos altos niveles de incertidumbre respecto de los riesgos asociados con ambos peligros ambientales, refleja la verdadera importancia que tiene la confianza en las autoridades para determinar la aceptabilidad, el riesgo percibido y finalmente la compensación que se demanda. Así una autoridad que no es confiable, aumentaría el riesgo percibido y disminuiría la aceptabilidad, y para el caso del cambio climático aumentaría su compensación. Una entidad reguladora poco confiable aumentaría la compensación demandada con un efecto mayor cuando se trata de un peligro local. Nuestros resultados muestran que las personas no confían en las entidades reguladoras, independientemente del peligro que éstas regulen. Este es un punto importante porque denota lo complejo y desafiante que puede ser para los reguladores ganar la confianza

de la sociedad. Aumentar la confianza en las autoridades chilenas no es ni trivial ni inmediato.

La contaminación atmosférica ha sido un problema para la ciudad de Santiago desde principios de los 80's y nuestros resultados indican que los esfuerzos de la autoridad por combatir este problema no han sido efectivos, al menos en el imaginario de la población, ni la información que entregan las autoridades, ni las regulaciones, ni el desempeño de los reguladores es confiable.

#### **4.8.2 El riesgo percibido se relaciona directamente con la compensación demandada (H2a) e indirectamente por medio de la aceptabilidad (H2b).**

Esta relación fue confirmada tanto para el cambio climático como para la contaminación atmosférica. Mientras mayor es el riesgo percibido mayor es la compensación demandada, al igual que lo encontrado en Gutiérrez et al. (2015). Nuestros resultados muestran que la variable que tiene el mayor efecto total sobre la compensación demandada es el riesgo percibido, seguido por la confianza en las autoridades para el caso de la contaminación atmosférica y la aceptabilidad para el caso del cambio climático.

Se debe considerar que la muestra fue extraída de la población de Santiago, donde se concentra cerca del 40% de la población nacional. La capital ha experimentado un crecimiento acelerado en los últimos años. Durante 1940 y 2002, la superficie urbana creció casi seis veces y la cantidad de habitantes aumentó en un 500% (Galetovic & Jordán, 2006). Los habitantes de las grandes ciudades como Santiago, están expuestos

a altos niveles de contaminación atmosférica, principalmente producto del transporte. Esto se ha traducido históricamente en episodios de alerta ambiental, preemergencia y emergencia ambiental, asociados con efectos adversos para la salud de las personas (Cifuentes et al., 2000; Franck et al., 2014).

Ambos peligros son percibidos con un alto riesgo personal y social además de medioambiental (Bronfman & Cifuentes, 2003), siendo la contaminación atmosférica percibida con un mayor riesgo que el cambio climático (Bronfman & López-Vázquez, 2011). Esto puede deberse a que se ha demostrado que la concientización y preocupación por la contaminación atmosférica estaría influenciada por el entorno local y las experiencias vividas (Bickerstaff & Walker, 2001) y no sucedería lo mismo con el cambio climático.

#### **4.8.3 La aceptabilidad se relaciona directamente con la compensación demandada (H3).**

Como vimos en la revisión bibliográfica no existe consenso en cómo medir estas variables latentes. Sin embargo, los resultados del AFC muestran que las variables observables utilizadas pueden ser buenos indicadores de las variables latentes compensación demandada, aceptabilidad, riesgo percibido y confianza en autoridades (Bronfman et al., 2008; Cvetkovich & Nakayachi, 2007; McDaniels et al., 1995, 1996; Poortinga & Pidgeon, 2003)

Para el cambio climático, nuestros resultados están en la línea con lo encontrado por Gutiérrez et al. (2015), la aceptabilidad de los riesgos que tiene este peligro sobre la salud y seguridad del individuo, de la sociedad y del medio ambiente está

negativamente relacionada con la compensación demandada. No sucede lo mismo para el caso de la contaminación atmosférica, en donde la aceptabilidad de los riesgos no está relacionada con la compensación demandada. Esto puede deberse a que el fenómeno del cambio climático y sus efectos, se perciben como distantes (Spence, Poortinga, & Pidgeon, 2012) y por tanto los individuos pueden aceptar un cierto grado de riesgo pero que también exista una compensación. Por el contrario, la contaminación atmosférica es un problema diario en la ciudad de Santiago, que fue donde se llevó a cabo la encuesta, cuyos efectos adversos para la salud son experimentados por una buena parte de la ciudadanía. Esto puede significar que las personas reconocen que debe compensarse por los daños recibidos a ellos mismos, a la sociedad o al medio ambiente sin que esto implique que se acepte la contaminación atmosférica y sus efectos.

En resumen, para el caso de la contaminación atmosférica la compensación demandada no depende de la aceptabilidad del riesgo, sino que son otros factores lo que estarían explicando esta variable.

Si bien Chile no aporta más del 0,3% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero es uno de los países que se ha visto afectado considerablemente por el cambio climático. Considerando que existen sinergias entre el problema global del cambio climático y el problema local de la contaminación atmosférica, los encargados de gestionar políticas públicas deberían alinear las normativas y los planes para abordar los efectos del cambio climático con normativas y planes para tratar la contaminación atmosférica y no verlos como dos problemas aislados.

#### 4.8.4 Limitaciones

La principal limitación de este estudio es el uso de datos de corte transversal, lo que a diferencia de estudios de series de tiempo o longitudinales limitan la inferencia de relaciones causales entre las variables de estudio. Sin embargo, el análisis de datos de corte transversal sí permite encontrar asociaciones entre las variables estudiadas que en el estado del arte del análisis de riesgo son valiosas e iluminadoras.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agrocomercial AS Limitada. (2005). *Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco.”* Available online at <http://seia.sea.gob.cl> (accessed on 18 June 2015).
- Ali, S. H. (1997). Trust, Risk and the Public: The Case of the Guelph Landfill Site. *Canadian Journal of Sociology*, 22(4), 481.
- Ali, S. H., & Faircheallaigh, C. O. (2007). Extractive Industries, Environmental Performance and Corporate Social Responsibility. *Greener Management International: The Journal of Corporate Environmental Strategy and Practice*, 52, 5–16.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423. Retrieved from 10.1037/0033-2909.103.3.411
- Banco Central de Chile. (2013a). *Cuentas Nacionales de Chile 2008-2012 Versión Digital*. Santiago, Chile: Banco Central de Chile. Retrieved from [http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-digitales/anuario\\_ccnn/pdf/Anuario2012.pdf](http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-digitales/anuario_ccnn/pdf/Anuario2012.pdf)
- Banco Central de Chile. (2013b). *Indicadores de Comercio Exterior*.
- Bastide, S., Moatti, J.-P., Pages, J.-P., & Fagnani, F. (1989). Risk Perception and the Social Acceptability of Technologies: The French Case. *Risk Analysis*, 9(2), 215–223.
- Baumol, W. J., Oates, W. E., Bawa, V. S., & Bradford, D. F. (1994). *The theory of environmental policy* (2. ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bickerstaff, K., & Walker, G. (2001). Public understandings of air pollution: the “localisation” of environmental risk. *Global Environmental Change*, 11(2), 133–145.
- Borregaard, N., & Bradley, T. (1999). Análisis de tres sectores exportadores chilenos. *Ambiente Y Desarrollo*, XV(4), 42–49.
- Box, G. E. P., Hunter, W. G., & Hunter, J. S. (1978). *Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis and Model Building*. New York, USA: Wiley Series in Probability and Statistics.
- Bratanova, B., Morrison, G., Fife-Schaw, C., Chenoweth, J., & Mangold, M. (2013). Restoring drinking water acceptance following a waterborne disease outbreak: the role of trust, risk perception, and communication. *Journal of Applied Social Psychology*, 43, 1761–1770.
- Bronfman, N. C., & Cifuentes, L. A. (2003). Risk Perception in a Developing Country: The Case of Chile. *Risk Analysis*, 23(6), 1271–1285. <http://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2003.00400.x>
- Bronfman, N. C., Cifuentes, L. A., & Gutiérrez, V. V. (2008). Participant focused analysis:

- explanatory power of the classic psychometric paradigm in risk perception. *Journal of Risk Research*, 11(6), 735–753. <http://doi.org/10.1080/13669870801967143>
- Bronfman, N. C., Jiménez, R. B., Arévalo, P. C., & Cifuentes, L. A. (2012). Understanding social acceptance of electricity generation sources. *Energy Policy*, 46, 246–252. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.057>
- Bronfman, N. C., & López-Vázquez, E. (2011). A Cross-Cultural Study of Perceived Benefit Versus Risk as Mediators in the Trust-Acceptance Relationship. *Risk Analysis*, 31(12), 1919–1934. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01637.x>
- Bronfman, N. C., López-Vázquez, E., & Dorantes, G. (2009). An empirical study for the direct and indirect links between trust in regulatory institutions and acceptability of hazards. *Safety Science*, 47(5), 686–692. <http://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.09.006>
- Bronfman, N. C., López-Vázquez, E., Gutiérrez, V. V., & Cifuentes, L. A. (2008). Trust, acceptance and knowledge of technological and environmental hazards in Chile. *Journal of Risk Research*, 11(6), 755–773. <http://doi.org/10.1080/13669870801967184>
- Brown, T. C., & Gregory, R. (1999). Why the WTA-WTP disparity matters. *Ecological Economics*, 28, 323–335. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00050-0](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00050-0)
- Burrows, P. (1980). *The economic theory of pollution control*. Cambridge, UK: MIT Press.
- Centro de Análisis de Políticas Públicas. (2008). *Informe país, estado del medio ambiente en Chile*. (U. de Chile, Ed.). Santiago, Chile. Retrieved from <http://books.google.cl/books?id=-6EKfAEACAAJ>
- Centro de Análisis de Políticas Públicas, U. D. C. (2010). *Informe País: Estado del Medio Ambiente en Chile, 2008*. Gobierno de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Chin, A., & Peterson, M. A. (1985). *Deep Pockets, Empty Pockets: Who wins in cook county jury trials*. Santa Monica, California: RAND Corporation.
- Cifuentes, L., Krupnick, A. J., O’Ryan, R., & Toman, M. A. (2005). *Urban Air Quality And Human Health In Latin America And The Caribbean*. Washington, DC.: Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- Cifuentes, L., Vega, J., Köpfer, K., & Lave, L. B. (2000). Effect of the Fine Fraction of Particulate Matter versus the Coarse Mass and Other Pollutants on Daily Mortality in Santiago, Chile. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 50(8), 1287–1298. <http://doi.org/10.1080/10473289.2000.10464167>
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). D.S. No. 252. Plan de Descontaminación Complejo Industrial Las Ventanas (1992) (1992).
- CONAMA. Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Santiago, PPDA. (1998).
- CONAMA. (2008). *Plan de acción nacional de cambio climático (2008-2012)*. Santiago, Chile.

- Cornes, R., & Sandler, T. (1996). *The theory of externalities, public goods, and club goods* (2nd Ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cropper, M. L., & Oates, W. E. (1992). Environmental Economics - a survey. *Journal of Economic Literature*, 30, 675–740.
- Cvetkovich, G., & Earle, C. T. (1992). Environmental hazards and the public. *Journal of Social Issues*, 48, 1–20.
- Cvetkovich, G., & Löfstedt, R. (1999). *Social Trust and the Management of Risk*. London: Earthscan Publications Ltd.
- Cvetkovich, G., & Nakayachi, K. (2007). Trust in a High-concern Risk Controversy: A Comparison of Three Concepts. *Journal of Risk Research*, 10(2), 223–237. <http://doi.org/10.1080/13669870601122519>
- Direccion General de Obras Públicas. (2014). *Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Embalse Punilla, VIII Región."* Available online at <http://seia.sea.gob.cl> (accessed on 18 June 2015). Retrieved from <http://seia.sea.gob.cl>
- Earle, T. C. (2010). Trust in Risk Management: A Model-Based Review of Empirical Research. *Risk Analysis*, 30, 541–574.
- Earle, T. C., & Cvetkovich, G. (1995). *Social Trust: Towards a Cosmopolitan Society*. London: Praeger Publishers.
- Earle, T. C., & Cvetkovich, G. (1998). Determining the determinants of trust. *Risk Analysis*, 18, 231–232.
- Earle, T. C., Siegrist, M., & Gutscher, H. (2007). Trust, Risk Perception and the TCC Model of Cooperation. In *Trust in Cooperative Risk Management: Uncertainty and Scepticism in the Public Mind*. Earthscan Publications Ltd.
- Eiser, J. R., Miles, S., & Frewer, L. J. (2002). Trust, Perceived Risk, and Attitudes Toward Food Technologies. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(11), 2423–2433. <http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb01871.x>
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How Safe Is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits. *Policy Sciences*, 9(2), 127–152.
- Flynn, J., Burns, W., Mertz, C. K., & Slovic, P. (1992). Trust as a Determinant of Opposition to a High-Level Radioactive Waste Repository: Analysis of a Structural Model. *Risk Analysis*, 12(3), 417–429. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1992.tb00694.x>
- Flynn, J., Slovic, P., & Mertz, C. K. (1993). Decidedly Different: Expert and Public Views of Risks from a Radioactive Waste Repository. *Risk Analysis*, 13(6), 643–648. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1993.tb01326.x>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*,

18(1), 39–50.

- Franck, U., Leitte, A. M., & Suppan, P. (2014). Multiple exposures to airborne pollutants and hospital admissions due to diseases of the circulatory system in Santiago de Chile. *Science of The Total Environment*, 468-469, 746–756. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.088>
- Frewer, L. J. (1999). Risk perception, social trust, and public participation into strategic decision making: Implications for emerging technologies. *Ambio*, 28(6), 569–574. <http://doi.org/10.2307/4314956>
- Frey, B. S., & Oberholzer-Gee, F. (1997). The cost of price incentives: An empirical analysis of motivation crowding-out. *The American Economic Review*, 87(4), 746–755.
- Frey, B. S., Oberholzer-gee, F., & Eichenberger, R. (2011). The Old Lady Visits Your Backyard: A Tale of Morals and Markets Bruno S . Frey , Felix Oberholzer-Gee , 104(6), 1297–1313.
- Galetovic, A., & Jordán, P. (2006). Santiago: ¿Dónde estamos?, ¿Hacia dónde vamos? In A. Galetovic (Ed.), *Santiago. Dónde estamos y hacia dónde vamos* (pp. 87–146). Santiago, Chile: Centro de Estudios Públicos.
- Gardner, G. T., Tiemann, A. R., Gould, L. R., DeLuca, D. R., Doob, L. W., & Stolwijk, J. A. J. (1982). Risk and Benefit Perceptions, Acceptability Judgments, and Self-Reported Actions Toward Nuclear Power. *Journal of Social Psychology*, 116, 179–197.
- Garson, D. G. (2013). *GLM Univariate, ANOVA and ANCOVA*. Statistical Associates Publishers.
- Gutiérrez, V., Cifuentes, L., & Bronfman, N. (2015). Factors Influencing Compensation Demanded for Environmental Impacts Generated by Different Economic Activities. *Sustainability*, 7(7), 9608–9627. <http://doi.org/10.3390/su7079608>
- Gutteling, J., Hanssen, L., van der Veer, N., & Seydel, E. (2006). Trust in governance and the acceptance of genetically modified food in the Netherlands. *Public Understanding of Science*, 15, 103–112. <http://doi.org/10.1177/0963662506057479>
- Hammitt, J. K., Carroll, S. J., & Relles, D. A. (1985). Tort Standards and Jury Decisions. *The Journal of Legal Studies*, 14(3), 751–762.
- Hammond, K. R., Anderson, B. F., Sutherland, J., & Marvin, B. (1984). Improving Scientists' Judgments of Risk. *Risk Analysis*, 4(1), 69–78.
- Hanemann, W. M. (1994). Valuing the environment through contingent valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 19–43.
- Hans, V. P., & Ermann, M. D. (1989). Responses to corporate versus individual wrongdoing. *Law and Human Behavior*, 13(2), 151–166.
- Huang, L., Ban, J., Sun, K., Han, Y., Yuan, Z., & Bi, J. (2013). The influence of public perception on risk acceptance of the chemical industry and the assistance for risk

communication. *Safety Science*, 51(1), 232–240.  
<http://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.05.018>

- International Monetary Fund. (2013). World Economic Outlook Database, April 2013. Gross national income per capita 2012, Atlas method and PPP. Retrieved from <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/01/pdf/text.pdf>
- IPCC. (2014a). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014b). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014c). Summary for Policymakers. In C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, ... L. L. White (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1–32). Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Jardine, C. G., Banfield, L., Driedger, S. M., & Furgal, C. M. (2013). Risk communication and trust in decision-maker action: a case study of the Giant Mine Remediation Plan. *International Journal of Circumpolar Health*, 72.  
<http://doi.org/10.3402/ijch.v72i0.21184>
- Jimenez, R. B., & Bronfman, N. C. (2012). Comprehensive indicators of traffic-related premature mortality. *Journal of Risk Research*, 15(9), 1117–1139.
- Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1990). Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem. *Journal of Political Economy*. KAHNEMAN, D (reprint author), UNIV CALIF BERKELEY, BERKELEY, CA 94720, USA SIMON FRASER UNIV, BURNABY V5A 1S6, BC, CANADA CORNELL UNIV, ITHACA, NY 14853.  
<http://doi.org/10.1086/261737>
- Kasperson, R. E., Golding, D., & Tuler, S. (1992). Social Distrust as a Factor in Siting Hazardous Facilities and Communicating Risks. *Journal of Social Issues*, 48(4), 161–187.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (Second Edi). New York, NY 10012: The Guilford Press.
- Lee, J. H., & Song, C. H. (2013). Effects of trust and perceived risk on user acceptance of a new technology service. *Social Behavior and Personality*, 41, 587–597.

<http://doi.org/10.2224/sbp.2013.41.4.587>

- Lostarnau, C., Oyarzún, J., Maturana, H., Soto, G., Señoret, M., Soto, M., ... Oyarzún, R. (2011). Stakeholder participation within the public environmental system in Chile: major gaps between theory and practice. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2470–8. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.008>
- Lundgren, R., & McMakin, A. (1998). *Risk Communication: A Handbook for Communicating Environmental, Safety, and Health Risks* (Second Edi). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- MacCoun, R. (1996). Differential treatment of corporate defendants by juries: an examination of the “Deep-pockets” Hypothesis. *Law & Society Review*, 30(1), 121–61.
- Mansfield, C., Van Houtven, G. L., & Huber, J. (2002). Compensating for Public Harms: Why Public Goods Are Preferred to Money. *Land Economics*, 78(3), 368–89. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.puc.cl/ehost/detail/detail?vid=3&sid=e81a4d20-a89f-488e-917e-c2944407c826%40sessionmgr4003&hid=4101&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=eih&AN=7241689>
- McDaniels, T., Axelrod, L. J., & Slovic, P. (1995). Characterizing Perception of Ecological Risk. *Risk Analysis*, 15(5), 575–588. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1995.tb00754.x>
- McDaniels, T., Axelrod, L. J., & Slovic, P. (1996). Perceived ecological risks of global change: A psychometric comparison of causes and consequences. *Global Environmental Change*, 6(2), 159–171. [http://doi.org/10.1016/0959-3780\(96\)00006-4](http://doi.org/10.1016/0959-3780(96)00006-4)
- Metlay, D. (1999). Institutional trust and confidence: a journey into a conceptual Quagmire. In G. Cvetkovich & R. E. Löfstedt (Eds.), *Social Trust and the Management of Risk* (pp. 100–116). London: Earthscan Publications Ltd.
- Midden, C. J. H., & Huijts, N. M. A. (2009). The Role of Trust in the Affective Evaluation of Novel Risks: The Case of CO2 Storage. *Risk Analysis*, 29(5), 743–751.
- Ministerio de Obras Públicas. (2006). *Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Embalse Puntilla del Viento, Comunas de Los Andes y San Esteban, V Región.”* Available online at <http://seia.sea.gob.cl> (accessed on 20 June 2015).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. DS N°180 de 1995 Plan de descontaminación de la Fundición Hernán Videla Lira-Paipote (1995) (1995). Retrieved from [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (1999). Plan de Descontaminación para María Elena y Pedro de Valdivia (1999). Retrieved from [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)
- Ministry of Agriculture. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal (2007). Retrieved from [www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)

- MINSEGPRES. Ley 19300 sobre bases generales del medio ambiente. (1994). Chile.
- MINSEGPRES. Reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental (1997). Chile.
- Moore, D. S. (2003). *The basic practice of statistics* (3rd ed.). New York: W.H. Freeman.
- Morgan, M. G., Fischhoff, B., Bostrom, A., Lave, L., & Atman, C. J. (1992). Communicating Risk to the Public: First Learn What People Know and Believe. *Environmental Science and Technology*, 26(11), 2048–2056.
- Mulsow, S., & Grandjean, M. (2006). Incompatibility of sulphate compounds and soluble bicarbonate salts in the Rio Cruces waters: an answer to the disappearance of *Egeria densa* and black-necked swans in a RAMSAR sanctuary. *Ethics in Science and Environmental Politics*, 2006, 5–11.
- Muthén, B. O., & Asparouhov, T. (2015). Causal Effects in Mediation Modeling: An Introduction With Applications to Latent Variables. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 22(1), 12–23. <http://doi.org/10.1080/10705511.2014.935843>
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2015). *Mplus User's Guide* (Seventh Ed). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- OECD, & ECLAC. (2005). *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2005*. Paris: OECD Publishing. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264009684-en>
- Oyarzún, J., & Oyarzún, R. (2011). *Minería Sostenible: Principios y Prácticas* (GEMM-Aula2 ed.). Madrid, España.
- Ozawa, S., & Stack, M. L. (2013). Public trust and vaccine acceptance-international perspectives. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 9, 1774–1778. <http://doi.org/10.4161/hv.24961>
- Poortinga, W., & Pidgeon, N. F. (2003). Exploring the Dimensionality of Trust in Risk Regulation. *Risk Analysis*, 23(5), 961–972.
- Poortinga, W., & Pidgeon, N. F. (2005). Trust in Risk Regulation: Cause or Consequence of the Acceptability of GM Food? *Risk Analysis*, 25(1), 199–209.
- Poumadere, M., Mays, C., Slovic, P., Flynn, J., & Johnson S. (1995). What Lies Behind Public Acceptance? Comparison of US and French Perceptions of the Nuclear Power Option. *The Nuclear Power Option. Proceedings of an International Conference on the Nuclear Power Option Organized by the International Atomic Energy Agency*. Vienna.
- Renn, O., Burns, W. J., Kasperson, J. X., Kasperson, R. E., & Slovic, P. (1992). The Social Amplification of Risk: Theoretical Foundations and Empirical Applications. *Journal of Social Issues*, 48(4), 137–160.
- Rodríguez, M., & Ruiz, M. (2008). Atenuación de la asimetría y de la curtosis de las puntuaciones observadas mediante transformaciones de variables: Incidencia sobre la estructura factorial. *Psicológica*, 29, 205–227.

- Satorra, A., & Bentler, P. M. P. M. (1994). Corrections to Test Statistics and Standard Errors in Covariance Structure Analysis. In A. von Eye & C. C. Clifford (Eds.), *Latent Variables Analysis: Applications to Developmental Research*. (pp. 339–419). Thousand Oaks, CA.: SAGE Publications, Inc.
- Satterfield, T., Conti, J., Harthorn, B. H., Pidgeon, N., & Pitts, A. (2013). Understanding shifting perceptions of nanotechnologies and their implications for policy dialogues about emerging technologies. *Science and Public Policy*, 40(2), 247–260. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84883114881&partnerID=40&md5=30dfcf2da65f4c423743abf4082ce686>
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L., & Bühner, M. (2010). Is It Really Robust? *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 6(4), 147–151. <http://doi.org/10.1027/1614-2241/a000016>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling: A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. *Technometrics* (Vol. 47). <http://doi.org/10.1198/tech.2005.s328>
- SEMARNAT. (2010). *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. (I. I. Lema, M. Zuk, & L. Rojas-Bracho, Eds.) (Segunda Ed). Mexico city.
- Shrader-Frechette, K. S. (1991). *Risk and rationality: Philosophical foundations for populist reforms*. Univ of California Pr.
- Siegrist, M. (1999). A Causal Model Explaining the Perception and Acceptance of Gene Technology. *Journal of Applied Social Psychology*, 29(10), 2093–2106.
- Siegrist, M. (2000). The Influence of Trust and Perceptions of Risks and Benefits on the Acceptance of Gene Technology. *Risk Analysis*, 20(2), 195–204. <http://doi.org/10.1111/0272-4332.202020>
- Siegrist, M., & Cvetkovich, G. (2000). Perception of Hazards: The Role of Social Trust and Knowledge. *Risk Analysis*, 20(5), 713–720. <http://doi.org/10.1111/0272-4332.205064>
- Siegrist, M., Cvetkovich, G., & Roth, C. (2000). Salient Value Similarity, Social Trust, and Risk/Benefit Perception. *Risk Analysis*, 20(3), 353–362. <http://doi.org/10.1111/0272-4332.203034>
- Siegrist, M., Gutscher, H., & Earle, T. C. (2005). Perception of risk: the influence of general trust, and general confidence. *Journal of Risk Research*, 8, 145–156.
- Sjöberg, L. (2004). Local Acceptance of a High-Level Nuclear Waste Repository. *Risk Analysis*, 24(3), 737–749.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280–285. <http://doi.org/10.1126/science.3563507>
- Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. (R. E. Löfstedt, Ed.) *Risk, Society and Policy Series*. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA.

- Slovic, P. (2010a). *The feeling of risk*. London: Earthscan.
- Slovic, P. (2010b). The Psychology of risk. *Saúde E Sociedade*, 19(4), 731–747. <http://doi.org/10.1590/S0104-12902010000400002>
- Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S. (1980). Facts and Fears: Understanding Perceived Risk. In R. C. Schwing & W. A. Albers (Eds.), *Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough?* (pp. 181–216). New York: Plenum Press.
- Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S. (1985). Characterizing Perceived Risk. In R. W. Kates, C. Hohenemser, & J. X. Kaspersen (Eds.), *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology* (pp. 91–125). Boulder, Colorado: Westview Press.
- Smith, V. K. (1990). Can We Measure the Economic Value of Environmental Amenities? *Southern Economic Journal*, 56(4), 865–878. <http://doi.org/10.2307/1059877>
- Smith, V. K. (1996). *Estimating economic values for nature : methods for non-market valuation*. *New horizons in environmental economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Spence, A., Poortinga, W., & Pidgeon, N. (2012). The Psychological Distance of Climate Change. *Risk Analysis*, 32(6), 957–972. <http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01695.x>
- Stoutenborough, J. W., Vedlitz, A., & Liu, X. (2015). The Influence of Specific Risk Perceptions on Public Policy Support: An Examination of Energy Policy. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 658(1), 102–120. <http://doi.org/10.1177/0002716214556472>
- Tanaka, Y. (2004). Major Psychological Factors Determining Public Acceptance of the Siting of Nuclear Facilities. *Journal of Applied Social Psychology*, 34(6), 1147–1165. <http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2004.tb02000.x>
- Thorton G. (2013). International Grand Thornton (2013). Global Dynamism Index. Retrieved November 19, 2014, from <http://www.grantthornton.global>
- Tortosa-Edo, V., López-Navarro, M. A., Llorens-Monzonís, J., & Rodríguez-Artola, R. M. (2014). The antecedent role of personal environmental values in the relationships among trust in companies, information processing and risk perception. *Journal of Risk Research*, 17(8), 1019–1035. <http://doi.org/10.1080/13669877.2013.841726>
- Urkidi, L. (2010). A glocal environmental movement against gold mining: Pascua–Lama in Chile. *Ecological Economics*, 70(2), 219–227. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.05.004>
- Viklund, M. (2003). Trust and Risk Perception in Western Europe: A Cross-National Study. *Risk Analysis*, 23(4), 727–738.
- Villagrán, C. (2006). *Pascua Lama: amenaza a la biodiversidad*. OCEANA. OCEANA: Santiago, Chile. Retrieved from [http://www.cdca.it/IMG/pdf/link\\_pascualama\\_minaccia\\_alla\\_biodiversita\\_documento.pdf](http://www.cdca.it/IMG/pdf/link_pascualama_minaccia_alla_biodiversita_documento.pdf)

- Viveros, H. (2014). Examining Stakeholders' Perceptions of Mining Impacts and Corporate Social Responsibility. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <http://doi.org/10.1002/csr.1363>
- Willig, R. D. (1976). Consumer's Surplus Without Apology. *The American Economic Review*, 66, 589–597. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1806699>

## ANEXOS

## ANEXO A: ENCUESTA PELIGROS AMBIENTALES

1.	¿Cuál es su dirección de correo electrónico? (la dirección a la cual le llegó este correo)	

2.	¿Cuál es su nombre? (nombre y apellido)	

3.	Anote su edad exacta	
	—	años

4.	Indique el nivel de estudios más alto que Usted posee:	
	<input type="radio"/>	Educación Primaria
	<input type="radio"/>	Educación Secundaria
	<input type="radio"/>	Técnico Profesional incompleta
	<input type="radio"/>	Técnico Profesional completa
	<input type="radio"/>	Educación Superior incompleta
	<input type="radio"/>	Educación Superior completa
	<input type="radio"/>	Estudios de Post-Grado

“En nuestra vida diaria realizamos muchas actividades que nos exponen a diversos riesgos. Por ejemplo, al tomar una micro o viajar en automóvil estamos expuestos al riesgo de sufrir un accidente. Además, usamos muchos productos que pueden producirnos efectos adversos (por ejemplo, bebidas alcohólicas), y siempre estamos expuestos a desastres naturales, tales como terremotos e inundaciones.

Queramos o no, cada una de las actividades, sustancias y tecnologías a que nos exponemos durante nuestra vida tienen asociado un cierto riesgo, siendo algunas de ellas más graves que otras. En este estudio queremos entender cómo la población percibe el riesgo asociado a eventos ambientales que afectan a nuestra sociedad.”

5.	¿Cuánto conocimiento tiene usted respecto al riesgo asociado a:?	Poco Conocimiento					Mucho Conocimiento	
		1	2	3	4	5	6	7
	Adelgazamiento de la Capa de Ozono	<input type="radio"/>						
	Contaminación acústica por Construcción	<input type="radio"/>						
	Contaminación acústica por Transporte	<input type="radio"/>						
	Deslizamiento de Tierras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Calentamiento Global	<input type="radio"/>						
	Crecimiento Urbano	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Mineros	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Pesqueros	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	<input type="radio"/>						
	Deforestación	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Degradación del Suelo por uso de Químicos	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Fluor en el agua	<input type="radio"/>						
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						

	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	<input type="radio"/>						
6.	¿A cuánto riesgo, piensa usted, está sometida la POBLACIÓN nacional producto de:?							
		Poco Riesgo 1	2	3	4	5	6	Mucho Riesgo 7
	Adelgazamiento de la Capa de Ozono	<input type="radio"/>						
	Contaminación acústica por Construcción	<input type="radio"/>						
	Contaminación acústica por Transporte	<input type="radio"/>						
	Deslizamiento de Tierras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
	Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Calentamiento Global	<input type="radio"/>						
	Crecimiento Urbano	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Mineros	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Pesqueros	<input type="radio"/>						
	Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	<input type="radio"/>						
	Deforestación	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
	Degradación del Suelo por uso de Químicos	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
	Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						

	Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Fluor en el agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.	Inevitablemente estamos sometidos a distintos tipos de riesgos los que nos afectan en diferentes formas y grados. Según esto, ¿cuán aceptable, piensa usted, es el riesgo al que está sometida actualmente la POBLACIÓN nacional producto de:?							
		Totalmente Inaceptable						Totalmente Aceptable
		1	2	3	4	5	6	7
	Adelgazamiento de la Capa de Ozono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación acústica por Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación acústica por Transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Deslizamiento de Tierras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Calentamiento Global	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Crecimiento Urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Mineros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Pesqueros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Deforestación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Degradación del Suelo por uso de Químicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación atmosférica por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Fluor en el agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.	Una compensación a la Sociedad es una herramienta que puede darse por ejemplo: reforestando áreas afectadas, limpiando y reparando recursos acuíferos, restaurando suelos degradados, compensando monetariamente a los afectados, etc. Según usted, ¿cuánto se debería compensar a la Sociedad a causa de:?							
		Ninguna Compensación 1	2	3	4	5	6	Mucha Compensación 7
	Adelgazamiento de la Capa de Ozono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación acústica por Construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Contaminación acústica por Transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Deslizamiento de Tierras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Calentamiento Global	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Crecimiento Urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Suelos contaminados por residuos Mineros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Suelos contaminados por residuos Pesqueros	<input type="radio"/>						
Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	<input type="radio"/>						
Deforestación	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Degradación del Suelo por uso de Químicos	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Fluor en el agua	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	<input type="radio"/>						
9. ¿Cuánta confianza tiene usted en las entidades encargadas de regular el riesgo al que esta sometida la POBLACIÓN nacional producto de:?							
	Poca Confianza						Mucha Confianza
	1	2	3	4	5	6	7
Adelgazamiento de la Capa de Ozono	<input type="radio"/>						
Contaminación acústica por Construcción	<input type="radio"/>						
Contaminación acústica por Transporte	<input type="radio"/>						
Deslizamiento de Tierras	<input type="radio"/>						
Lagos y ríos contaminados por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Lagos y ríos contaminados por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Lagos y ríos contaminados por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						

Lagos y ríos contaminados por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Calentamiento Global	<input type="radio"/>						
Crecimiento Urbano	<input type="radio"/>						
Suelos contaminados por residuos Agrícolas y Ganaderos	<input type="radio"/>						
Suelos contaminados por residuos Mineros	<input type="radio"/>						
Suelos contaminados por residuos Pesqueros	<input type="radio"/>						
Suelos contaminados por residuos Domiciliarios	<input type="radio"/>						
Deforestación	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
Aguas marítimas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Degradación del Suelo por uso de Químicos	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Pesqueras	<input type="radio"/>						
Contaminación atmosférica por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Fluor en el agua	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Agrícolas y Ganaderas	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Mineras	<input type="radio"/>						
Aguas subterráneas contaminadas por actividades Urbanas	<input type="radio"/>						
Pérdida de la Biodiversidad por actividades Humanas	<input type="radio"/>						

## ANEXO B: ENCUESTA PELIGROS CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y

### CAMBIO CLIMÁTICO

A lo largo de nuestras vidas nos vemos expuestos a numerosas situaciones que involucran ciertos riesgos de daño o muerte, siendo algunas de estas situaciones más peligrosas que otras. Por ejemplo: vivir cerca de una planta de energía eléctrica, fumar, andar en transporte público, tomar sol, entre otros.

Lo que esta encuesta busca es caracterizar el riesgo que la población chilena tiene frente a dos eventos ambientales particulares: la Contaminación Atmosférica y el Cambio Climático. Para ver una breve descripción de estos conceptos haga click sobre el peligro que quiera ver:

[Contaminación Atmosférica](#)

[Cambio Climático](#)

Ahora le pedimos que conteste las preguntas que aparecen a continuación de acuerdo al siguiente procedimiento:

- **Lea cuidadosamente cada pregunta.**

- **Para cada evento ambiental conteste cada pregunta marcando con el “Mouse” en el número de la escala que según usted mejor corresponda.**

1.	¿A cuánto riesgo está sometido <b>usted</b> producto de...?					
		Ningún Riesgo 1	2	3	4	Mucho Riesgo 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
	Cambio Climático	<input type="radio"/>				

2.	¿A cuánto riesgo está sometida la <b>población nacional</b> producto de...?					
		Ningún Riesgo 1	2	3	4	Mucho Riesgo 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
	Cambio Climático	<input type="radio"/>				

3.	¿A cuánto riesgo está sometido el <b>medio ambiente</b> producto de...?					
		Ningún Riesgo 1	2	3	4	Mucho Riesgo 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
	Cambio Climático	<input type="radio"/>				

Inevitablemente estamos sometidos a distintos tipos de riesgos que nos afectan en diferentes formas y grados. Según esto:

4.	¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometida actualmente la <b>población nacional</b> producto de...?					
		Inaceptable 1	2	3	4	Aceptable 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
	Cambio Climático	<input type="radio"/>				

5. ¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido <b>usted</b> producto de...?					
	Inaceptable 1	2	3	4	Acceptable 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
Cambio Climático	<input type="radio"/>				

6. ¿Cuán aceptable es el riesgo al que está sometido el <b>medio ambiente</b> producto de...?					
	Inaceptable 1	2	3	4	Acceptable 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>				
Cambio Climático	<input type="radio"/>				

7. ¿Cuánta confianza tiene usted en las <b>autoridades nacionales</b> encargadas de regular los potenciales riesgos asociados a...?					
	Ninguna Confianza 1	2	3	4	Mucha Confianza 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indique qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones:

8. Confío en la información que me entregan las <b>autoridades nacionales</b> respecto de:					
	Muy en Desacuerdo 1	2	3	4	Muy de Acuerdo 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Confío en que el <b>gobierno</b> regula adecuadamente:					
	Muy en Desacuerdo 1	2	3	4	Muy de Acuerdo 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Siento que las actuales <b>leyes y regulaciones</b> son suficientes para controlar:					
	Muy en Desacuerdo 1	2	3	4	Muy de Acuerdo 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Una compensación es una herramienta que puede darse por ejemplo: reforestando áreas afectadas, limpiando y reparando recursos acuíferos, restaurando suelos degradados, compensando monetariamente a los afectados, etc. Según usted:

11. ¿Cuánto se debería compensar a la <b>sociedad</b> a causa de...?					
	Ninguna compensación 1	2	3	4	Mucha Compensación 5
Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12.	¿Cuánta compensación debería recibir <b>usted</b> a causa...?					
		Ninguna compensación 1	2	3	4	Mucha Compensación 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13.	¿Cuánta compensación debería recibir el <b>medio ambiente</b> a causa de...?					
		Ninguna compensación 1	2	3	4	Mucha Compensación 5
	Contaminación Atmosférica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Cambio Climático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14.	Indique qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones:					
		Muy en Desacuerdo 1	2	3	4	Muy de Acuerdo 5
	Tengo sentimientos encontrados acerca de la <b>Contaminación atmosférica.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Tengo sentimientos encontrados acerca del <b>Cambio Climático.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Necesito más información para formarme una mejor opinión acerca de la <b>Contaminación atmosférica.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Necesito más información para formarme una mejor opinión acerca del <b>Cambio Climático.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Estoy preparado para participar en una conversación acerca de la <b>Contaminación atmosférica.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Estoy preparado para participar en una conversación acerca de la <b>Cambio Climático.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15.	¿Cuál es su dirección de correo electrónico? (la dirección a la cual le llegó este correo)	
	_____	

16.	¿Cuál es su nombre? (nombre y apellidos)	
	_____	

17.	¿Cuál es su edad?	
	___	Años

18.	¿Cuál es el nivel educacional más alto el cual Ud. posee?	
	<input type="radio"/>	Educación Primaria
	<input type="radio"/>	Educación Secundaria
	<input type="radio"/>	Educación Técnico Profesional Incompleta
	<input type="radio"/>	Educación Técnico Profesional Completa
	<input type="radio"/>	Educación Superior Incompleta
	<input type="radio"/>	Educación Superior Completa
	<input type="radio"/>	Estudios de Post-Grado

19.	¿Cuál es su situación laboral actualmente?
	<input type="radio"/> Empleado(a)
	<input type="radio"/> Desempleado(a)
	<input type="radio"/> Jubilado(a)
	<input type="radio"/> Estudiante

20.	¿Cuál es su estado civil?
	<input type="radio"/> Casado(a)
	<input type="radio"/> Separado(a)
	<input type="radio"/> Viudo(a)
	<input type="radio"/> Soltero(a)

21.	¿Cuál es su nivel de ingreso líquido? (\$/mes)
	<input type="radio"/> Menos de \$100.000
	<input type="radio"/> Entre \$100.000 y \$ 150.000
	<input type="radio"/> Entre \$150.000 y \$ 250.000
	<input type="radio"/> Entre \$250.000 y \$ 400.000
	<input type="radio"/> Entre \$400.000 y \$ 550.000
	<input type="radio"/> Entre \$550.000 y \$ 700.000
	<input type="radio"/> Entre \$700.000 y \$ 900.000
	<input type="radio"/> Entre \$900.000 y \$ 1.100.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.100.000 y \$ 1.300.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.300.000 y \$ 1.500.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.500.000 y \$ 1.750.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.750.000 y \$ 2.000.000
	<input type="radio"/> Más de \$2.000.000

22.	¿Cuál es el nivel de ingreso familiar líquido ? (\$/mes)
	<input type="radio"/> Menos de \$100.000
	<input type="radio"/> Entre \$100.000 y \$ 150.000
	<input type="radio"/> Entre \$150.000 y \$ 250.000
	<input type="radio"/> Entre \$250.000 y \$ 400.000
	<input type="radio"/> Entre \$400.000 y \$ 550.000
	<input type="radio"/> Entre \$550.000 y \$ 700.000
	<input type="radio"/> Entre \$700.000 y \$ 900.000
	<input type="radio"/> Entre \$900.000 y \$ 1.100.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.100.000 y \$ 1.300.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.300.000 y \$ 1.500.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.500.000 y \$ 1.750.000
	<input type="radio"/> Entre \$1.750.000 y \$ 2.000.000
	<input type="radio"/> Más de \$2.000.000