



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES Y BIOTECNOLOGÍA

# “Estudio de percepción pública nacional como fundamento para la protección ambiental y formulación de políticas públicas.”

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico/a Ambiental.

Fiorella González Viacava

Director del Seminario de Título  
Doctor Manuel Leiva

Junio 2021  
Santiago – Chile



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES Y BIOTECNOLOGÍA

## INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el Sra. Fiorella Ivette González Viacava.

“Estudio de percepción pública nacional como fundamento para la protección ambiental y formulación de políticas públicas.”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental.

Director de Tesis:

Dr. Manuel Leiva

Comisión Revisadora y Evaluadora

Presidente de comisión:

Dr. Carlos Manzano

Evaluador:

Dr. Richard Toro

Santiago de Chile, .....

## BIOGRAFÍA



Nacida el 18 de octubre de 1993 en Santiago de Chile, criada en una familia de cinco con dos hermanos menores. Estudio en colegios municipales de la comuna Providencia durante la educación básica y media en colegios científicos humanistas. Entro en el año 2013 a la carrera de Ingeniería Civil Química en la Universidad Técnica Federico Santa María, allí estudio año y medio. Al cursar esta carrera descubrió un mayor gusto por temas relacionados a gestión ambiental por sobre a los procesos químicos. Gracias a la ayuda de su padre, Jorge González, que contaba con experiencia en esta área, llegó a conocer la carrera de Química Ambiental, carrera que entró a estudiar en el año 2015 en la Universidad de Chile.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mi padre Jorge, y mi hermanito pequeño Renato.

Quienes me han apoyado en cada momento y paso que he dado en mi vida, jamás podre dejar de agradecerle a Dios por darme un padre y un hermano tan maravillosos como lo son ellos, quienes me han cuidado y dado amor como nadie más lo ha hecho.

Los quiero, gracias por siempre estar conmigo.

También a mi perrita Bonnie, que me alegra todos los días, aunque no pueda leer esta dedicatoria.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi padre Jorge y mi hermano Renato, que me apoyaron y me ayudaron a levantarme cada vez que me caí. A mi padre, mi consejero con quien siempre podía hablar cuando me perdía y no sabía qué camino seguir, y a mi hermanito por siempre estar allí y decirme que podía hacerlo, así como desearme suerte. Estoy segura de que me diste mucha suerte.

También deseo agradecerle a mi profesor Manuel Leiva, quien me ayudo a escoger un tema para mi seminario, al mismo tiempo que apoyo a elegir libremente lo que quería hacer y como quería hacer el trabajo presentado en este documento, pero jamás dejándome de lado, sino todo lo contrario, gracias por estar allí cada vez que guío, tuve una consulta y todos sus consejos.

Así como también a Marisol Aravena, este trabajo no podría haber iniciado sin ti. Muchas gracias por el apoyo que me brindaste en todos los temas administrativos, por tu preocupación por cada duda o problema que pudiera surgir y toda la guía que me brindaste desde secretaría. Muchas gracias Marisol, eres la mejor.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Figuras .....	vii
Índice de Tablas .....	viii
Resumen .....	x
Abstract .....	xii
1. Introducción .....	1
2. Metodología .....	8
2.1. Análisis Cualitativo y Cuantitativo .....	8
2.1.1. Análisis Cualitativo de las encuestas de percepción ambiental .....	8
2.1.2. Análisis cuantitativo de las encuestas de percepción ambiental .....	8
2.2. Percepciones y legislación. Caso: Contaminación atmosférica .....	14
2.2.1. Análisis de planes de descontaminación .....	17
3. Resultados y Discusión .....	19
3.1. Análisis Cualitativo y Cuantitativo .....	19
3.1.1. Análisis cualitativo de las encuestas de percepción ambiental .....	19
3.1.2. Análisis cuantitativo de las encuestas de percepción ambiental .....	26
3.1.2.1. ¿Cuál es el principal problema ambiental que lo afecta a usted? (P1) .....	31
3.1.2.2. Contaminación atmosférica (P1-6) como principal problema ambiental para el encuestado .....	32
3.1.2.3. Basura y suciedad (P1-5) como principal problema ambiental para el encuestado .....	37
3.1.2.4. ¿Por qué no recicla? (H5) .....	40
3.1.2.5. Falta de lugares para reciclar (H5-8) .....	42
3.1.2.6. Sobre actitud personal y de terceros con el medio ambiente .....	45
3.1.2.7. Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P5) .....	48
3.1.2.8. Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P6) .....	52
3.1.2.9. Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P7) .....	57

3.1.2.10. Sobre hábitos de reciclaje .....	61
3.1.2.11. Análisis general.....	68
3.2. Percepciones y legislación. Caso: Contaminación atmosférica .....	70
3.2.1. XIII región Metropolitana de Santiago. ....	72
3.2.2. Percepción y eficacia de PPDA en la XIII región .....	72
3.2.3. VII región de Maule, para las comunas de Talca y Maule.....	76
3.2.4. VII región de Maule, para la comuna de Curicó. ....	76
3.2.5. Percepción y eficacia de PPDA en la VII región .....	77
3.2.6. VIII región del Biobío, para Chillán y Chillán Viejo.....	79
3.2.7. VIII región del Biobío, comuna de Los Ángeles.....	80
3.2.8. VIII región del Biobío, Concepción Metropolitano. ....	80
3.2.9. Percepción y eficacia de PPDA en la VIII región .....	80
3.2.9. IX región de La Araucanía, comuna de Temuco y Padre Las Casas .....	82
3.2.10. Percepción y eficacia de PPDA en la IX región.....	82
3.2.11. XIV región de Los Ríos, comuna de Valdivia .....	84
3.2.12. Percepción y eficacia de PPDA en la XIV región.....	84
3.2.12. X región de Los Lagos, comuna de Osorno .....	86
3.2.13. Percepción y eficacia de PPDA en la X región .....	87
3.2.14. XI región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, comuna de Coyhaique y zona circundante, Chile.....	89
3.2.15. Percepción y eficacia de PPDA en la XI región.....	90
4. Conclusiones .....	93
5. Limitaciones y Recomendaciones.....	100
5.1. Limitaciones .....	100
5.2. Recomendaciones .....	100
6. Referencias .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso que llevó a la selección de las preguntas de frecuencia cuatro para el análisis cuantitativo. ....	11
Figura 2. Mapa temático base de Chile continental confeccionado en base a la división de polígonos disponibles en DIVA-GIS. ....	12
Figura 3. Distribución de la población que escogió P1-6 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	34
Figura 4. Distribución de la población que escogió P1-5 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	38
Figura 5. Distribución de la población que escogió H5-8 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	43
Figura 6. Distribuciones de la población que escogió P5-1 o P5-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	49
Figura 7. Distribuciones de la población que escogió P5-4 o P5-5 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	50
Figura 8. Distribuciones de la población que escogió P6-1 o P6-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	54
Figura 9. Distribuciones de la población que escogió P6-4 o P6-5 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	55
Figura 10. Distribuciones de la población que escogió P7-1 o P7-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	58
Figura 11. Distribuciones de la población que escogió P7-4 o P7-5 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	59
Figura 12. Distribuciones de las personas que respondieron Sí de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	64
Figura 13. Distribuciones de las personas que respondieron No de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental. ....	65



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Regiones de Chile asociadas al número de identificación de la región. ....	13
Tabla 2. Información general sobre la estructura de las encuestas. ....	20
Tabla 3. Distribución de la muestra efectiva de acuerdo con el porcentaje no ponderado de encuestados por regiones del país. ....	23
Tabla 4. Cantidad de preguntas asignada a cada tópico y su letra de identificación. ....	27
Tabla 5. Resumen del número de preguntas que se realizó por encuesta y su respectiva frecuencia. ....	28
Tabla 6. Porcentaje en el que preguntas de determinada frecuencia componen los cuestionarios de las distintas encuestas. ....	28
Tabla 7. Preguntas utilizadas en el análisis cuantitativo de las Encuestas Nacionales de Medio Ambiente realizadas por el MMA. ....	29
Tabla 8. Resultados de la pregunta P1 para todas las encuestas en porcentajes. ....	31
Tabla 9. Resultados de la pregunta H5 “¿Por qué no recicla?”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	41
Tabla 10. Resultados de la pregunta P5 “Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	46
Tabla 11. Resultados de la pregunta P6 “Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	46
Tabla 12. Resultados de la pregunta P7 “Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	46
Tabla 13. Resultados de la pregunta H6 “Separo papeles y cartones para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	62
Tabla 14. Resultados de la pregunta H7 “Separo latas de bebida para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	62
Tabla 15. Resultados de la pregunta H8 “Separo envases de vidrio para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	62
Tabla 16. Resultados de la pregunta H9 “Separo pilas y baterías para depositarlas en lugares habilitados”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	62

Tabla 17. Resultados de la pregunta H21-A “Compro productos en envases retornables o reutilizables”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	63
Tabla 18. Resultados de la pregunta H22-A “Separo los restos de frutas y verduras para producir abono (compostaje)”, para todas las encuestas en porcentajes. ....	63
Tabla 19. Regiones y lugares donde se implementaron PPDA en Chile entre finales del año 2014 y septiembre del año 2020. ....	70

## RESUMEN

La preocupación por problemas ambientales no es exclusiva del siglo XXI. Ya en el siglo XX se evidenciaron episodios críticos de contaminación, como el caso del Valle del Meuse el año 1930, donde existieron casos de mortalidad y morbilidad asociados. Casos extremos como el anterior llevaron a los gobiernos a desarrollar e implementar regulaciones a emisiones de contaminantes para proteger la salud de las personas y los ecosistemas.

Chile no está ajeno a problemáticas ambientales. Diversas ciudades del país presentan altos niveles de contaminación atmosférica y también ha habido casos de contaminación de aguas, como ocurrió en el Río Cruces el año 2004. Así como en Chile se han dado problemas ambientales, también se han implementado medidas al respecto, como ejemplo los Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA).

Para evaluar su efectividad, todo programa debe ser revisado periódicamente, siendo fundamental en esto la percepción ciudadana respecto de las políticas públicas. Por este motivo desde el año 2014, el Ministerio del Medio Ambiente de Chile realizó un proceso anual de recopilación de información, por medio de encuestas, de las percepciones ciudadanas sobre temas medioambientales. Este seminario plantea caracterizar la evolución de la percepción ciudadana sobre estos temas y cómo ha influido en la aplicación de políticas públicas. Para ello se analizaron las Encuestas Nacionales de Medio Ambiente de los años 2014 a 2018 con diversos análisis cualitativos (identificación de preguntas comunes, cuando se incluyen o eliminan tópicos) y cuantitativos (frecuencia relativa y uso del método de Jenks para la clasificación de grupos).

Con este análisis se respondió, entre algunas preguntas, si ¿existen preguntas comunes? ¿Cómo ha evolucionado la percepción ciudadana en esas preguntas? y ¿las encuestas han ejercido influencia en la generación y/o implementación de políticas públicas posteriores?

Responder estas preguntas permitirá llenar este vacío de conocimiento y contribuir a los procesos de validación de la gestión ambiental del país.

En términos generales se encontraron preguntas comunes con más de una frecuencia, de estas, las preguntas que se repetían transversalmente y que no recopilaban información sobre las características del encuestado eran 11, entre estas preguntas se identificaron temáticas relacionadas a asuntos ya legislados y que podían ser efecto de mejoras. Al comparar la efectividad de los PPDA implementados entre los años 2014 y 2020 con las variaciones en la percepción pública, se encontró que desde una perspectiva general los PPDA no tienden a responder satisfactoriamente a estas preocupaciones.

## ABSTRACT

Concern for environmental problems is not exclusive to the 21st century. In the 20th century, critical episodes of contamination were evident, like the case of the Meuse Valley in 1930, where episodes of contamination were associated to cases of mortality and morbidity. Cases like the previous example led governments to develop and implement regulations on pollutant emissions to protect the health of people and ecosystems.

Chile is no stranger to environmental problems. Several cities have high levels of air pollution and there had been cases of water pollution, like the case of Río Cruces in 2004. Because there had been environmental problems, the governments had taken measures for their control. Examples in the normative are Atmospheric Prevention and Decontamination Plans (PPDA).

To evaluate the effectiveness of every program they must be periodically reviewed. Public perception of public policies it's a fundamental tool in the progress. For this reason, since 2014, the Ministry of the Environment of Chile, by using surveys, carried out an annual information gathering process on citizen perceptions on environmental issues. This work proposes to characterize the evolution of citizen perception on these issues and how it has influenced the application of public policies. For this, the National Environmental Surveys from 2014 to 2018 were analysed with various qualitative analyses (identification of common questions, when topics are included or excluded) and quantitative (relative frequency and use of the Jenks method for classifying groups).

This analysis answered, among some questions: Do common questions exist between the surveys? How has citizen perception evolved? Have the surveys had any influence on the generation and /or implementation of subsequent public policies? Answering these questions

will help to fill gaps of knowledge and to contribute to the validation processes of the country's environmental management.

Several questions were used in more than one survey, but only 11 questions about public perception were used in every survey. Various questions were related to matters that had already been legislated and that could be improved. When comparing the effectiveness of a PPDA implemented between the years 2014 to 2020 with variations in public perception, it was found that the PPDA do not tend to respond satisfactorily to the concerns of the citizens.

# 1. INTRODUCCIÓN

Las ciencias ambientales es una de las disciplinas que aborda problemáticas relacionadas a contaminación ambiental. El término contaminación tiene varias acepciones, una de ellas se define como cuando una sustancia está presente en el ambiente en circunstancias que no debiera estar presente, o cuando la concentración de esta sustancia está por sobre un umbral natural (Chapman, 2007) y en la legislación chilena de acuerdo con la Ley N° 19.300, Art. 2, contaminación es *“la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente”* (CHILE & Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994).

La legislación también le otorga un marco lingüístico a que se considera un contaminante, entendiéndose por contaminante *“todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, luminosidad artificial o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental”* (CHILE & Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994).

Tanto la definición dada por Chapman, así como las definiciones de la legislación chilena, tienen en consideración el resguardo del medio ambiente, sin embargo, la ley chilena también incorpora el resguardo de la salud de las personas. Esta diferencia obedece a experiencias relacionadas a contaminación y episodios de contaminación extrema, los cuales han tenido un efecto en la mortalidad y morbilidad a las personas expuestas a altos niveles de contaminación. A continuación, se presentan dos ejemplos icónicos.

Un caso emblemático de episodio extremo de contaminación atmosférica ocurrió en Londres en diciembre de 1952. Este episodio de contaminación duró 4 días y se le atribuye ser causa de alrededor de 4.000 muertes prematuras registradas antes del término del año (Wilkins, 1954). El caso de Londres se produjo debido a condiciones meteorológicas adversas y a altas emisiones industriales y/o domésticas. El episodio de contaminación de Londres es un hito relevante para la historia, dado que fue el primer caso donde los contaminantes presentes en la atmósfera fueron medidos, permitiendo identificarlos y relacionarlos con los índices de mortalidad, encontrándose una relación positiva entre ellos (Wilkins, 1954). El efecto que la contaminación atmosférica tuvo en la salud de los londinenses evidenció la necesidad de contar con información sobre los niveles de concentración ambiental o atmosférico de los componentes de la atmósfera, así como también establecer umbrales de concentración para proteger la salud de las personas. Así el gobierno británico implementó en 1956, El Acta de Aire Limpio, acta que fue revisada en 1968 para su actualización, y cuyo objetivo es disminuir la contaminación atmosférica y mejorar la calidad del aire (Fid Backhouse, 2017).

Otro caso de contaminación que surge como consecuencia de una inadecuada gestión de recursos naturales es la desecación del Mar de Aral, ubicado en Asia central. El mar de Aral es un cuerpo de agua donde se realizaba una extensa industria pesquera y que con el tiempo comenzó a desecarse debido a un uso intensivo de sus aguas. Mediciones instrumentales realizadas entre los años 1911 a 1960 mostraban que el mar contaba con un superávit hídrico, sin embargo, debido al aumento excesivo del consumo de agua de sus afluentes para uso agrícola, desde 1960 se generó un déficit hídrico sostenido en el tiempo (Micklin, 2007). Como resultado de esto se evidenció un aumento en la salinidad del agua, la extinción de especies nativas de peces y el inicio de procesos de desertificación en ecosistemas que antes eran aledaños a los ríos. En las zonas donde el mar ya no está presente la sal es acumulada



en la superficie del suelo y es llevada por el viento formando tormentas de polvo y sal, estas son arrastradas por largas distancias y luego se depositan en el suelo y las plantas, provocando que la vegetación muera o que su crecimiento sea vea afectado negativamente. Además de esto también se dieron consecuencias sociales, como la desaparición de la industria pesquera y de las ciudades del sector donde el mar se desecó (Micklin, 2007).

En los ejemplos anteriores de haberse contado con una política ambiental adecuada que permitiera de forma simultánea el desarrollo industrial o la agricultura, y la protección de la salud de las personas y el medio ambiente, se habrían evitado los problemas asociados a la actividad humana o su impacto habría sido menor.

Dado a la importancia de la gestión ambiental en la actualidad se han dado instancias como la celebración de La Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en 1972, instancia donde se declaró que un objetivo de la humanidad es la defensa y mejoramiento del medio ambiente para todas las generaciones. Es en el marco internacional que Chile, como un país perteneciente a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se ha visto en la posición de mejorar su gestión ambiental. En la actualidad la OCDE recomienda a Chile que avance en aspectos que permita que las leyes y regulaciones para proteger el medio ambiente sean enfocadas en mejorar la calidad de vida de las personas. Entre las medidas más recientes, la OCDE recomienda a Chile perfeccionar el sistema de recolección de información ambiental y hacer que esta información sea pública y accesible tanto a la ciudadanía como a los agentes internacionales (OECD/UN ECLAC, 2016).

Dentro de la información de carácter ambiental un aspecto importante a considerar es la percepción de la ciudadanía sobre los problemas y/o las preocupaciones que tengan sobre su entorno. Este tipo de información es de interés para cualquier Estado, puesto que la

percepción de los ciudadanos también es un indicador de si las instituciones están realizando correctamente su mandato, si los ciudadanos perciben mejoras por parte de las instituciones, o si son vistas como ineficientes y pierden credibilidad ante la población (Estrada, 2002). Del mismo modo, conocer cómo los ciudadanos entienden e interactúan con su entorno es una información útil para implementar políticas públicas y promover cambios en hábitos y conductas que sean amigables con el medio ambiente (Liu et al., 2014).

La OCDE explícitamente recomendó la recolección de información sobre la percepción ciudadana pues la considera como una etapa fundamental de cualquier proceso de evaluación ex post de regulaciones, políticas e instituciones, ya que son una herramienta de evaluación que incorpora la perspectiva de la ciudadanía (OECD, 2016). Los procesos ex post son necesarios para asegurar que las regulaciones implementadas por el Estado son efectivas y eficientes. De manera temprana en el ciclo legislativo debiera establecerse claramente los objetivos de la legislación, considerar criterios para evaluaciones ex post, que información será usada para medir su desempeño y la distribución de sus recursos institucionales. La retroalimentación obtenida de evaluaciones ex post sistemáticas puede hacer la diferencia en cómo se lidia y aborda preocupaciones de índole regulatoria, y hacer los procesos más efectivos y eficientes (OECD, 2016).

El Estado de Chile ya ha formalizado un proceso ex post para la revisión de las leyes en su legislación, e incorpora la percepción de la ciudadanía como parte del proceso. Chile, por medio del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), ha realizado cuatro encuestas a nivel nacional que buscan recopilar información sobre la percepción ambiental de los ciudadanos, en busca vislumbrar los aspectos psicológicos y sociales que influyen en el comportamiento ambiental, a modo de poder forjar políticas eficaces y eficientes que no consideren sólo los fenómenos físicos causantes del problema (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2019).

Las encuestas fueron realizadas en los años 2014, 2015, 2016 y 2018, y consistieron en cuestionarios con preguntas en su mayoría de selección múltiple, y algunas de formato abierto. Los resultados fueron presentados con un informe y una presentación. Esta información, en conjunto a documentación suplementaria, se encuentra a libre disposición en la página del MMA.

En estos informes no siempre se incluyó una comparación entre las encuestas pasadas y la actual, lo que constituye un análisis discontinuo de los resultados obtenidos y no permite tener una visión completa de las variaciones de percepción en el tiempo. Tener una visión íntegra de cómo evoluciona la percepción colectiva sobre temáticas ambientales permite vislumbrar si existen tendencias dentro de la sociedad, y también es un método de verificar si las medidas de gestión y legislación ambiental cumplen su función.

Una perspectiva amplia de cómo la ciudadanía percibe problemáticas ambientales también es relevante para evaluar cómo abordar las actuales políticas de Estado a cualquier escala. Adicionalmente permiten evidenciar cómo se ha avanzado en problemas históricos como la contaminación atmosférica en distintos sectores del país, y, si las personas aún perciben estos temas como problemas. También permite visualizar la relación de la ciudadanía con problemáticas más recientes, como el cambio climático y el grado de importancia y relevancia que la población le otorga (Liu et al., 2014).

Realizar un análisis a encuestas de percepción ambiental también permite realizar análisis diferenciados entre grupos etarios, género o localización geográfica. Del análisis de las encuestas es posible obtener respuestas a preguntas como: ¿Ambos sexos tienen las mismas preocupaciones sobre el medio ambiente? ¿Qué grupo etario tiene hábitos de consumo más amigables con el medio ambiente? ¿Existen regiones del país donde se considera que no se han tomado medidas suficientes para solucionar problemáticas ambientales? Entre otras.

De un análisis preliminar de las encuestas aplicadas por el MMA es posible evidenciar que la cantidad y tipo de preguntas, formatos de los cuestionarios y las temáticas abordadas difieren año a año, por lo que realizar un análisis de tendencia directo entre las encuestas en algunas temáticas se vuelve difícil. Esto se debe a que las encuestas son encargadas a agentes externos al MMA, lo que ha llevado a la aplicación de procedimientos diferentes para su aplicación y análisis. Variaciones fueron observadas en el formato del libro de códigos, el número de preguntas y tópicos, lo cual dificulta inter-comparar. Tener un proceso que ayude a homogeneizar los formatos de preguntas y respuestas, así como estandarizar más el contenido de los cuestionarios, es necesario para poder realizar un análisis comparativo y sistemático en el tiempo. Así mismo, y según nuestro conocimiento, no se evidencia un análisis que relacione la percepción ciudadana con la ejecución de políticas públicas.

En consideración a lo expuesto anteriormente, en el presente seminario de título se plantea como objetivo responder las siguientes preguntas: ¿cómo ha evolucionado la percepción ciudadana respecto a las preguntas coincidentes entre las cuatro encuestas? ; ¿se detecta alguna relación entre el contenido de las encuestas y la generación y/o implementación de políticas públicas? y ¿Las encuestas siguen procedimientos que permitan o faciliten la comparación de sus resultados, así como su comprensión a cualquier ciudadano? Responder estas preguntas permitirá llenar este vacío de conocimiento, y con ello aportar con la formación de un marco ambiental a nivel estatal que permita realizar políticas públicas y formular legislación que responda o refleje las necesidades y preocupaciones de los ciudadanos, además de poder identificar sugerencias para mejorar el proceso de esta herramienta para la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas y normativa.

El presente trabajo busca cumplir con los siguientes objetivos.

Objetivo General:

Caracterizar la evolución temporal de la percepción ciudadana respecto del estado del medio ambiente y como esta ha podido influir en la generación de políticas públicas, por medio del análisis de la información generada en las Encuestas Nacionales del Medio Ambiente realizadas por Ministerio del Medio Ambiente.

Para cumplir con el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos.

Objetivos específicos:

- 1) Evaluar cuantitativa y cualitativamente las diferentes encuestas entre sí.
- 2) Caracterizar las tendencias temporales de la percepción ciudadana en temas medioambientales, segmentando entre grupos etarios, género o localización geográfica para evidenciar cómo se ha avanzado respecto a problemas históricos en distintos sectores del país, y, si las personas aún perciben estos temas como problemas.
- 3) Evaluar los resultados relacionados a la percepción ambiental y su relación con la generación y/o aplicación de políticas de protección del medio ambiente, identificando si las preocupaciones de la ciudadanía se reflejan en la generación y/o implementación de políticas públicas.

## **2. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en este trabajo está dividida en tres partes. La primera parte del trabajo fue destinada a realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de las 4 encuestas nacionales realizadas por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Otra parte se centró en un análisis entre la relación de la percepción ciudadanía y la normativa chilena, enfocando en identificar Planes de Prevención y Descontaminación Ambiental (PPDA) y su efecto o reflejo de las preocupaciones mostradas por los encuestados.

El procedimiento comenzó con la descarga de las bases de datos y documentos de uso público disponibles en la página del MMA:

<https://mma.gob.cl/encuestas-nacionales-del-medio-ambiente/>

### **2.1. Análisis Cualitativo y Cuantitativo**

#### **2.1.1. Análisis Cualitativo de las encuestas de percepción ambiental**

Para la identificación de información general sobre el contenido y composición de la muestra de las encuestas se recopilaron y usaron los reportes finales y las bases de datos que contenían las respuestas de los encuestados. De estos documentos se recopiló información sobre: organismo que realizó la encuesta, período en que se realizó la encuesta, método de muestreo, tópicos abordados, tamaño muestral, entre otros.

Esta información fue comparada para distinguir diferencias sobre el contenido de las preguntas y tópicos usados en cada cuestionario, así como comparar diferencias entre la metodología y composición de cada encuesta.

#### **2.1.2. Análisis cuantitativo de las encuestas de percepción ambiental**

Este análisis se realizó empleando únicamente las preguntas que fueron realizadas transversalmente en todas las encuestas y consistió en la obtención de la variación temporal de los resultados de acuerdo con las variables tramo etario, sexo y ubicación geográfica. Sin

embargo, para poder realizar una comparación entre resultados primero se debió tomar tres medidas.

Una fue tomar las bases de datos como fuente de obtención de las preguntas a utilizar y no los cuestionarios adjuntos, esto debido a que la encuesta del año 2018 no cuenta con un cuestionario adjunto. La segunda fue comparar las bases de datos a fin de identificar las diferencias y similitudes entre las preguntas y homologar respuestas en caso de ser necesario. La tercera fue, en caso de haber realizado una homologación de respuestas, la expresión de las respuestas homologadas como porcentajes del total de respuestas para su comparación.

Para realizar este análisis primero se asignó un código único de identificación a cada pregunta y respuesta, a modo de poder identificar las preguntas y respuestas que se repetían, y que a su vez este permitiera homologar respuestas. En este trabajo se referirá a las preguntas y respuestas en base a estos códigos.

Estos códigos fueron a su vez asociados a letras diferentes, escogidas en base a temáticas generales, para así facilitar el ordenamiento preliminar del total de preguntas empleadas entre los años 2014 y 2018. Los temas y sus letras asociadas son:

- 1) Preguntas con la letra P en su código están asociadas a preguntas de percepción ambiental.
- 2) Preguntas con la letra C en su código están asociadas a preguntas sobre cambio climático y calentamiento global.
- 3) Preguntas con la letra I en su código están asociadas a ideas y/o opiniones del encuestado sobre industrias y su relación con el mercado o sobre su cosmovisión.
- 4) Preguntas con la letra E en su código están asociadas a ideas sobre eficiencia energética.
- 5) Preguntas con la letra H en su código están asociadas a preguntas sobre hábitos de consumo y manejo de residuos domiciliarios (como el reciclaje).

6) Preguntas con la letra T en su código están asociadas a temas sobre transporte público y particular.

7) Preguntas con la letra S en su código son exclusivas a las encuestas 2016 y 2018, y buscan identificar servicios, bienes y las redes sociales que utiliza el encuestado.

8) A la información relacionada al encuestado y su grupo hogar no se les asignó una letra en particular, en su lugar el código fue una letra o abreviación de la variable objetivo de la pregunta. Entre algunos códigos están E (edad), S (sexo) y T (trabajo del jefe hogar/principal sostenedor). Estas preguntas no recopilaban opiniones y no fueron incluidas en el análisis.

Luego se determinó con qué frecuencia se repetían las preguntas entre las encuestas, y se seleccionó sólo las que se repetían universalmente.

Las preguntas de trabajo fueron de selección múltiple y contaban con tres o más respuestas.

Debido a que algunas preguntas podrían incluir entre 9 a 12 alternativas, entre las cuales existían respuestas que representaban entre un 5% a 1% de los encuestados, se decidió acotar el número de respuestas presentadas a modo de centrar el análisis en las opciones más escogidas. Como criterio para todas las preguntas que contaran con más de 3 respuestas se trabajó con las respuestas que abarcaran a lo menos el 60% de los encuestados, al mismo tiempo que se evitaba incluir alternativas con porcentajes de representación despreciables.

De las opciones que cumplieran con el criterio de mínimo un 60%, se trabajó sólo con aquellas que se repitieron en las cuatro encuestas, con esto se evitaba vacíos de tiempo y de trabajar con menos de 4 datos.



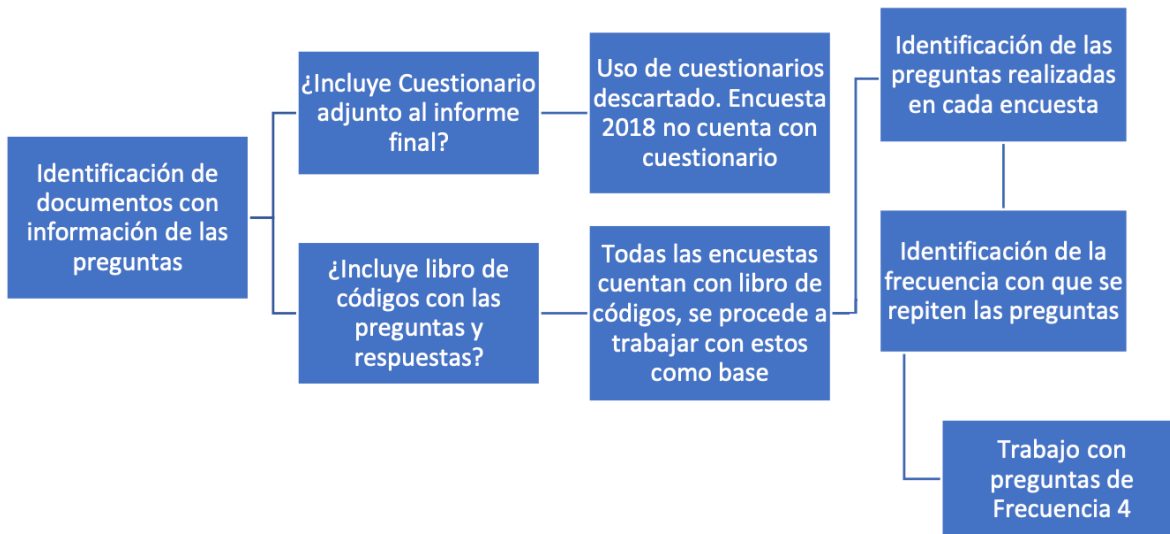


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso que llevó a la selección de las preguntas de frecuencia cuatro para el análisis cuantitativo.

El análisis de tendencias realizado fue por medio del uso de estadística descriptiva simple. Se calculó la frecuencia relativa de las respuestas y con esto se confeccionaron gráficos de barras para la representación de las variaciones de acuerdo con las variables ubicación geográfica, sexo y tramo etario. Para complementar el análisis de resultados a escala geográfica se confeccionaron mapas temáticos de Chile continental dividido en regiones. Se confeccionaron gráficos de barras con el software MS-Excel © (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), mientras que para la confección de mapas temáticos se utilizó el software QGIS (versión 3.10.7-A Coruña), un Software Libre y de Código Abierto (FOSS). Se calculó la frecuencia relativa de cada respuesta respecto a la muestra de su respectiva encuesta. Este cálculo se realizó con la información de las bases de datos, que también incluían información sobre las demás variables mencionadas en el párrafo anterior.

En el caso del tramo etario se obtuvo la edad exacta de los encuestados y después fueron agrupados en los siguientes tramos: 18-30 años, 31-45 años, 46-60 años y 61 a más años. El motivo de esta elección se debe a que los encuestados debían tener mínimo 18 años para responder, y porque era la división por tramo etario más diversa presente en las encuestas.

Para el análisis de tendencias en función a la ubicación geográfica de los encuestados se decidió trabajar a nivel regional, pues esta información estaba registrada en todas las encuestas. En este análisis se utilizó la división administrativa de Chile anterior al 6 de septiembre de 2018, la que divide el país en 15 regiones. Esto se debió a que un tercio de los datos de trabajo son anteriores a esta fecha y en los años 2014 y 2015 no se cuenta con la información necesaria para poder organizar los datos de acuerdo con la división administrativa posterior al año 2018. Por esto los resultados del año 2018 para la XVI y VIII región fueron tratados como un solo grupo denominado VIII región.

Aunque la página de Biblioteca del Congreso Nacional (BCN) tiene disponible de forma gratuita un mapa de polígonos con la división administrativa de Chile con el cual confeccionar mapas, este existe solo para la división administrativa posterior al año 2018. La división de polígonos necesaria fue obtenida desde la página de libre acceso DIVA-GIS, como archivo de extensión shp (DIVA-GIS & Robert Hijmans, 2020).

El territorio correspondiente a la Antártica Chilena está considerado en la XII región, del mismo modo que la Isla de Rapa Nui (Isla de Pascua) y el Archipiélago de Juan Fernández son incluidos en la V región.

Los mapas temáticos tienen la siguiente forma base:

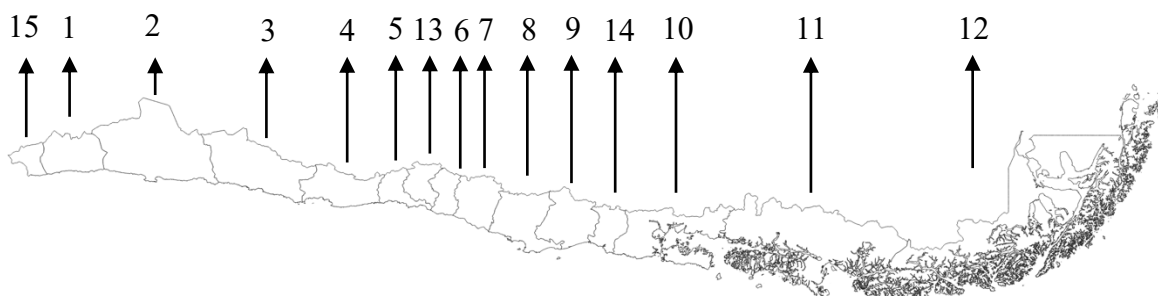


Figura 2. Mapa temático base de Chile continental confeccionado en base a la división de polígonos disponibles en DIVA-GIS.

Tabla 1. Regiones de Chile asociadas al número de identificación de la región.

Región	Nombre	Número	Región	Nombre	Número
1	Tarapacá	I	2	Antofagasta	II
3	Atacama	III	4	Coquimbo	IV
5	Valparaíso	V	6	Libertador General Bernardo O'Higgins	VI
7	Maule	VII	8	Biobío	VIII
9	La Araucanía	IX	10	De los Lagos	X
11	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	XI	12	Magallanes y de la Antártica Chilena	XII
13	Metropolitana de Santiago (RM)	XIII	14	De Los Ríos	XIV
15	Arica y Parinacota	XV	16*	Ñuble	XVI

\*Los datos de la región de Ñuble, creada en el año 2018, fueron sumandos a los datos de la región del Biobío para la encuesta 2018.

Para la construcción de los mapas temáticos se empleó el método de Cortes Naturales o *Natural Breaks* (Jenks). Este es un método de optimización para mapas en el cual “*se crean clases basadas en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupen mejor y se maximicen las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos donde hay diferencias considerables entre los valores de los datos*” (Esri, 2020). Para lograr esta clasificación George Jenks empleó un “*enfoque iterativo al comparar la suma de las desviaciones cuadradas entre clases con la media del sistema. Entonces, el algoritmo utiliza una bondad de ajuste de varianza con 1 como ajuste perfecto y 0 como ajuste pobre*” (Gabri, 2019). Debe mantenerse presente que los cortes naturales son clasificaciones específicas de los datos usados y por lo tanto no sirven para comparar mapas que hayan sido creados a partir de información subyacente distinta (Esri, 2016). Dado a la cantidad acotada de datos, se decidió emplear este método para discernir entre conjuntos de datos similares.

En el caso del software Qgis la cantidad mínima y máxima clases disponibles es 1 y 16 respectivamente, los mapas temáticos empleados en el presente trabajo fueron diseñados con

5 clases. El motivo de esta elección se basó en dos razones, la principal era usar una división de clases que permitiera diferenciar valores en base a la graduación de los colores de los mapas, y que de este modo cada clase fuera distinguible visiblemente. El segundo motivo por el cual se decidió emplear cinco clases fue la búsqueda de un número de clases que al cumplir con la primera condición también diera una distribución de datos que no concentrara los resultados en un solo rango, sino que estuvieran más dispersos entre las clases.

La efectividad del empleo de 5 clases se confirmó manualmente al confeccionar los mapas, verificando caso a caso cual cumplía con ambos requisitos. El principal motivo de esta elección fue debido a que para algunas preguntas los resultados de ciertos años contaban con clases vacías si es que el número de clases era superior a 5.

## **2.2. Percepciones y legislación. Caso: Contaminación atmosférica**

El protocolo seguido para la búsqueda de normativa en el buscador *Ley Chile*, de la BCN, que estuviera asociada a las preguntas utilizadas en las encuestas 2014, 2015, 2016 y 2018, así como los resultados de esta búsqueda se encuentran disponibles en el documento complementario *Estudio de encuestas nacionales de percepción ambiental chilenas y su relación a implementación de nueva normativa* (González, 2021). A partir de este trabajo de búsqueda bibliográfica se identificaron todos los Planes de Prevención y Descontaminación atmosférica (PPDA) implementados después del 10 de diciembre de 2014, año en que se publicó la primera encuesta. Este análisis se hizo con el objetivo de vislumbrar alguna relación entre el contenido de las encuestas y la normativa implementada con posterioridad a estas, y se decidió relacionar los resultados de las encuestas a la problemática histórica de la contaminación atmosférica ya que en Chile se cuenta con información disponible y de fácil acceso para todo ciudadano.

El motivo detrás de esta elección se basa en dos factores, uno es que en todas las encuestas y para todas las regiones se hizo la pregunta sobre qué tipo de contaminación afecta más al encuestado, y en todas las encuestas la respuesta más escogida a escala nacional fue la contaminación atmosférica, lo que muestra su relevancia como problemática ambiental a nivel nacional. El segundo factor es el tipo de información de libre acceso disponible. En casos como la XIII región el Estado de Chile ha recopilado información sobre contaminantes como MP10 y CO<sub>(g)</sub> desde el año 1997. A la fecha existen 215 estaciones de monitoreo de la calidad del aire a lo largo de todo Chile, y 68 de estas son administradas por el Estado. Aunque si bien no todas las estaciones cuentan con un catastro de datos desde el año 1997, es realista considerar que los PDDA implementados con posterioridad a las encuestas nacionales de percepción ambiental cuenten con información previa relevante y relacionada a los contaminantes objetivos de los PPDA.

En resumen se decidió realizar este análisis en base a la contaminación atmosférica en Chile dado: al interés mostrado por los encuestados a lo largo de todas las encuestas, debido a que en materia de calidad del aire se recopila información libre y de fácil acceso a lo largo de todo el país, y la posibilidad realista de la existencia de información mínima necesaria para realizar un análisis comparativo simple de cómo han variado las concentraciones de los contaminantes atmosféricos en contraste a como ha variado la percepción de la población.

Para realizar esta evaluación se recopilaron datos sobre los contaminantes objetivos antes y después de que se implementara el PPDA, y con el fin de establecer un estándar para el procedimiento de recopilación y análisis de datos se estableció un rango de tiempo específico. El motivo fue que la cantidad de información disponible entre las diferentes estaciones a lo largo del país no es constante en términos de tiempos de medición, y se puede encontrar fácilmente con vacíos de información o con falta de información. Al estandarizar el proceso

de recopilación de datos se buscó a lo menos crear un protocolo que ponga en igualdad de condiciones los análisis.

La comparación se realizó tomando un máximo de 5 años de información previa a la implementación del PPDA, y un mínimo de 2 años de información previa a la implementación del PPDA, esto en conjunto a toda la información disponible posterior a su implementación.

El rango de 5 años considera los 3 años mínimo de período de medición para establecer si un contaminante se encuentra en una concentración superior a la estipulada en la normativa, a estos 3 años se le suma el año donde se establece por decreto supremo que una zona se encuentra en estado de saturación y que se formulará un PPDA para abordar el problema, y otro año más que fue considerado como el plazo mínimo de tiempo que transcurre para que por medio de un decreto supremo se establezca la implementación del PPDA. El rango de 2 años considera como mínimo el plazo comprendido entre que se establece que se desarrollará y se implementará un PPDA. El plazo real que toma este proceso puede ser mayor a lo indicado, dependiendo de cuánto demore la formulación y aprobación de los PPDA.

En el caso de la recopilación de datos posterior a la fecha de implementación del PPDA se decidió recopilar toda la información disponible hasta el año 2020 (año en que se hizo la recopilación de datos). Esto fue teniendo en consideración que el primer PPDA a analizar es posterior a diciembre de 2014, y que, por ende, se trabajó con planes implementados a partir del año 2015. Debido a esto se tiene como máximo 5 años de información para contrastar con el periodo previo a la puesta en marcha del PPDA. Con esto se obtiene un rango temporal previo y posterior que en el caso ideal son iguales entre sí, sin embargo, como la información posterior a un PPDA está limitada al periodo de realización del presente trabajo, y debido a

que el último PPDA fue identificado con la encuesta 2018, los PPDA más actuales contaron con un máximo de información posterior a su implementación de sólo 2 años.

### **2.2.1. Análisis de planes de descontaminación**

Como se mencionó en la sección anterior la información recopilada para trabajar fue sólo sobre los contaminantes objetivos de cada PPDA. En los planes también se incluyen otros contaminantes a regular, pero con una prioridad secundaria debido a su relación con el(los) principal(es) contaminante(s), como por ejemplo, ser una especie precursora. Debido a que no eran el foco del plan estos no fueron considerados para el análisis. Adicionalmente a esto, también se debió verificar en cada plan cuál era el tipo de concentración de MP que era regulada. Las normas chilenas indican distintos tipos de concentración para cada contaminante ambiental, en el caso de este trabajo sólo se trabajó con concentraciones diaria y anual tanto para MP10 como para MP2,5.

Para el material particulado MP10, la normativa correspondiente es el decreto supremo 59 (DS59/98), en tanto que para el material particulado MP2,5 se tiene la como normativa el decreto supremo 12 (DS12/11), en ambos decretos se consideran como unidades de concentración: promedio anual, promedio trianual y promedio diario, también referido como promedio de 24 horas. El método de cálculo para concentraciones anuales se encuentra en los respectivos decretos y el método de cálculo de la concentración diaria y del promedio horario está indicado en el DS61/08.

Las concentraciones de los contaminantes utilizados fueron descargadas como promedios anuales y/o promedios diarios en archivos csv desde el Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), que forma parte del MMA. Dado que la red SINCA contiene información sobre la concentración como promedio diario y promedio anual para ambos tipos

de material particulado se decidió trabajar directamente con los datos disponibles en la red estatal y en caso de ser necesario se validaron los datos de acuerdo con los siguientes criterios:

- La proporción MP2,5/MP10 debe ser menor a uno.
- No debe haber valores negativos.
- No deben haber valores 0, discontinuos o incoherentes.

Si algún dato no cumplía con estos requisitos se consideraba invalidado.

Dado que el MP es incluido como uno de los contaminantes objetivo en todos los PPDA, variando únicamente si este incluye MP10 y/o MP2,5 se decidió trabajar sólo con estos contaminantes. Esto se indica dado a que la XIII región es la única región que en su PPDA incluye otros contaminantes.

En el caso de la XIII región también considera los gases monóxido de carbono (CO) y ozono troposférico (O<sub>3</sub>). Estos no fueron considerados dado que no son tan fácilmente reconocibles como el MP, que es reconocible visiblemente por las personas. Si bien los contaminantes gaseosos pueden llegar a ser reconocidos por cambios de coloración en el cielo o por síntomas como irritación u olores, esto requiere un cierto grado de conocimiento base para identificar tipos de gases y los efectos que tiene sobre la salud. En este sentido, los gases forman parte de un aspecto invisible de la contaminación atmosférica (C. Oltra & R. Sala, 2014).

Para cada región se hizo una comparación entre los niveles de contaminación en las zonas que cuentan con PPDA y las respuestas de los ciudadanos de esa región a la pregunta “Según su percepción y en una sola frase ¿Cuál es el principal problema ambiental que lo afecta a usted?” (código P1). Al final de esto se hace un breve y general diagnóstico sobre la efectividad del plan de descontaminación y si este se refleja en alguna manera las preocupaciones de la ciudadanía.



### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Análisis Cualitativo y Cuantitativo**

##### **3.1.1. Análisis cualitativo de las encuestas de percepción ambiental**

El análisis de las encuestas realizadas por el MMA a nivel nacional comienza con una comparación cualitativa entre las encuestas del año 2014, 2015, 2016 y 2018.

La información disponible en la página del MMA, la cual que contiene los resultados de cada encuesta, incluye entre los documentos publicados un Informe Final en formato pdf que muestra y explica los resultados de las encuestas, una base de datos en formatos sav y xlsx (de Microsoft Excel) y una presentación de los resultados también en formato pdf. Únicamente la encuesta del año 2018 cuenta con un documento adicional, que es una Presentación Preliminar de los resultados de la encuesta en formato pdf.

Se debe hacer una aclaración respecto a la encuesta del año 2018. Al consultar los datos disponibles en la página del MMA el 4 de agosto del año 2019, la información disponible estaba bajo el nombre de “Resultados encuesta 2018” y todos los archivos disponibles relacionados a esta encuesta indicaban el mismo año, sin embargo, en algún momento después del 31 agosto de 2019, el nombre de los resultados fue cambiado a “Resultados encuesta 2017-2018”, este cambio también se realizó a nombre de los archivos presentados en el portal de la página web. Ya que la información fue organizada empleando como fecha el año 2018, se mantuvo 2018 como año de referencia para esta encuesta.

Este cambio fue notado tras elevar una solicitud por medio del uso de la ley de transparencia de Chile el 31-09-2019, solicitando cualquier información disponible de la encuesta 2017 o por una confirmación en caso de que dicha encuesta no se hubiera realizado. A finales del año 2019 junto con una respuesta por parte de la Subsecretaría del Medio Ambiente indicando que la información de la encuesta del año 2017 se encontraba en el portal antes

mencionado, se volvió a verificar la información en la página del MMA, notando así que el nombre de la encuesta 2018 había cambiado. Tras descargar y abrir nuevamente los archivos se observó que sólo el título de la presentación de resultados cambió en concordancia.

A continuación, se presenta una tabla que resume las características generales sobre las encuestas.

Tabla 2. Información general sobre la estructura de las encuestas.

	Encuestas según año			
	2014	2015	2016	2018
Institución encargada	CADEM S.A.	CADEM S.A.	DESUC, PUC	DESUC, PUC
Periodo de muestreo	28/10/2014 a 04/12/2014	17/11/2015 a 19/12/2015	01/06/2016 a 08/07/2016	08/01/2018 a 05/02/2018
Número de preguntas cuestionario	53	56	243	133*
Número de preguntas libro de códigos	68	64	277	128
Cantidad de temáticas presentados por institución	4	4	5	4
Modalidad de recopilación de datos	Encuesta telefónica. Sistema CATI	Encuesta telefónica. Sistema CATI	Presencial en terreno.	Encuesta telefónica. Sistema CATI
Incorpora un resumen de resultados por región	Sí	Sí	No	No

\*La encuesta no incluye el cuestionario utilizado, este número es un estimado en base al informe final entregado.

Las encuestas no fueron realizadas por el MMA, estas fueron un proceso externalizado y a simple vista se observó que entre las encuestas no existe un formato definido, lo que es un posible indicador de que el proceso fue realizado a discreción de la institución a cargo y sin

directrices notables por parte del Ministerio. Esto es notorio porque las encuestas realizadas por la Universidad Católica tienen cuestionarios conformados por más del doble de preguntas que las encuestas realizadas por Cadem, y porque los formatos de los cuestionarios y métodos de recopilación de datos difieren entre las encuestas. Por ejemplo, la encuesta del año 2016 fue la única que contó con un cuestionario conformado exclusivamente de preguntas de selección múltiple.

La recopilación de datos de las encuestas fue de más o menos un mes, pero con la excepción de la encuesta del año 2016, todas fueron realizadas en periodos de primavera-verano. Identificar el periodo en que se realizó la encuesta es importante, puesto que el objetivo de las encuestas por parte del Ministerio es conocer la percepción de la ciudadanía sobre su medio, lo cual está condicionado por las estaciones del año.

Cabe notar que las encuestas Cadem fueron realizadas dentro de un periodo de tiempo similar, mientras que las encuestas realizadas por la Universidad Católica difieren en las estaciones que fueron realizadas. Por este motivo, las encuestas Cadem tienen un mayor grado de comparación entre ellas que las encuestas realizadas por la Pontificia Universidad Católica. Dado que las preguntas de este trabajo fueron obtenidas desde los libros de códigos se consideró que todas las preguntas son del tipo de selección múltiple, pues ese es el formato en que fueron registradas en esos documentos.

Los cuestionarios utilizados tienen otros aspectos en que difieren dependiendo de la institución encargada del proceso, en específico las otras diferencias es respecto a cuantos y cuales fueron los temas abordados. En general las preguntas fueron distribuidas dentro de cuatro a cinco temáticas centrales presentadas en la tabla A 1 del Anexo, el tema es profundizado en la sección *Información suplementaria para Análisis Cualitativo* del Anexo.

Otro aspecto común entre todas las encuestas es que el número de preguntas del cuestionario es menor a la cantidad de códigos utilizados para realizar el análisis de datos. Es decir, una misma pregunta podría presentar más de un código asociado en la base de datos. La excepción es la encuesta 2018, la cual no cuenta con un cuestionario disponible para realizar la comparación, y donde fue necesario estimar la cantidad de preguntas de su cuestionario. Por este motivo, es posible que el número de preguntas del cuestionario presentado en la tabla esté sobredimensionado. En la sección *Información suplementaria para Análisis Cualitativo* del Anexo, página 15, se entrega un ejemplo de cómo una pregunta podía prestar más de un código asociado.

Información en detalle sobre la composición de la muestra en términos de sexo, tramo edad y situación socioeconómica fueron presentadas en las tablas A 2 a la tabla A 6 en la sección de información suplementaria de este capítulo en el Anexo. Respecto a estas variables, las mujeres representaron entre el 54% al 61% de las muestras. Aunque los tramos de edad no son iguales entre las encuestas Cadem y de la Pontificia Universidad Católica, se estima que el tramo entre 30 a 60 años representaron la mayoría de la muestra en todas las encuestas.

También se recopiló información sobre los ingresos del grupo familiar del encuestado. En Chile se utilizan 7 clases identificadas con letras con las cuales diferenciar a los ciudadanos, la clase de mayores ingresos económicos se denomina AB, y la clase de menores ingresos E, el listado total de clases es AB, C1A, C1B, C2, C3, D, E. En las encuestas no se reportaron encuestados de la clase AB y las clases C1A y C1B fueron agrupadas en la clase C1. Los grupos socioeconómicos en los que se agruparon los encuestados tampoco fueron iguales entre ambas instituciones, las encuestas 2014 y 2015 usaron 4 clases: C1, C2, C3, D-E. En la encuesta 2016 se redujo a tres clases al crear el grupo C1-C2, y la encuesta 2018 tiene las clases C1, C3 y E-D. Adicionalmente la cantidad de personas encuestadas era

desproporcional entre encuestas. En las tablas A 5 y A 6 del Anexo adjunto se entrega información detallada sobre los grupos socioeconómicos.

En cuanto a cómo se distribuyó la muestra a lo largo del país, todas las encuestas contaron con un reporte del número de encuestados a nivel regional, así como un resumen del tamaño de la muestra objetivo original. Esta información fue incluida en detalle en la tabla A 7 del Anexo. A continuación, se adjuntó la distribución de la muestra en porcentajes.

Tabla 3. Distribución de la muestra efectiva de acuerdo con el porcentaje no ponderado de encuestados por regiones del país.

Encuestas según año							
2014		2015		2016		2018	
Región	Población Efectiva	Región	Población Efectiva	Región	Población Efectiva	Región	Población Efectiva
XV	5,90%	XV	5,30%	XV	3,50%	XV	4,00%
I	6,00%	I	5,30%	I	3,50%	I	4,50%
II	6,00%	II	6,20%	II	6,10%	II	4,90%
III	6,00%	III	5,30%	III	2,70%	III	4,10%
IV	6,00%	IV	6,20%	IV	5,60%	IV	4,30%
V	7,70%	V	6,20%	V	11,60%	V	8,70%
XIII	12,70%	XIII	13,20%	XIII	34,20%	XIII	25,50%
VI	6,00%	VI	6,20%	VI	6,00%	VI	5,70%
VII	5,90%	VII	8,80%	VII	4,90%	VII	5,70%
VIII	7,50%	VIII	8,90%	VIII	8,70%	XVI	3,80%
						VIII	9,30%
IX	6,10%	IX	6,20%	IX	5,30%	IX	6,40%
XIV	6,10%	XIV	5,30%	XIV	1,90%	XIV	3,30%
X	6,00%	X	6,20%	X	3,50%	X	5,00%
XI	5,90%	XI	5,30%	XI	1,00%	XI	1,80%
XII	6,00%	XII	5,30%	XII	1,50%	XII	2,90%

A simple vista, se puede observar que para todas las encuestas el énfasis se da en la XIII región, la cual concentra el mayor número de encuestados. Al comparar esto con las muestras objetivo de las encuestas, se observó que sólo la encuesta del año 2014 buscaba que la

mayoría de las regiones tuvieran como cantidad total de encuestados 300 personas, a esta regla fueron excepciones la V y VIII con 380 encuestados como objetivo y la XIII con 640. En tanto que las encuestas 2015 y 2018 tienen como objetivo de encuestados por región cantidades más dispares, lo que se refleja en la composición de la muestra efectiva de las encuestas a escala regional. Información detallada es adjuntada en la tabla A 8 del Anexo.

La encuesta del año 2016 presentó de manera diferente como se establecieron las metas de muestra a nivel país. En la tabla A 9 del Anexo se muestra que en esta encuesta primero se definió cuantas personas debían encuestar por macrozonas (Norte, Centro, Sur, y Metropolitana), y luego a esta división se le asignó una muestra fija considerando zonas más pequeñas. Como consecuencia las metas fueron presentadas en términos de macrozona Norte 1 y Norte 2, macrozona Centro 1 y Centro 2, macrozona Sur 1, Sur 2 y Sur 3, pero dejando a la XIII región fuera de la macrozona centro y en su lugar la XIII región conformó la macrozona Metro. En la encuesta se señaló en detalle qué regiones fueron consideradas dentro de cada subdivisión de las macrozonas y las metas para cada subdivisión.

Dado a la diferencia de formato de la encuesta 2016, si se considerase únicamente el informe final de la encuesta sólo podría realizarse una comparación de las muestras objetivos si se iguala la información al formato empleado por la encuesta 2016. Debido a que esta fue una encuesta realizada en terreno tanto las muestras objetivo como las muestras efectivas para cada zona fueron menores en comparación a las encuestas 2014, 2015 y 2018.

Las muestras efectivas indicadas en la tabla 4 obtenidas por Cadem S.A. o por la Pontificia Universidad Católica no fueron proporcionalmente similares entre ellas, sin embargo, las encuestas realizadas por Cadem (encuestas 2014 y 2016) fueron las que contaron con porcentajes de población efectiva encuestada por región más similares. En tanto que las encuestas realizadas por la Universidad Católica (encuestas 2016 y 2018) tuvieron muestras

efectivas que representaron porcentajes similares sólo para algunas regiones. Debido a las diferencias en la cantidad de población encuestada por región, cualquier similitud en la cantidad de personas encuestadas a escala geográfica entre ambas instituciones puede ser atribuida a una coincidencia.

El principal problema con la distribución de la muestra a nivel regional de las encuestas 2016 y 2018 se ejemplifica con las XI y XII región, que en los años 2016 representan aproximadamente un 1% de la muestra. Si bien estas regiones no concentran la misma cantidad de población que la V, X o XII región Chile, un porcentaje tan bajo de encuestados provoca que las respuestas provenientes de estas regiones sean eclipsadas por regiones de mayor tamaño muestral. Para evitar esto el porcentaje de personas encuestadas debería ser tal que compense la baja densidad de población de estas regiones y así evitar que sean despreciables dentro de los resultados. Esto también implica que las interpretaciones y lecturas realizadas al comparar y contrarrestar respuestas a escala regional están condicionadas por la composición de la muestra de la encuesta de un año en particular, lo que a su vez causa que en los informes finales debiera mantenerse en consideración la composición de la muestra de años anteriores al realizar comparaciones.

En adición a la información entregada anteriormente, al analizar los cuestionarios y libros de códigos de las encuestas se identificaron especificaciones que excluyen sectores de la población de Chile en el proceso de recopilación de información. Las primeras tres encuestas incluyen en sus cuestionarios una sección dedicada exclusivamente desde la XII región hasta la XII región, excluyendo en consecuencia desde la V región hasta la XV región, excluyéndose de este modo la zona norte de Chile continental. Estas preguntas abordaban temas relacionados a contaminación atmosférica, como por el ejemplo, que el encuestado indique cuál es el tipo de calefacción que contamina más el aire de la ciudad y el ambiente

intradomiciliario, o también, que el encuestado indique cuál es la actividad que contamina más el aire de la ciudad.

Esto constituye un vacío en términos de información, y desestima la opinión y preocupaciones de estas regiones respecto a este tipo de contaminación. Al realizar esta distinción se llegó a excluir a la II, III, IV y V región, las cuales cuentan con PDDA vigentes (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2020) sin entregar una justificación a esta decisión en los cuestionarios o informes finales.

Esta crítica no puede hacerse a la encuesta del año 2018, que, a pesar de ser la única encuesta sin un cuestionario adjunto, por medio de la base de datos se pudo determinar que sí se recopilaron las percepciones de las regiones del norte de Chile que habían sido excluidas en preguntas similares o iguales a las de encuestas donde estas regiones fueron excluidas.

Este vacío de datos en las preguntas de contaminación atmosférica también implica otro problema con la lectura de las encuestas al momento de comprarlas entre sí. La comparación realizada en el informe de la encuesta del año 2018 de la Pontificia Universidad de Chile con la del año 2016. Realizar una comparación entre estas dos encuestas respecto a estas preguntas es una práctica incorrecta que acarrea una incorrecta interpretación de los resultados, en este caso debería al menos haberse realizado el contraste de resultados entre las regiones correspondientes o indicando en las interpretaciones las diferencias de metodología y que deben mantenerse presente al momento de realizar conclusiones.

### **3.1.2. Análisis cuantitativo de las encuestas de percepción ambiental**

Por medio del uso de sus libros de código se identificaron las preguntas presentes en todas las encuestas realizadas hasta la fecha, dando un total de 404 preguntas distintas. Sin considerar las preguntas sobre datos relacionados a la cateterización del encuestado o su grupo hogar, se obtuvo que el total de preguntas empleadas fue de:



Tabla 4. Cantidad de preguntas asignada a cada t3pico y su letra de identificaci3n.

<b>Tema o idea asociada</b>	<b>Letra principal del c3digo</b>	<b>Total de preguntas</b>
Percepci3n ambiental	P	50
Cambio clim3tico y calentamiento global	C	158
Industrias y su relaci3n con el mercado o sobre cosmovisiones	I	52
Eficiencia energ3tica y la calefacci3n de los hogares	E	22
H3bitos de consumo y de manejo de residuos asimilables a domiciliarios	H	64
Trasporte p3blico y particular	T	5
Servicios, bienes y las redes sociales	S	20
<b>Total</b>		<b>371</b>

Al estudiar los cuestionarios de las encuestas 2014, 2015 y 2016, se identific3 que el n3mero de preguntas relacionadas a temas como cambio clim3tico y calentamiento global o h3bitos de consumo y de manejo de residuos domiciliarios, no se encuentran en cantidades similares a los presentados en la tabla 5. Esto se debe a c3mo fueron organizadas las preguntas en los libros de c3digos, donde se dividieron varias preguntas en sus respuestas individuales.

Del total de 404 preguntas realizadas se identificaron 19 que fueron incluidas en todos los cuestionarios, de estas 19 preguntas 7 corresponden a recopilaci3n de datos sobre el encuestado y su grupo hogar, y 11 fueron para recopilaci3n de informaci3n sobre percepci3n ciudadana relacionada a temas ambientales.

En la tabla 6 se muestran el total de preguntas realizadas por encuesta, as3 como con qu3 frecuencia fueron realizadas, mientras que en la tabla 7 se presentan los resultados de la tabla 6 pero como porcentajes. Preguntas de frecuencia 1 corresponden a preguntas realizada 3nicamente en ese cuestionario, a mayor frecuencia m3s veces se repet3a la pregunta entre las encuestas.

Tabla 5. Resumen del número de preguntas que se realizó por encuesta y su respectiva frecuencia.

Frecuencia	Número de preguntas realizadas por año			
	2014	2015	2016	2018
1	17	10	197	60
2	22	22	46	40
3	10	14	15	9
4	19	19	19	19
Total	68	65	277	128

Tabla 6. Porcentaje en el que preguntas de determinada frecuencia componen los cuestionarios de las distintas encuestas.

Frecuencia	Número de preguntas realizadas por año			
	2014	2015	2016	2018
1	25%	15%	71%	47%
2	32%	34%	17%	31%
3	15%	22%	5%	7%
4	28%	29%	7%	15%
Total	100%	100%	100%	100%

En general las preguntas solían repetirse entre encuestas realizadas por un mismo organismo, identificándose que las preguntas de frecuencia 2 eran normalmente realizadas en encuestas confeccionadas por un mismo organismo. Se observó que las encuestas 2016 y 2018 presentaban un mayor número de preguntas nuevas incluidas en sus encuestas, y que a su vez en comparación a las encuestas anteriores, cada una de estas encuestas tuvo un mayor número de preguntas exclusivas a su libro de código, esto se debió a que las encuestas realizadas por la Universidad Católica contaban en cuestionarios más extensos que los de las encuestas realizadas por Cadem S.A.

También se identificaron preguntas que, aunque buscaban reunir el mismo tipo de información, la formulación de la pregunta era similar, pero no igual entre las encuestas. En

este caso, las preguntas también recibieron el mismo código, pero fueron diferenciadas por medio de la adición de una letra mayúscula tras un guion. Esto aplica en preguntas como P2-A “UD. considera que en los últimos 5 años ¿la situación del medio ambiente en Chile ha mejorado, sigue igual de bien, sigue igual de mal o ha empeorado?” y P2-B “Comparando el estado del medio ambiente de su región hace 10 años atrás, ¿cómo calificaría usted el estado actual del medio ambiente en su región?”, donde la única diferencia entre ambas preguntas es el periodo de tiempo que abarcan.

Todas las preguntas diferenciadas por medio del uso de una letra mayúscula fueron contabilizadas de forma individual, esta medida se optó para respetar el formato original de los libros de códigos y mantener representatividad de las diferencias entre las preguntas.

A continuación, se presenta el listado de las preguntas con la que se trabajó en el análisis cuantitativo.

Tabla 7. Preguntas utilizadas en el análisis cuantitativo de las Encuestas Nacionales de Medio Ambiente realizadas por el MMA.

<b>Pregunta</b>	<b>Código</b>
Según su percepción y en una sola frase ¿Cuál es el principal problema ambiental que lo afecta a usted?	P1
Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente	P5
Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente	P6
Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente	P7
¿Por qué no recicla?	H5
Separo papeles y cartones para su reciclaje	H6
Separo latas de bebida para su reciclaje	H7
Separo envases de vidrio para su reciclaje	H8
Separo pilas y baterías para depositarlas en lugares habilitados	H9
Compro productos en envases retornables o reutilizables	H21-A
Separo los restos de frutas y verduras para producir abono (compostaje)	H22-A

Para todas las preguntas los gráficos de barras que resumen la distribución por frecuencia relativa de las respuestas de acuerdo con las variables distribución geográfica, sexo y tramo edad han sido adjuntados para su consulta en el Anexo, en la sección *Información suplementaria para Análisis Cuantitativo*.

En el caso de las preguntas P1 y H5 se tiene preguntas de selección múltiple con una cantidad y variedad de respuestas distintas entre las encuestas de Cadem y de la Universidad Católica, por lo que las respuestas también debieron ser homologadas. El motivo de esto es que de acuerdo con los cuestionarios adjuntos para las encuestas 2014 y 2015 (realizadas por Cadem S.A.) y la encuesta 2016 (realizada por la Pontificia Universidad Católica), la pregunta P1 fue presentada al encuestado como una respuesta espontánea que el encuestador debía registrar. En la encuesta 2015 se adjunta un listado de alternativas a la pregunta P1, pero no se indicó si el encuestador mostró estas alternativas al encuestado para que éste escogiera o si la respuesta fue registrada de acuerdo con el criterio del mismo encuestador, aunque la encuesta 2014 no incluye un listado de alternativas en el cuestionario existe la posibilidad de que se haya seguido el mismo procedimiento que en el año 2015.

Por este motivo las encuestas 2014 y 2015 tienen un mayor número de respuestas en sus bases de datos y en ambas encuestas se señala que algunas de estas preguntas al tener un porcentaje poco significativo fueron incluidas directamente en la alternativa “Otros”. Lo mismo ocurre en la encuesta 2016, sin embargo, la diferencia es que se señala explícitamente que el encuestador es la persona que registraba la alternativa en base a la respuesta dada por el encuestado.

Las alternativas de las encuestas 2014 y 2015 que no se encontraban presentes en las respuestas de los años 2016 y 2018 fueron incluidas en la alternativa “Otra razón”. Una situación similar ocurrió con la pregunta H5, pregunta en que se siguió el mismo

procedimiento que con P1. Por este motivo se debe mantener en cuenta que tanto para la pregunta P1 y H5 la alternativa “Otra razón” está sobredimensionada, pues nada asegura que los encuestados hubieran elegido la respuesta “Otra razón” si es que se les hubiera presentado un número menor de respuestas más acotadas similar o idéntico al presentado en las encuestas de la Universidad Católica. En la tabla A 10 de la sección *Información suplementaria para Análisis Cuantitativo* del Anexo se adjunta el listado de alternativas incluidas en la alternativa P1-3 “Otra razón” para las encuestas 2014 y 2015.

### 3.1.2.1. ¿Cuál es el principal problema ambiental que lo afecta a usted? (P1)

Como se indicó en la metodología, en este caso se seleccionó como respuestas para analizar las que en total conformaran a lo menos un 60% de las respuestas.

Tabla 8. Resultados de la pregunta P1 para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
P1-1	Nada / Ninguna	8%	8%	4%	5%
P1-2	No sabe / No responde	1%	0%	3%	7%
P1-3	Otra razón	14%	15%	4%	4%
P1-5	Basura - Basura en las calles - Suciedad	19%	20%	23%	28%
P1-6	Contaminación del aire	33%	32%	35%	31%
P1-7	Agua - Escasez de agua - Contaminación de agua	5%	4%	4%	8%
P1-9	Contaminación acústica (El ruido)	8%	6%	4%	4%
P1-11	Perros vagos - Excremento de perros	2%	2%	8%	1%
P1-13	Malos olores	2%	1%	3%	2%
P1-14	Polen de los árboles que causan alergia	2%	2%	1%	0%
P1-15	Falta de árboles - Falta de áreas verdes, crear áreas verdes - Tala de árboles	1%	2%	2%	3%
P1-16	Autos que generan ruido, contaminación o atochamiento. Congestión vehicular.	5%	7%	6%	3%
P1-20	Cambio climático	1%	2%	3%	3%

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
<b>Porcentaje Total</b>		100%	100%	100%	100%

Los porcentajes resaltados en gris representan entre el 66% a 67% de la muestra total, en este caso el rango de porcentaje escogido para la selección de respuestas de trabajo dio en total 3 preguntas en cada encuesta. El rango de selección fue escogido por dos razones, la primera fue que, de escoger sólo las 2 primeras preguntas con los mayores porcentajes en cada encuesta no se cumplía con la condición de abarcar a lo menos el 60% de los datos. En segundo lugar, de tomarse una respuesta más en cada encuesta se creaba una diferencia entre 7 y 9 puntos porcentuales entre la encuesta 2014 y las demás. Debido a que la encuesta 2014 pasa a incluir las 2 respuestas que representan un 8% de la muestra, el total considerado en la encuesta 2014 sería de 81%, mientras que las encuestas 2015 y 2018 un 74% y la encuesta 2016 un 72%, de seguir incluyendo más preguntas y aumentando el porcentaje de trabajo este problema se repetía.

En los resultados de P1, las alternativas P1-6 y P1-5 son las más escogidas, y P1-6 ocupa siempre el primer lugar como la respuesta más escogida, esto a pesar de que P1-3 está sobreestimada para las encuestas 2014 y 2015.

### **3.1.2.2. Contaminación atmosférica (P1-6) como principal problema ambiental para el encuestado**

En figura A 1 adjunta en el anexo, se muestra la distribución de las respuestas de acuerdo con las regiones de Chile, se puede diferenciar a la XIII región de las demás regiones dado al alto número de respuestas que concentra en los años 2016 y 2018. En estos dos años la región representa un 45% y 24% del conjunto de personas que escogieron P1-6 ese año respectivamente, llegando casi a ser un 50% de la muestra en el año 2016, se puede observar

que la predominancia de la región no es menor ese año. Un notorio aumento en la cantidad de la población que concentra la XIII región en los años 2016 y 2018 fue observado en todas las preguntas del análisis cuantitativo. En tanto que en las encuestas 2014 y 2015, aunque la región sigue concentrando el mayor número de encuestados, la diferencia con las demás no es tan marcada en comparación a las últimas dos encuestas realizadas.

Visualmente otras regiones también sobresalen por presentar altos valores relativos a las demás regiones del país. Estas regiones son la VI, VII, VIII, IX y XI, todas estas regiones presentan consistentemente valores sobre el 5% de la muestra o picos notorios en a lo menos dos años. Para discernir si estos porcentajes presentan diferencias significativas y por ende si efectivamente representan en comparación a otras regiones valores considerablemente superiores se procedió a analizar los mapas temáticos respectivos a la respuesta P1-6, presentados en la figura 7.

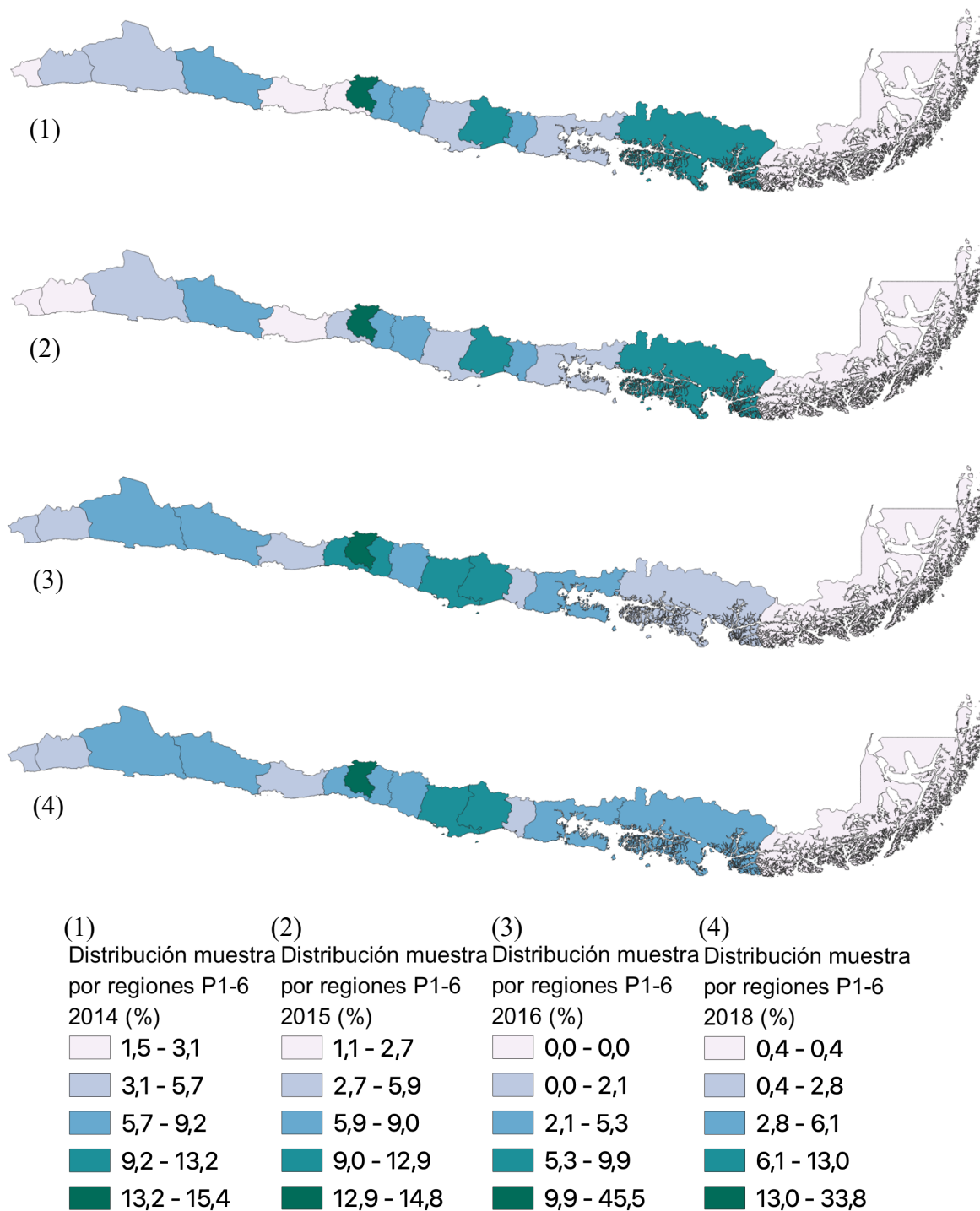


Figura 3. Distribución de la población que escogió P1-6 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

Entre las encuestas 2014 y 2015 se observó un patrón general en la distribución de colores de las regiones, esto también ocurre en las encuestas 2016 y 2018, lo que causa que los pares



de mapas sean visualmente distinguibles entre sí. Esta diferencia en la distribución entre las encuestas Cadem S.A. y de la Pontificia Universidad Católica podrían ser atribuidas a los métodos de muestreo y distribución de la muestra de las encuestas, esta situación se observó en todas las preguntas del análisis cuantitativo.

A pesar de estas diferencias se identifican 5 regiones que se mantienen dentro de la misma clase sin importar quien hizo la encuesta. La III, XIII, VII, IX y XII región mantienen su posición relativa respecto a las demás. La XII región se caracterizó por formar parte, o por conformar en su completitud la primera clase, indicativo de un menor nivel de preocupación que la mayoría de las regiones del país.

La III y VII región pertenecen a la tercera clase, ubicándose en el rango intermedio, mientras que la IX y XIII región ocupan lugares permanentes en las cuarta y quinta clase respectivamente. La posición predominante de la XIII región puede deberse al porcentaje que representa de la muestra en cada encuesta, en particular en los años 2016 y 2018, donde se distingue el gráfico de barra de la figura A 1 del anexo por su alta frecuencia.

Las demás regiones varían en qué clase se posicionan a lo menos una vez en alguna encuesta. La clase a la que pasan a formar parte puede ser superior o inferior, al mismo tiempo que el cambio puede darse entre clases adjuntas o separadas por una clase intermedia.

En tanto al comparar los resultados de las encuestas 2014 y 2015 entre ellas, en la figura 7 se observó que en general la distribución de las regiones entre las clases es la misma. Indicativo de que la participación de las regiones al reponer P1-6 se mantiene relativamente consistente entre ambas encuestas. Este comportamiento se repite para las encuestas 2016 y 2018.

La distribución de las respuestas de acuerdo con el sexo de los encuestados se adjunto en la tabla A 2 del Anexo. Se observó que en 3 de las 4 encuestas los resultados están compuestos mayoritariamente encuestados femeninos, las mujeres conformaron más del 50% del grupo

de personas que escogió P1-6, en la encuesta 2018 se produjo un cambio y el porcentaje de hombres que respondió P1-6 es mayor al de mujeres, el motivo de este cambio podría ser motivo de investigación. De haberse realizados más encuestas y recopilar más información, podría haberse estudiado si esto se debió a un suceso puntual o si la tendencia de la población a nivel nacional comenzaba a mostrar cambios a futuro.

Las variaciones de acuerdo con el tramo de edad mostradas en la tabla A 3 del Anexo indicó que en todas las encuestas realizadas la población más preocupada por el tema tenía entre 31 a 60 años. Este rango engloba los tramos 31 a 45 años y 46 a 60 años, y cada uno de estos tramos conformó más del 25% de las respuestas. En tanto que las personas entre 18 y 44 años representaron 21% de las respuestas junto a las personas de 61 años en el año 2014, luego de esto el grupo más joven representó 3% más que el grupo de mayor edad, y en los últimos dos años volvió a representar los menores porcentajes de entre los 4 tramos. En este sentido ambos grupos extremos parecen tener comportamientos similares, al igual que en el caso de las personas entre 31 a 60 años.

A pesar de que las mujeres conformaron la mayoría de las muestras de las encuestas, igualmente había leves diferencias en el ratio hombre-mujer, el cual podía variar de una encuesta a otra. El ratio entre ambos sexos presente en la muestra de las encuestas comparado al de las personas que escogieron P1-6 no necesariamente eran iguales o parecidos. Por ejemplo, las encuestas 2014 y 2015 mantiene en su muestra aproximadamente un 10% de diferencia entre ambos sexos, con las mujeres conformando la mayoría de la muestra, y además una distribución similar entre las personas que escogieron P1-6, sin embargo, en las encuestas 2016 y 2018 la muestra total está compuesta aproximadamente en un 50% por cada sexo, y aún así se vieron disimilitudes en como se respondió P1-6, habiendo una diferencia de un 20% entre ambos sexos que además favoreció al sexo masculino el año 2018.

En tanto a la variable edad, llamó la atención que el segmento de la población que más escogía P1-6 fue población adulta entre los 30 a los 60 años. Diversos estudios suelen mostrar que es la población joven quien suelen mostrar un mayor nivel de preocupación ante problemáticas relacionadas a contaminación atmosférica (Chen X et al., 2011; Liu et al., 2014), sin embargo, en el caso de la población chilena la información disponible hasta el momento indica no ser el caso.

### **3.1.2.3. Basura y suciedad (P1-5) como principal problema ambiental para el encuestado**

Al comparar la distribución geográfica de las personas que escogieron P1-5 en el gráfico de barras de la figura A 4 adjunta en el anexo, contra la respuesta P1-6 en los años 2014 y 2015, se observó que la muestra no se concentró en la XIII región, pero sí hubo un aumento considerable en la cantidad de respuestas provenientes de la XIII región en las encuestas 2016 y 2018. En los años 2014 y 2015 fue la V región la que concentró el mayor porcentaje de respuestas, con más del 16% de la muestra, esto a pesar de representar aproximadamente la mitad de la población encuestada en la XIII región en los años 2014 y 2015. Mientras que, en los años 2016 y 2018, a pesar de que representó respectivamente un 16% y 12% de la población encuestada, la V región pasó a segundo lugar después de la XIII región.

El Ex-ministro del Medio Ambiente, Marcelo Mena, entregó una posible explicación del porqué del aumento por la preocupación por temas relacionados a la respuesta P1-5 durante el periodo previo a la recopilación de datos de la encuesta en enero de 2018. En sus palabras *“Creo que hubo una preocupación por los conflictos de rellenos sanitarios, por las imágenes de la contaminación del plástico en los océanos y los vertederos ilegales”* (Isla, 2018). Esta explicación de ser correcta se vería reflejada en el aumento de personas que escogieron P1-5 a nivel nacional, donde se incluye la XIII región.

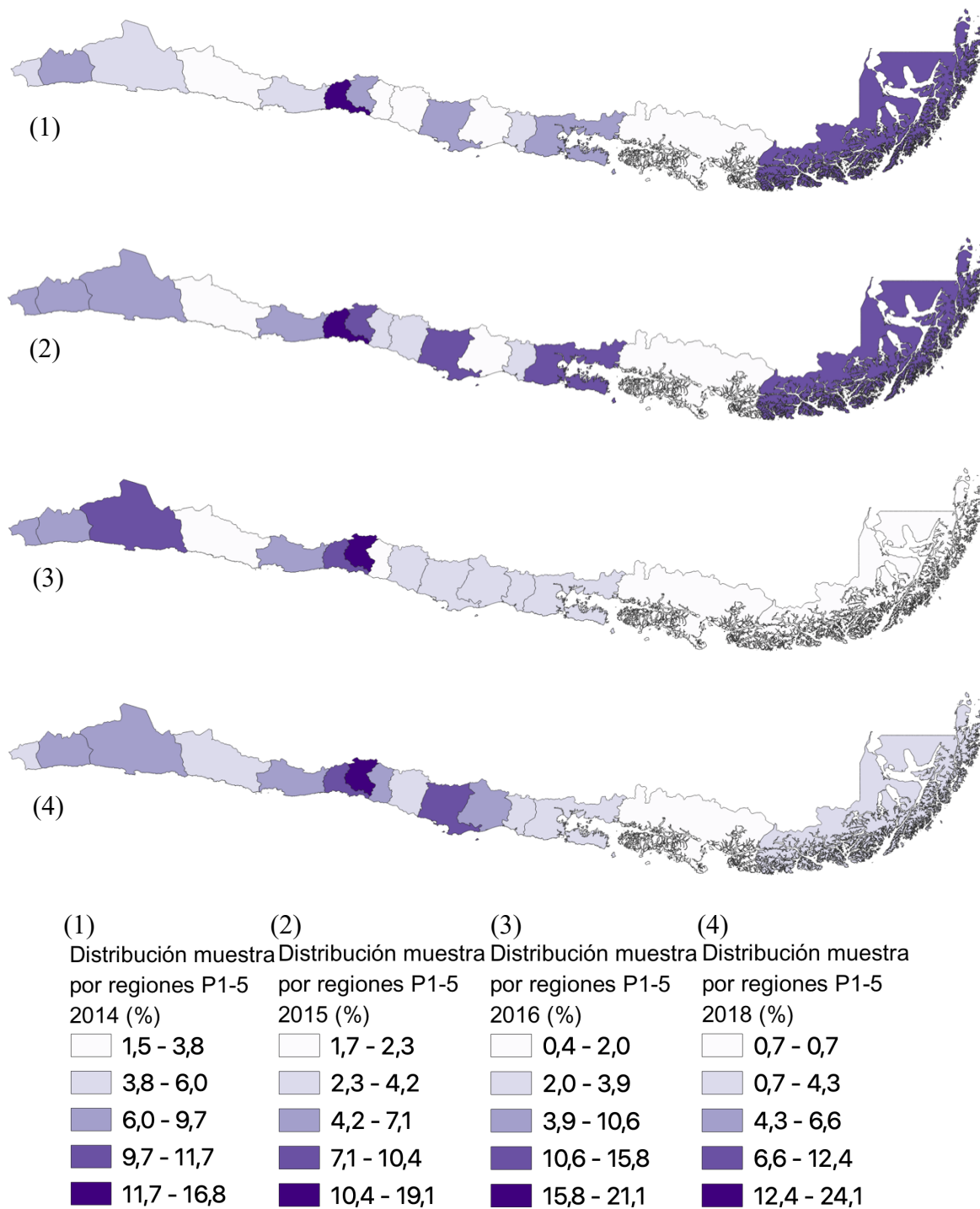


Figura 4. Distribución de la población que escogió P1-5 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

La distribución de las 15 regiones en los mapas temáticos de la figura 8 son distintivas visualmente. A diferencia de P1-6, que presentaba distribuciones similares entre las encuestas 2014 con 2015, y 2016 con 2018, para P1-5 no se observó un patrón igualmente

definido, ya que entre los años 2014 y 2015, 9 regiones cambiaron de clase, mientras que entre las encuestas 2016 y 2018 fueron 7. En adición a esto, entre los años 2014 y 2016 las regiones que formaban parte de las clases más altas no pertenecieron a alguna macrozona en específico. En el año 2014 sólo la V región formó parte de la quinta clase y ese mismo año fue el único en el que la XIII región ocupó una posición igual o inferior a la tercera clase. En el año 2018 las tres regiones que pertenecieron a la cuarta y quinta clase se concentraron en la zona centro del país.

La distribución de encuestados por sexo, mostrado en la tabla A 5 del anexo, indicó que el porcentaje de hombres aumentó con el pasar de los años, del mismo modo, el porcentaje de mujeres disminuyó. En el año 2014 los hombres representaron el 34% de los encuestados y las mujeres un 66%, para el año 2018 los hombres conformaron el 65% de las respuestas, mientras que las mujeres un 35%. Los problemas relacionados a aseo y ornato, que en las distintas versiones de la encuesta de percepción es descrito con las palabras: basura, basura en las calles, suciedad y suciedad en las calles. Es un problema que afecta a todos los habitantes en grados y maneras distintas. Sectores más adinerados como Las Condes y Vitacura suelen ser asociadas a la idea de una comuna limpia, sin suciedad en las calles, mientras que otras comunas del país, tanto fuera como dentro de la XIII región se presentan problemas relacionados a basura en las calles.

Coletillas de cigarrillos, bolsas, papeles, paros por parte de las empresas recolectoras de basura o verteros ilegales insertos en zonas habitadas, como ocurre en las comunas de Renca, La Pintana y Maipú en la XIII región o Valparaíso y Casablanca en la V región (Ossio & Faúndez, 2021), los que tienen un impacto directo para las personas, sin embargo, el nivel de exposición a este tipo de contaminación debería ser igual sin importar el sexo del encuestado, puesto que tanto hombres y mujeres que viven en un mismo sector se verán expuestos al

mismo nivel de contaminación de manera simultánea. En base a los resultados mostrados no se puede dar una explicación concreta a porque el porcentaje de hombres que responde P1-5 aumenta a lo largo de los años, mientras que el de mujeres disminuye. Estudios que incorporen ámbitos sociales y psicológicos de la población serían necesarios para poder llegar a una explicación, sin embargo, con estos resultados se ha podido ver un cambio de tendencia de los hombres siendo más conscientes de este problema.

Al distribuir la muestra de acuerdo con la edad del encuestado en la figura A 6 del anexo, se observó que tanto el tramo etario 31 a 45 años, como el tramo 46 a 60 años, registraron valores entre el 25% y 35% en las cuatro encuestas, ambos grupos fueron predominantes y se intercambiaban la posición como el tramo mayoritario. Los grupos que presentaron variaciones fueron de 18 a 30 años y 61 a más años, el grupo más joven representó un poco más de un 25% de la muestra en los años 2014 y 2015, y luego decrece a un 18% a 19% en años anteriores. Contrario a este grupo, el grupo etario de personas mayores a 61 años aumenta su valor desde un 16% a 17% en los años 2015 y 2015 a un a valores entre un 24% a 26% en los años 2016 y 2018. Al igual que con el análisis de acuerdo con el sexo del encuestado, con esta información no es posible dar una explicación de porque este cambio se produce entre ambos grupos, mientras las demás edades se mantienen entre un 25% a 35%, sin embargo, estos resultados también sirven para identificar la presencia de un cambio en percepciones y prioridades en la población de cierta edad.

#### **3.1.2.4. ¿Por qué no recicla? (H5)**

Para la pregunta H5 se escogió entre un 76% a 79% de la muestra para el análisis de preguntas, en este caso la elección de este intervalo como máximo de trabajo se debió a que la diferencia porcentual entre los rangos era menor que al usar otras combinaciones, la

encuesta 2016 con sus 3 respuestas de mayor valor porcentual logra acumular superior al mínimo establecido en la metodología, con un total de 69%, sin embargo, la encuesta 2018 supera el mínimo con un 61%, lo que da una diferencia de 8 puntos porcentuales, si se considera una pregunta más, en el caso de la encuesta 2018 se llega a 76%, superando entre 9 a 7 puntos al conjunto mínimo de preguntas a las encuestas 2014, 2015 y 2016 que respectivamente representan el 68%, 67% y un 69% de sus muestras. Esta diferencia disminuye a un máximo de 3 puntos porcentuales si se agrega una pregunta más al conjunto de preguntas de las encuestas 2014, 2015 y 2016. Usando este criterio las respuestas escogidas en base al filtro de superará un 60% de la muestra son:

Tabla 9. Resultados de la pregunta H5 “¿Por qué no recicla?”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H5-4	No tiene cosas para reciclar	3%	3%	2%	3%
H5-5	No vale la pena porque después se junta todo	4%	7%	6%	15%
H5-6	No sabe / No responde	3%	3%	4%	1%
H5-7	Otro	48%	40%	1%	2%
H5-8	No hay donde reciclar	20%	27%	28%	43%
H5-14	Falta de información	5%	6%	10%	4%
H5-16	Comodidad	3%	1%	12%	7%
H5-19	Falta de costumbre	5%	5%	30%	18%
H5-25	Falta de tiempo	10%	10%	7%	7%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

A diferencia de la respuesta P1-6, en este caso las opiniones y percepciones de los encuestados no siguen un comportamiento definido para las respuestas más escogidas. Al comparar entre las primeras dos encuestas con las últimas dos, se observó una clara preferencia por la opción H5-7 “Otro” en las encuestas 2014 y 2015, la que disminuye

abruptamente cuando se produce el cambio de organismo encargado en el año 2016. Esto se debe a que en los años 2014 y 2015, H5-7 engloba un mayor número de respuestas que tuvieron que ser homologadas, quedando sobreestimada al ser la suma de 23 alternativas diferentes.

La diferencia en este caso es que los altos porcentajes de la alternativa H5-7 son indicador de que las respuestas de la población estaban más dispersas entre sus alternativas, pues a diferencia de la respuesta P1-3 que obtuvo valores entre 14% y 15% en las encuestas 2014 y 2015, siendo la segunda respuesta más escogida después de P1-6, es la alternativa H5-7 que engloba varias respuestas la que representa un mayor número de encuestados para este caso. En tanto a las demás alternativas seleccionadas, se puede observar que sólo una de estas se repite en todas las encuestas. H5-9 “No hay donde reciclar” se repite constantemente con un valor superior al 20% de los resultados y llega a un 43% en el año 2018.

### **3.1.2.5. Falta de lugares para reciclar (H5-8)**

Para la distribución geográfica de H5-8 en la figura A 7 del anexo, se vio una concentración de los resultados en dos regiones en el año 2016 y una en el año 2018. En ambos años las personas que respondieron para H5-8 se concentran principalmente en la XIII región, así como un segundo pico en el año 2016 en la II región, que supera el 15%. Estas regiones se destacan por ser visiblemente superiores a las demás regiones.

En tanto que las demás regiones no representaron más del 10% de las personas que escogieron H5-8, algunas tampoco llegaron a representar más del 5% en ninguna encuesta.



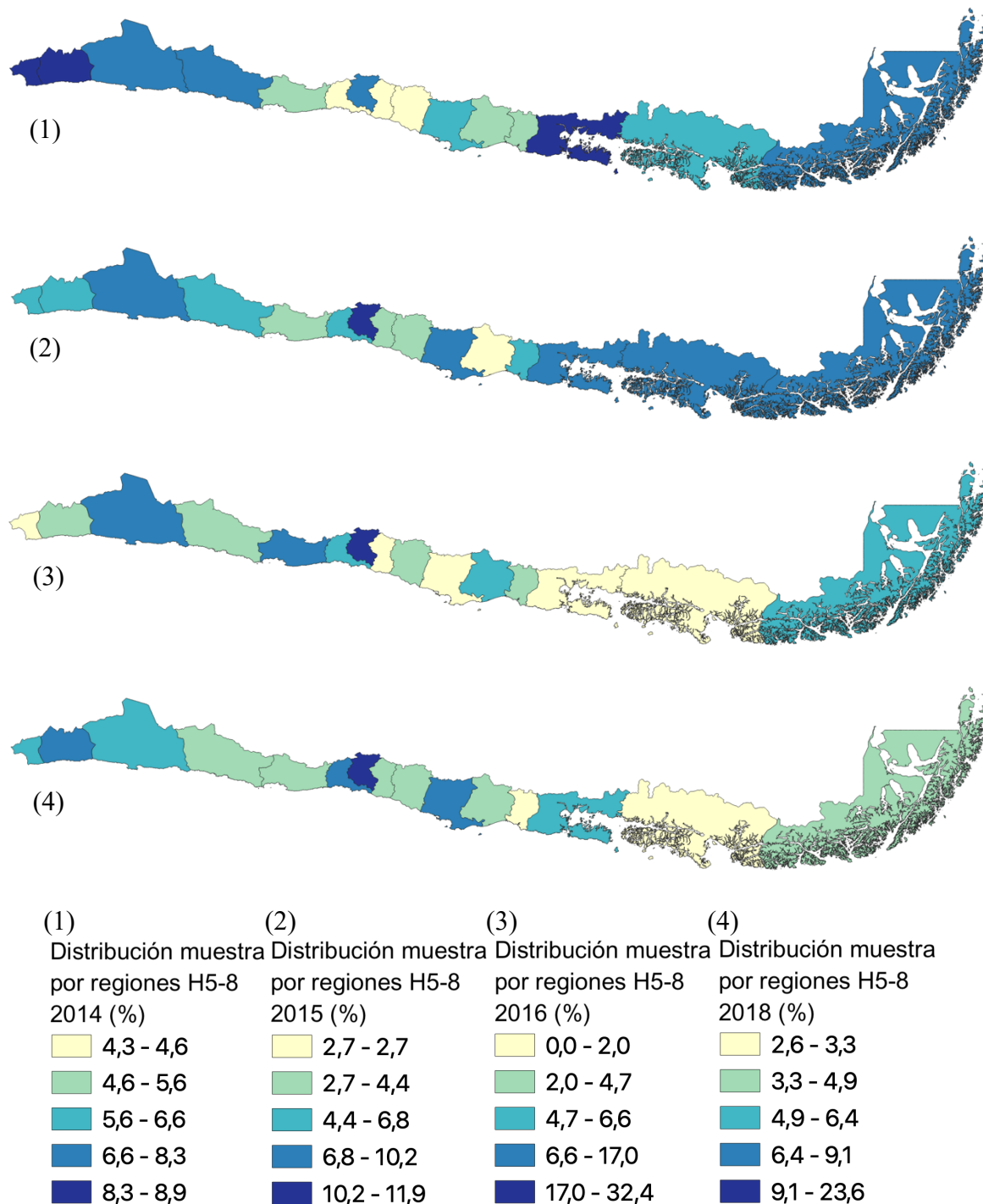


Figura 5. Distribución de la población que escogió H5-8 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

Al observar los mapas temáticos de la figura 9, se pudo ver que, a diferencia de las otras encuestas, en el año 2014 la XIII región fue categorizada en una clase menor a las regiones XV y X. La distribución de las regiones fue variable en cada año, 7 de las 15 regiones

cambian de clase en cada encuesta, subiendo o bajando de clase de un año a otro, a veces produciéndose diferencias de hasta 3 clases, como es el caso de décima entre los años 2015 y 2016. Al cambiar de institución se presentaron visualmente distinguibles, en el año 2016 regiones que antes formaban parte de la tercera y cuarta clase en el año 2015 pasaron a formar parte de la segunda o primera clase en el año 2016, dándole en general una tonalidad más clara a regiones de gran tamaño y al mapa, a favor de centrar los 2 colores oscuros en 3 regiones, a diferencia de la encuesta 2015 que contaba con 6 regiones formando parte de alguna de estas 2 clases.

La concentración de encuestados en regiones de menor área es algo que repite en la encuesta 2018, esto produce que al compararlo con el mapa del año 2014 se vea un cambio aparente de la preocupación relativa de las regiones, el cual estaría indicando que el problema de no tener dónde reciclar ha dejado de ser tan relevante en comparación a las demás regiones. Esto podría llevar a la interpretación de que la situación ha cambiado favorablemente para estas regiones o que tal vez otro inconveniente es el que se ha vuelto más relevante, sin embargo, debe mantenerse en cuenta que la distribución de las últimas dos encuestas es dispar y en general desfavorece a las regiones de tonos claros. Para poder comprobar las razones mencionadas como una explicación plausible se requeriría más información a largo plazo, en conjunto a estudios sociales que permitan determinar variables exógenas que pudieran estar influyendo, como, por ejemplo, falta de tiempo y la razón tras esa falta de tiempo.

De momento, al comparar las encuestas 2014 y 2015, contra las encuestas 2016 y 2018, se ve que las primeras 2 encuestas mostraron una concentración de las respuestas en las 3 regiones del extremo norte y sur del país, mientras que las regiones cercanas a la XIII región concentraron los colores claros. En tanto que las últimas dos encuestas concentraron la mayoría de las respuestas en regiones de la zona centro del país.

Las diferencias entre sexos vista en la figura A 8 del anexo, mostró que las mujeres suelen escoger esta respuesta más que los hombres, representando entre un 57% y un 60% de los encuestados. Sin embargo, se destaca que en el año 2015 la diferencia porcentual entre ambos sexos es sólo de 4 puntos, indicando que en ese año el número de encuestados que declararon que esa era su principal razón para no reciclar era similar, y por ende se podría interpretar que ambos sexos percibieron en igual medida este problema.

En la figura A 9 del anexo con los tramos etarios, se vio que los jóvenes entre 18 y 30 años representaron el menor porcentaje de las personas que escogieron H5-8, y a diferencia de los demás tramos etarios, que representaron aproximadamente desde un cuarto de la muestra hasta un poco más de un 33% de la misma, las personas entre 18 y 30 años lograron representar valores similares a este rango sólo en el año 2015, sin embargo la información disponible no es suficiente como para dar una explicación a este aumento.

Por otro lado, las personas de 61 o más años fueron quienes menos escogieron H5-8, representando en los años 2014, 2016 y 2018 aproximadamente un cuarto de la muestra. Tanto el tramo etario 31 a 45 años, como el tramo 46 a 60 años representaron entre el 28% y el 33% de la muestra, siendo los dos grupos que declaran esta razón su principal impedimento para reciclar, adicionalmente en los años 2014, 2016 y 2018 ambos tramos presentaban entre 0 a 3 puntos porcentuales de diferencia, indicando que en esas encuestas las personas entre 31 a 45 años, junto a las personas de 46 a 60 años declaraban el problema en similar medida.

### **3.1.2.6. Sobre actitud personal y de terceros con el medio ambiente**

En el caso de las preguntas P5, P6 y P7, estas compartían las mismas respuestas y por ende los resultados se distribuyeron de la misma forma para las tres preguntas.

De este modo para las preguntas P5, P6 y P7 se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 10. Resultados de la pregunta P5 “Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
P5-1	Muy de acuerdo	20%	24%	9%	18%
P5-2	De acuerdo	67%	63%	61%	62%
P5-4	En desacuerdo	10%	10%	26%	18%
P5-5	Muy en desacuerdo	1%	1%	2%	1%
P5-6	Ni de acuerdo ni desacuerdo o NS/NR	2%	1%	1%	1%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 11. Resultados de la pregunta P6 “Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
P6-1	Muy de acuerdo	2%	3%	2%	3%
P6-2	De acuerdo	19%	20%	15%	24%
P6-4	En desacuerdo	52%	49%	50%	51%
P6-5	Muy en desacuerdo	22%	25%	30%	18%
P6-6	Ni de acuerdo ni desacuerdo o NS/NR	4%	3%	2%	3%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 12. Resultados de la pregunta P7 “Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
P7-1	Muy de acuerdo	4%	4%	4%	3%
P7-2	De acuerdo	30%	28%	32%	31%
P7-4	En desacuerdo	51%	51%	51%	54%
P7-5	Muy en desacuerdo	11%	14%	11%	9%
P7-6	Ni de acuerdo ni desacuerdo o NS/NR	5%	3%	2%	2%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Estas tres preguntas tienen un mismo fundamento, que tan bien el sujeto de la oración realiza la acción. En P5 se pide al encuestado que realice una autoevaluación respecto como son sus esfuerzos al momento de cuidar el medio ambiente, mientras que P6 y P7 es una evaluación de cómo percibe el comportamiento de otras personas y entidades ajenas a él.

Para simplificar el análisis de resultados, las respuestas “Muy de acuerdo” y “De acuerdo” fueron sumados y tratadas como una sola, este mismo tratamiento se dio a las respuestas “En desacuerdo” y “Muy en desacuerdo”, refiriéndose en ambos casos a los conjuntos por “De acuerdo” y “En desacuerdo” respectivamente.

Al ver los resultados de las tablas 11, 12 y 13 como un conjunto se observó una tendencia en la forma de responder de los encuestados. La mayoría de la población considera que realizan su mejor esfuerzo al cuidar al medio ambiente, mientras que las empresas como otras personas no lo hacen. Sin embargo, a pesar de que las preguntas P6 y P7 fueron respondidas con negatividad, estos no fueron hecho en el mismo grado, en la pregunta P6 las alternativas P6-4 y P6-5 concentraron entre un 69% a un 80% en las encuestas, mientras que en P7, las alternativas P7-4 y P7-5 concentran entre el 61% y 65% de las muestras.

Respecto a los resultados de P6, estos tienen un símil con las ideas relacionadas a la “Memoria cultural”, conocida en inglés como “Local memory” o “Cultural imagery”, concepto asociado históricamente a la percepción de la contaminación del aire (Walker G. et al., 1998). El concepto de memoria local es asociado a los problemas de contaminación y episodios de contaminación atmosférica que a su vez son asociados a la actividad y las industrias de era industrial, la cual ha sido demostrada como un factor relevante al momento de explicar fenómenos relacionados a percepción ciudadana y entendimiento local de los riesgos asociados a la contaminación atmosférica. A pesar de que en P6 se utiliza la palabra “empresa”, cabe dentro las posibilidades que los encuestados hayan respondido en función de la idea “industria” y su asociación a conflictos con industrias mineras, termoeléctricas, petroleras, entre otras. Con estos antecedentes en mente, también se considera la posibilidad de que los encuestados hayan respondido en base a la su memoria cultural y asociando la pregunta a problemáticas como Quintero y Puchuncaví (C. N. N. Chile, 2018; Diario Uchile

& Claudio Medrano, 2016) o el movimiento por la protección de la Patagonia Chilena por proyectos termoeléctricos como HidroAysén (BBC Mundo, 2012; Soledad Pino, 2011).

### **3.1.2.7. Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P5)**

En las figuras A 10 y 11 del anexo con la distribución geográfica de las respuestas se observó que las personas que declararon estar de acuerdo se concentraron en la XIII región, situación que se repitió con las personas que dijeron no estar de acuerdo. Otras 2 regiones también representaron porcentajes visualmente distinguibles y superiores, la V región representó valores iguales o mayores al 8% para ambas respuestas en cada una de las encuestas, mientras la VIII región entre un 9% a un 15% de las personas que estuvieron de acuerdo entre los años 2014 y 2016. Aunque algunas regiones presentaron picos superiores a un 5% en algunos años, en general marcaron valores cercanos o inferiores a 5%, por lo que fueron indistinguibles en el gráfico de barras.

En cuanto a los mapas de la figura 6, entre las personas que respondieron “De acuerdo”, 2 regiones del extremo sur concentraron el menor número de encuestados entre los años 2015 a 2018, lo que ocasionó un contraste de color con el resto del mapa, en el año 2014 ocurre lo mismo, pero con un color más oscuro. Esta diferencia con la encuesta 2015 es importante, puesto que las encuestas 2014 y 2015 tienen muestras a nivel regional similares, de modo que sería un indicativo de un cambio de opinión, y que no fue producto de haber tenido una menor muestra en algunas regiones como es el caso de las encuestas 2016 y 2018. En adición en los años 2016 y 2018 conjuntos de 3 a 5 regiones adjuntas presentaron comportamientos similares, creando secciones de colores que permiten diferenciar grupos a escala geográfica, de no ser por la distribución dispar de la muestra entre las regiones de Chile, esto podría haber sido un indicador de una forma más uniforme de pensar que comienza a estar presente

en la población. Para esos mismos años se repitió el mismo comportamiento con las personas que respondieron “En desacuerdo”.

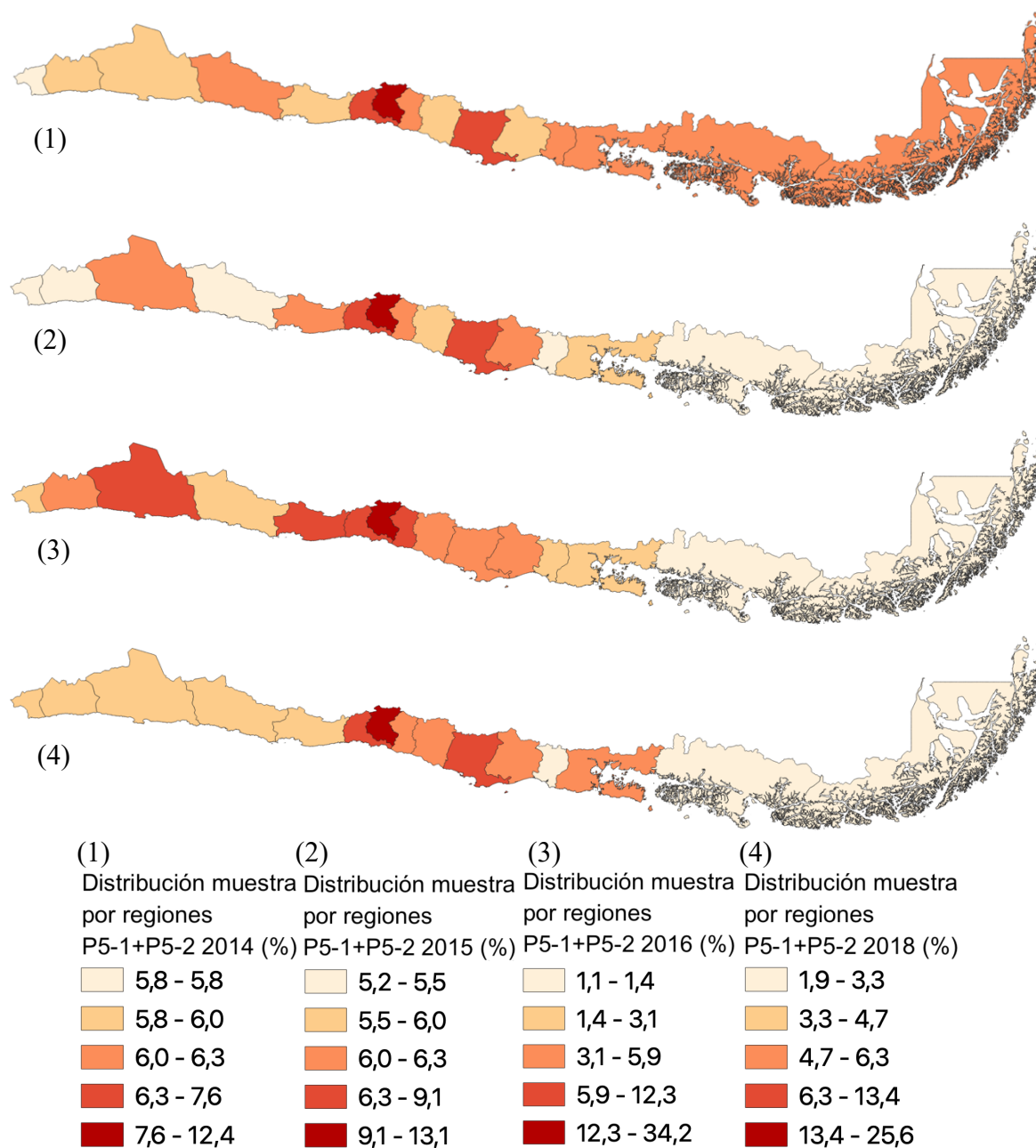


Figura 6. Distribuciones de la población que escogió P5-1 o P5-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

También es posible observar que las regiones al extremo norte y sur del país tienen comportamientos diferentes. Las regiones del norte intercalan año a año el porcentaje de personas que conforman la respuesta estoy de acuerdo, indicando variabilidad en la manera

que se responden estas preguntas, siendo la excepción el extremo sur del país entre los años 2015 a 2018. Esto contrasta con la respuesta no estoy de acuerdo en la figura 7, que de una encuesta a otra suele no presentar cambios en las regiones al norte de la V región.

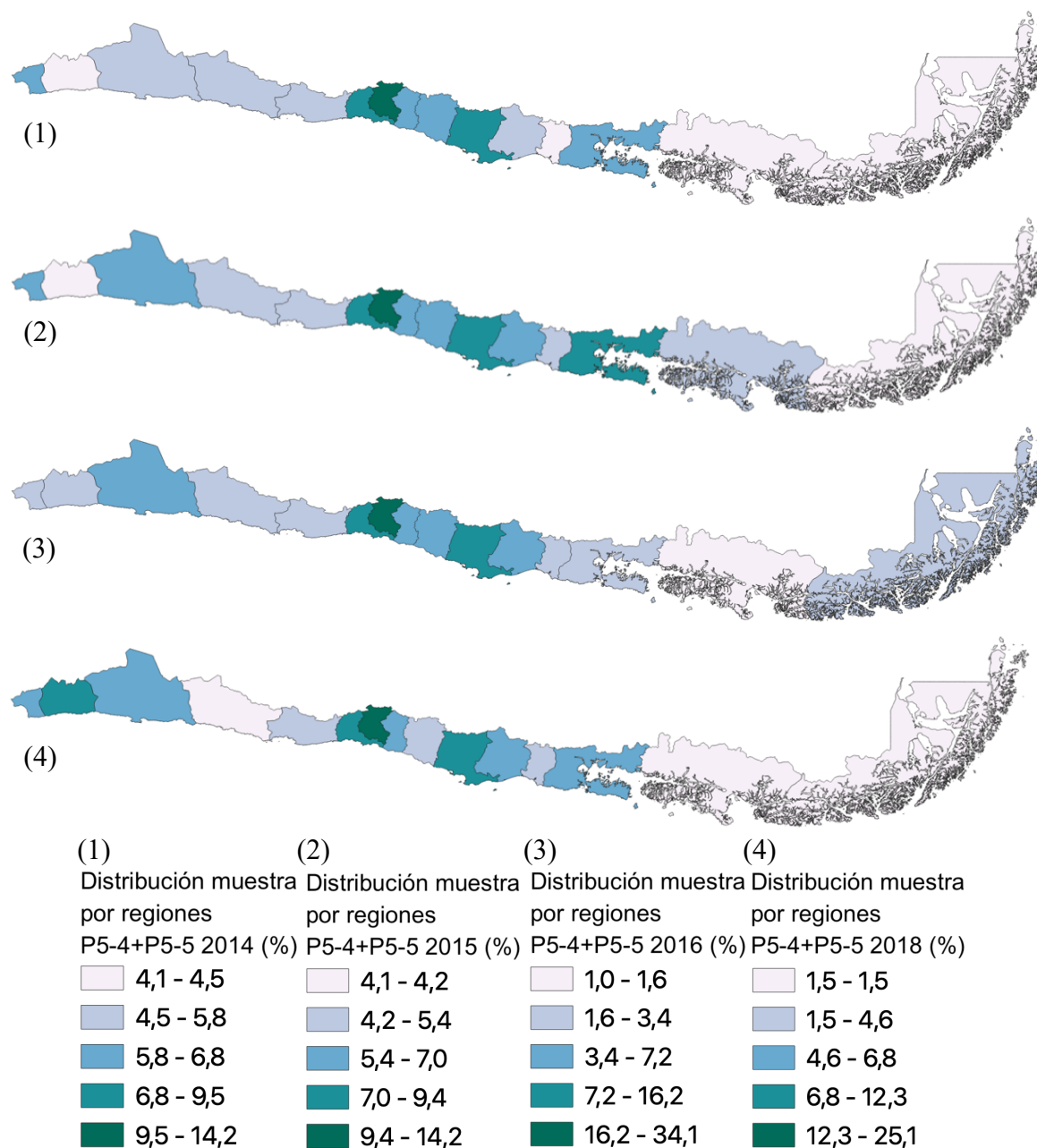


Figura 7. Distribuciones de la población que escogió P5-4 o P5-5 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

En cuanto a la distribución de la muestra para P5 de con el sexo del encuestado, en la figura A 12 del anexo se pudo observar que en las primeras tres encuestas las mujeres eran el grupo



mayoritario entre las personas que declararon “De acuerdo”, representando entre un 55% a 62% de los encuestados entre los años 2014 y 2016. En el año 2018 esta tendencia cambió y los hombres conformaron mayoritariamente este grupo. Aunque no es posible dar una razón específica de porqué se produce este cambio, de seguir realizando encuestas de percepción se podría identificar si esto fue un suceso particular o si la percepción de la ciudadanía está cambiando.

En cuanto al grupo que respondió “En desacuerdo” (figura A 13) se observó una alternación año a año de cuál fue el grupo que representó el mayor porcentaje de respuestas. En los primeros dos años los resultados son cercanos al 50% para cada sexo, pero a partir del año 2016 se ve una clara división entre hombres y mujeres, con las mujeres representando un 60% en el año 2016 y un 40% en el año 2018. Con esta cantidad de datos no fue posible establecer un comportamiento para ambos grupos.

Las conjeturas realizadas para las respuestas “De acuerdo” y “En desacuerdo” en la pregunta P5 pueden comprobarse o refutarse sólo si se recopila información suficiente que permita realizar un análisis de tendencias estadístico, en lugar de estar limitado a estadística descriptiva.

De acuerdo con la distribución por tramo etario, adjunto en la figura A 14 del anexo, las personas que mayoritariamente respondieron “De acuerdo” tenían entre 31 a 60 años, rango de edad que engloba los grupos etarios 31 a 45 años y 46 a 60 años, cada uno de estos grupos etarios representó entre el 25% y 28% de las respuestas entre los años 2014 a 2018. En contraste los grupos de menor y mayor edad fueron quienes representaron los menores porcentajes. En 3 de las 4 encuestas el grupo etario de 61 y más años representó un 26%, llegando a superar al tramo de 18 a 30 años en un 8% en los años 2016 y 2018. Los bajos porcentajes del grupo de menor edad podría ser un indicativo de una actitud más autocrítica,

pero se necesitaría de un estudio que aborde aristas sociales y psicológicas de la población para determinar si esta conjetura es acertada.

La distribución es diferente al momento de responder “En desacuerdo” (figura A 15). Con aproximadamente un 30% de las respuestas cada uno de los tres grupos etarios, 18 a 30 años, 31 a 45 años y 46 a 60 años, representó la mayoría en a lo menos alguna encuesta. Las personas entre 18 a 30 años tuvieron dos formas de responder marcados por la institución que realizó la encuesta, en los años 2014 y 2015 (Cadem S.A.) representó más del 25% de la muestra, mientras que en el año 2016 un 18%, y en el año 2018 un 22% (Universidad Católica). Esto también ocurrió con el tramo de 61 o más años, que tuvieron porcentajes opuestos al tramo 18 a 30 años, con aproximadamente un 15% de las respuestas en los años 2014 y 2015, un 24% en el año 2016 y 18% en el año 2018.

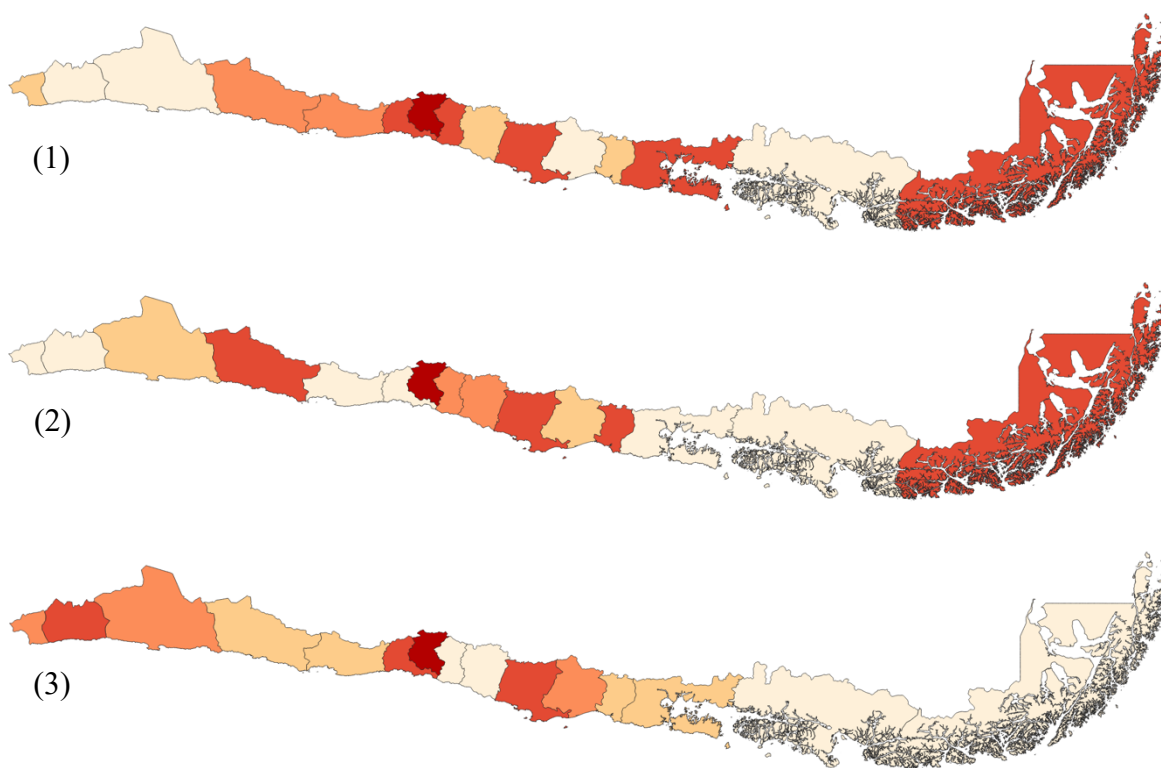
La forma de responder podría indicar que las personas de mayor edad tienden a responder mostrando un menor grado de autocrítica, sin embargo, dado a que las variaciones entre los tramos 18 a 30 años y 61 o más años coinciden con el cambio de institución a cargo de realizar la encuesta, también podría deberse a la metodología de muestreo empleada, indicando la posible existencia de un sesgo en la selección de encuestados.

### **3.1.2.8. Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P6)**

Ya sea que las personas respondieron estar “De acuerdo” o “En desacuerdo” con la afirmación, la distribución de la población a lo largo de las regiones observada en las figuras A 16 y 17 del anexo para ambas respuestas es similar. Los porcentajes en ambos casos suelen mantenerse por debajo de un 10%, siendo la XIII región la excepción a lo largo de todas las encuestas.

En el caso de “De acuerdo” la VIII región también mostró altos porcentajes en las últimas dos encuestas, con un 13% y 16% en los años 2016 y 2018 respectivamente. Para la respuesta “En desacuerdo”, otras regiones visualmente distinguibles en el gráfico de barras fueron la V región con un 12% en el año 2014, y la VIII con un 12% en el año 2018.

Al ubicar los resultados en un mapa se observó que la población se distribuye de manera distinta dependiendo de la respuesta. Por ejemplo, entre los años 2014 y 2015 en la respuesta “De acuerdo” (figura 8), 10 regiones se ubican clases diferentes, y en el caso “En desacuerdo” (figura 9), son 5 las cambian de clase.



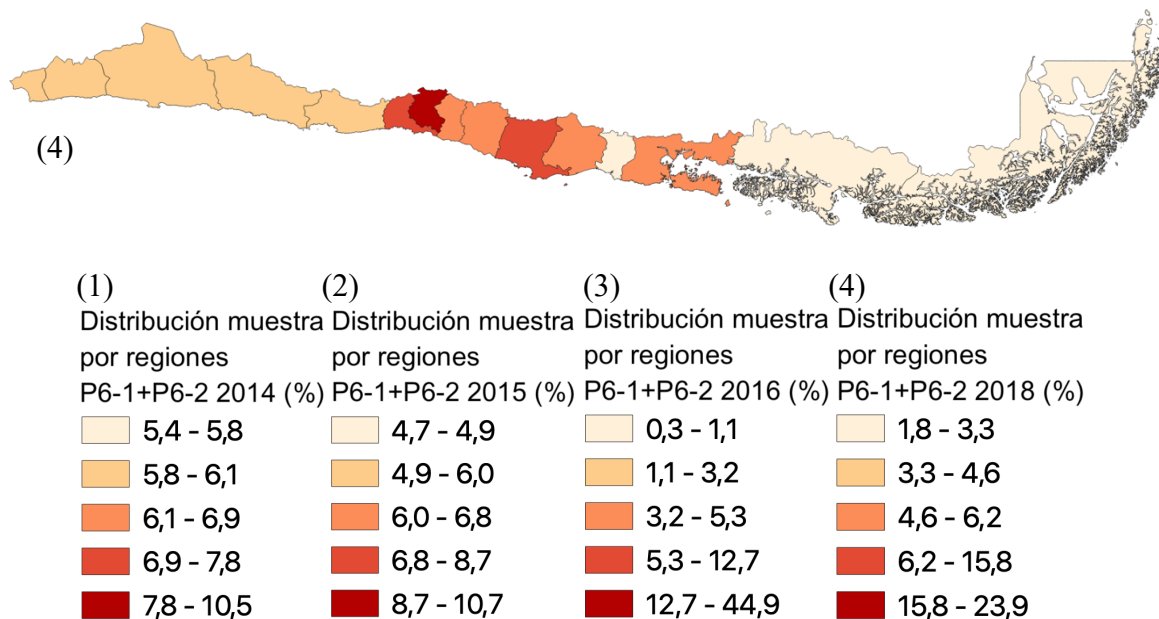
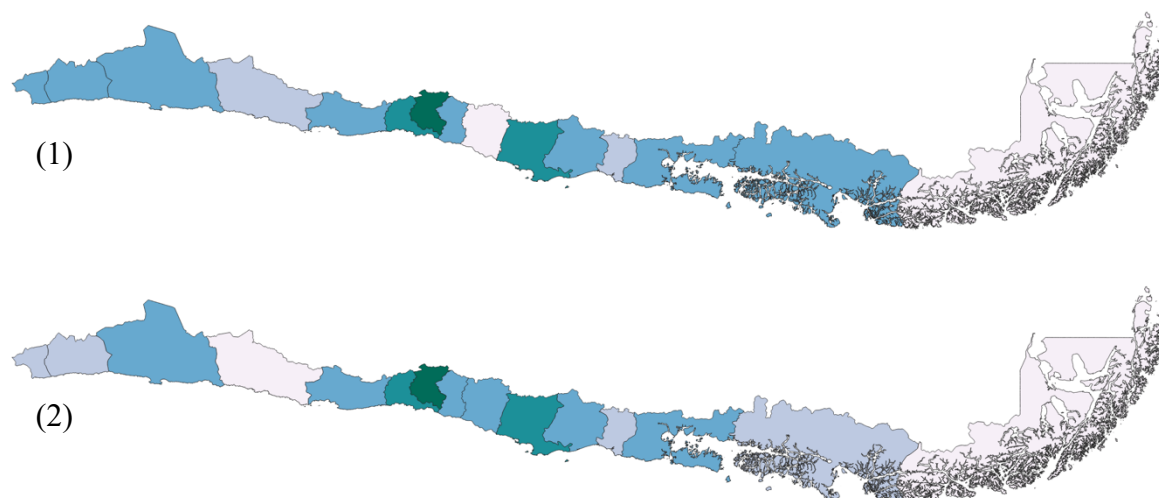


Figura 8. Distribuciones de la población que escogió P6-1 o P6-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

Ya sea que se compare entre los mapas de la respuesta “De acuerdo” o “En desacuerdo”, la situación es diferente en los años 2016 y 2018 donde las regiones de la zona norte y sur tienen coloraciones más claras, con el año 2018 concentrando las respuestas en las regiones centrales. Esto se atribuye a la distribución desigual de la muestra de ambas encuestas.

En cambio, si se compara entre respuestas “De acuerdo” y “En desacuerdo” la diferencia de clases entre regiones no es tan marcada.



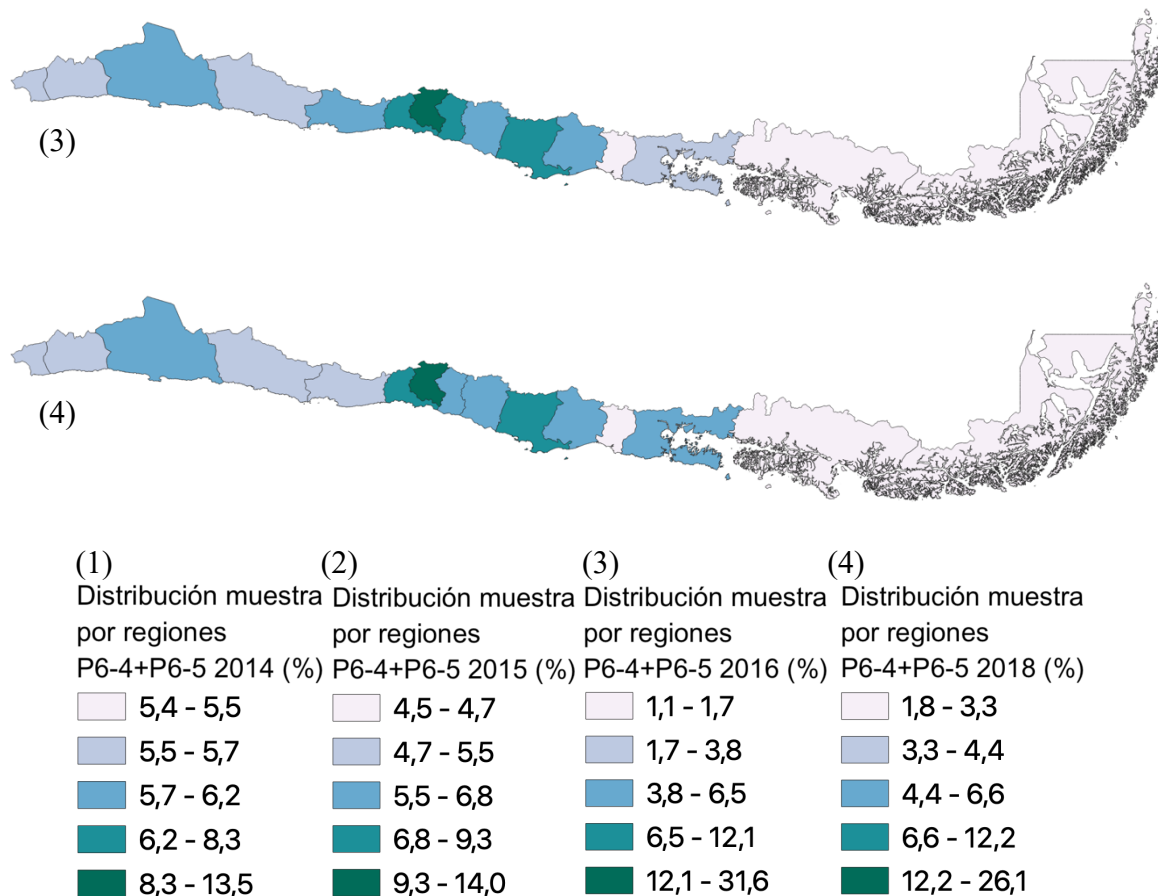


Figura 9. Distribuciones de la población que escogió P6-4 o P6-5 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

Al observar la figura A 18 con la distribución de acuerdo con el sexo de las personas adjuntas en el anexo, se observó que en el caso de la respuesta “De acuerdo” la diferencia entre ambos sexos fue en promedio de un 14% entre los años 2014 a 2016, con las mujeres representando entre un 54% y 59% de las respuestas. Esta situación se invierte en el año 2018, siendo los hombres quienes componen la mayoría de este grupo con un 59% de las respuestas.

Esta situación se repite con porcentajes similares en el caso en que las personas que respondieron “En desacuerdo”. En la figura A 19 se ve que las mujeres representaron entre un 54% y 62% de las personas entre las primeras tres encuestas y los hombres pasan a ser la mayoría con un 60% en el año 2018.

Al igual que con otras preguntas no es posible dar una explicación de porque se produce un cambio en el año 2018, pero si se observa que en para ambas respuestas ambos sexos eligen en proporciones similares ambas alternativas.

Al ver la figura A 20 adjuntas en el anexo se observó que las personas que conforman la mayoría en la respuesta “De acuerdo” están en el tramo entre 46-60 años, este tramo engloba en cada una de las encuestas entre un 31% a 32% de la muestra. Después siguen los tramos 31 a 45 años, y de 61 años o más, que representaron entre un 21% a 30% de las respuestas en cada una de las encuestas. En cambio, el tramo etario entre 18 a 30 años representó la minoría, con un 16% a 18% de las respuestas en las cuatro encuestas, indicando mayores niveles de crítica o escepticismo respecto a la actitud de las empresas.

Las distribuciones son diferentes cuando el encuestado responde “En desacuerdo” (figura A 21). En las encuestas 2014 y 2015 los jóvenes representaron alrededor de un 25% de la muestra, siendo el tercer grupo etario que más seleccionó esta pregunta, pero en los años 2016 y 2018, el tramo baja a representar alrededor de un 18%. En contraste el tramo 61 años o más, en las encuestas 2014 y 2015 fue el grupo con el menor porcentaje de personas, representando alrededor de un 18% de las respuestas, mientras que en las encuestas 2016 y 2018 sube respectivamente a un 26% y 22%.

De ampliarse este estudio a uno que abarque aristas sociales y psicológicas se podría determinar una posible razón de este cambio, y de recopilarse más información también podría evaluarse si la actitud observada en las últimas dos encuestas por parte ambos tramos se mantendrán, o, si al igual que en caso de P5, esto podría deberse un sesgo en la metodología de los organismos que realizaron las encuestas.

Por otro lado, cada uno de los tramos 31 a 45 años y 46 a 60 años representaron entre el 25% y 30% de las personas que respondieron “En desacuerdo” a lo largo de las cuatro encuestas,

y superando la una a la otra en a lo menos una encuesta. De forma general se puede inferir que las personas entre los 31 a 60 tienden a pensar de una manera similar y negativa respecto a las empresas y sus esfuerzos por cuidar el medio.

Considerando la información disponible se puede decir que las personas mayores de 30 años son quienes suelen responder “De acuerdo” con la frase expuesta en P6, y aunque los tramos 18 a 30 años, y 61 años y más, también presentaron altos porcentajes al responder “En desacuerdo”, fueron las personas entre 31 y 60 años los que consistentemente representaron la mayoría.

### **3.1.2.9. Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente (P7)**

Tanto para las respuestas “De acuerdo” (figura A 22 anexo) y “En desacuerdo” (figura A 23 anexo) se observaron comportamientos similares. En general la distribución geográfica fue similar entre las encuestas. Algunas excepciones fueron la sexta región en el año 2016 o la octava en el año 2018. Se observó que las respuestas se mantuvieron en su mayoría dentro de un mismo rango con valores menores a un 9% o que prestaron aumentos abruptos en los años 2016 y 2018. Al igual que en las demás encuestas la región con el mayor número de respuestas en todas las encuestas para ambas respuestas fue la XIII región, representando más de un 10% en los años 2014 y 2015, y entre un 35% y 25% en los años 2016 y 2018 respectivamente, siendo los valores más altos los del año 2016. Los mapas estoy de acuerdo (figura 10) se comparó con no estoy de acuerdo (figura 11).

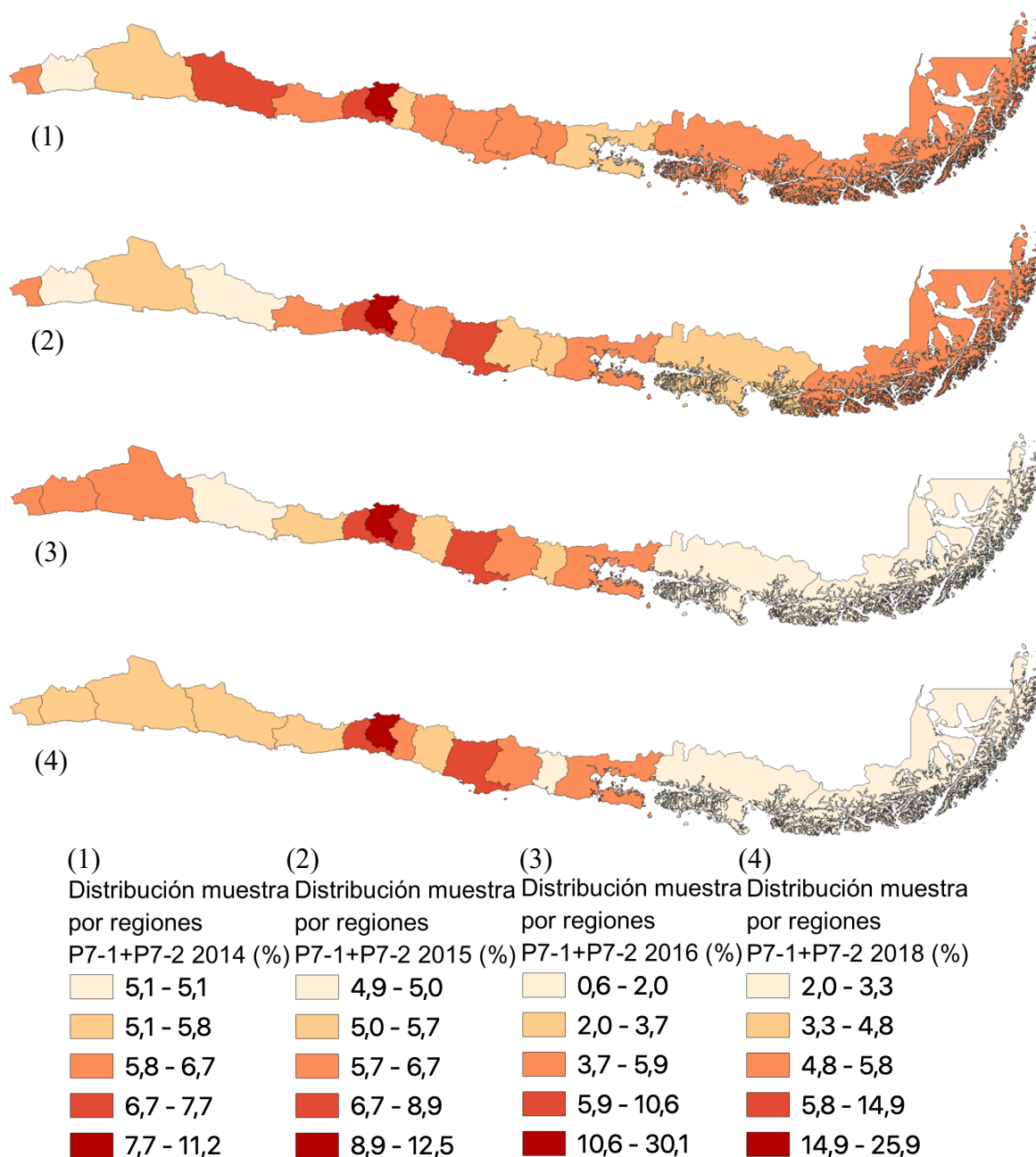


Figura 10. Distribuciones de la población que escogió P7-1 o P7-2 de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.



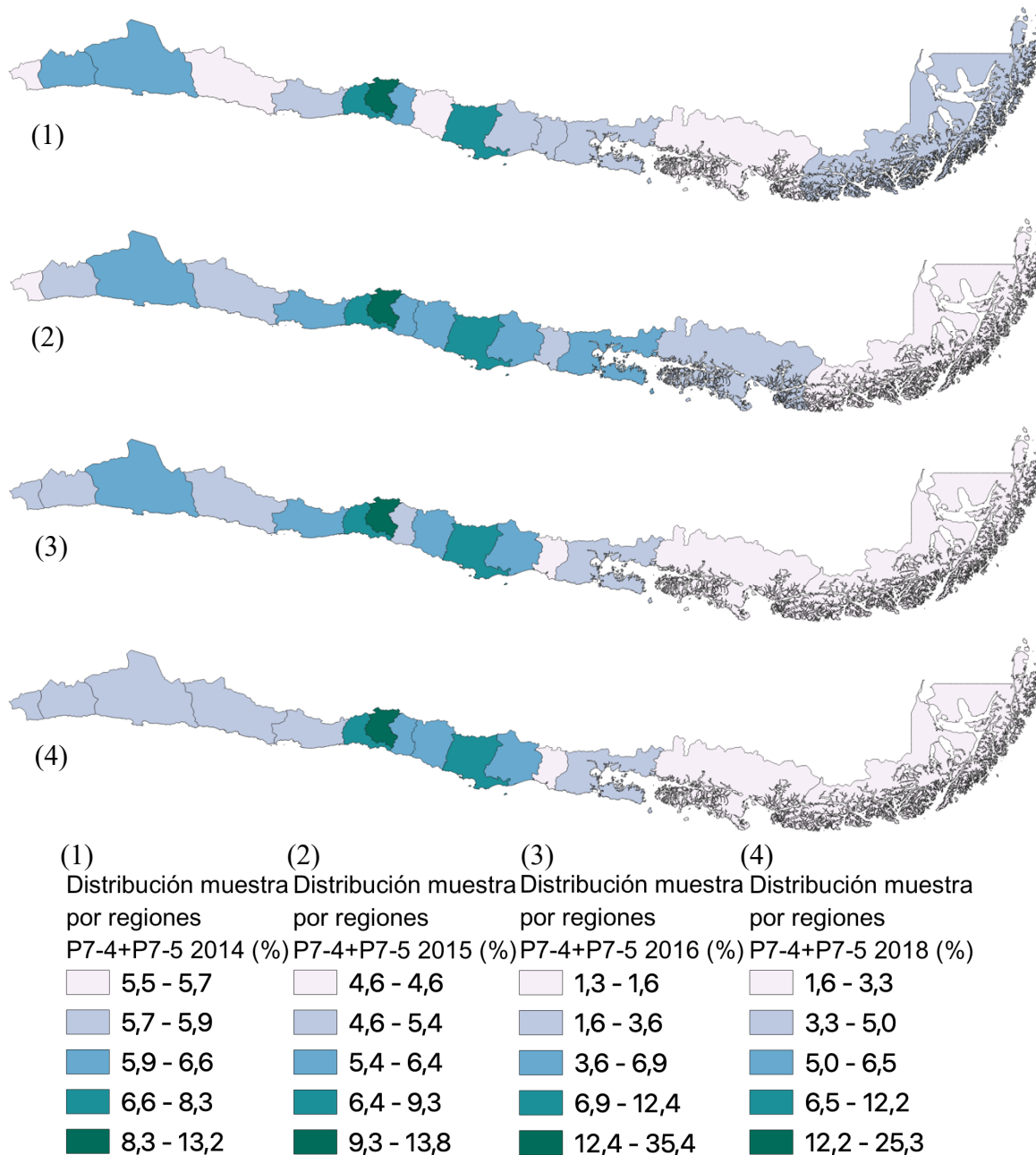


Figura 11. Distribuciones de la población que escogió P7-4 o P7-5 como su principal problema de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental.

Para esta pregunta se observó que al igual que ocurre con la XIII región, las regiones que formaron parte de la cuarta y primera clase en la respuesta “De acuerdo”, también conforman la cuarta clase en las mismas encuestas para la respuesta “En desacuerdo”.

De manera similar a lo observado en P6 al comparar las respuestas “De acuerdo” las demás regiones no se distribuyeron necesariamente de igual manera, esto también ocurrió con la respuesta “En desacuerdo”. En ambas respuestas sólo la V y XIII región se mantuvieron en la misma clase en el año 2014, pero al año siguiente este número aumenta a 7, la cuales se ubicaron en la zona centro del mapa, y para el año 2018, 13 regiones se distribuyen en la misma clase en ambas respuestas.

Cuando se organizan las respuestas de acuerdo con el sexo del encuestado se observó que las mujeres son quienes componen la mayoría de las personas que responden “De acuerdo” (figura A 24 del anexo), representando 56% y 60% de las respuestas, esta tendencia cambia en el año 2018 y son los hombres quienes pasan representar la mayoría de encuestados en esta respuesta con un 59%. Esto puede ser indicador de que los hombres han cambiado su perspectiva respecto a la pregunta, al mismo tiempo es similar al caso de la pregunta P6.

Esta tendencia no se repite para “En desacuerdo” (figura A 25 del anexo), donde se intercaló cuál sexo representó la mayoría de las respuestas. Las mujeres representaron el grupo mayoritario con un 59% y 63% en los años 2014 y 2016 respectivamente, mientras que los hombres un 53% y 60% en los años 2015 y 2018 respectivamente. A partir de estos datos se puede inferir que es indiferente del sexo del encuestado si es que este responderá estar en desacuerdo, pero para confirmar esta tendencia debe recaudarse datos suficientes que permitan realizar un análisis estadístico.

En el caso de cómo se distribuye la muestra de acuerdo con el tramo edad, la distribución de los resultados es casi idéntica entre las respuestas “De acuerdo” de la pregunta P6 y “De acuerdo” de la pregunta P7 (figura A 26 del anexo), esto también se repite en el caso de la respuesta “En desacuerdo” de la pregunta P6 y “En desacuerdo” de la pregunta P7 (figura A

27 del anexo). Las diferencias dadas dentro de una misma encuesta varían entre 0% a 3%, por lo que las interpretaciones realizadas a los resultados de P6 aplican a también para P7.

Con esto queda en evidencia que las personas de acuerdo con su tramo etario responden en proporciones similares al estar “De acuerdo” o “En desacuerdo” sobre como terceros se esfuerzan en el cuidado del medio ambiente. Justamente en consideración que ambas preguntas consistían en una evaluación a un tercero ajeno al encuestado, y que en ambas preguntas la respuesta mayoritaria era “En desacuerdo”, se tendría un posible indicador que desde la variable edad es indiferente quien constituye ese tercero, y que los grupos etarios de una misma muestra responderán con comportamientos similares cuando se trata de emitir un juicio hacia otra persona.

### **3.1.2.10. Sobre hábitos de reciclaje**

Para el caso de las preguntas H6, H7, H8, H9, H21-A y H22-A, todas son preguntas dedicadas a saber si el encuestado recicla algún tipo de residuo asimilable a domiciliarios<sup>[1]</sup>. Estas preguntas fueron realizadas después de que el encuestado respondiese distintas versiones a la pregunta si usted recicla, esta pregunta no fue incluida a pesar de ser preguntada en todas las encuestas debido a que incluían una variable tiempo que las diferenciaba.

Con el fin de poder homologar las respuestas se decidió agrupar las respuestas de las encuestas 2014 y 2015 de modo que asemejaron el formato binario de las encuestas 2016 y 2018. De este modo las respuestas Siempre, Casi siempre, Algunas veces, Casi nunca, fueron agrupadas como un equivalente a Sí, dado a que las respuestas implican que el encuestado realizó la acción a lo menos una vez, mientras que la alternativa Nunca fue el equivalente a la respuesta No.

---

<sup>1</sup> Nombre empleado en normativas como el DS189/05

Tabla 13. Resultados de la pregunta H6 “Separo papeles y cartones para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H6-1	Sí	72%	65%	58%	53%
H6-5	No	28%	35%	42%	47%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 14. Resultados de la pregunta H7 “Separo latas de bebida para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H7-1	Sí	70%	60%	50%	31%
H7-5	No	30%	40%	50%	69%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 15. Resultados de la pregunta H8 “Separo envases de vidrio para su reciclaje”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H8-1	Sí	75%	52%	82%	72%
H8-5	No	25%	48%	18%	28%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 16. Resultados de la pregunta H9 “Separo pilas y baterías para depositarlas en lugares habilitados”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H9-1	Sí	69%	59%	40%	23%
H9-5	No	31%	41%	60%	77%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 17. Resultados de la pregunta H21-A “Compro productos en envases retornables o reutilizables”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H21A-1	Sí	94%	63%	56%	77%
H21A-5	No	6%	37%	44%	23%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

Tabla 18. Resultados de la pregunta H22-A “Separo los restos de frutas y verduras para producir abono (compostaje)”, para todas las encuestas en porcentajes.

Código	Respuestas	Resultados en % por año			
		2014	2015	2016	2018
H22A-1	Sí	54%	77%	16%	35%
H22A-5	No	46%	23%	84%	65%
<b>Porcentaje total</b>		100%	100%	100%	100%

El porcentaje de personas que responde si reciclar un cierto residuo varía dependiendo del año. Mientras residuos como papel, latas, vidrio, envase de bebida retornables o que separa pilas presentaron un alto porcentaje de personas que respondieron reciclar en el año 2016, este disminuyó al año siguiente.

El porcentaje que responden sí a vidrio o compostaje aumentaron y disminuyeron su valor cada año, pero sólo compostaje, mantuvo valores inferiores al 50% en las últimas 2 encuestas. En tanto que otros residuos como papel, latas de bebidas o separar pilas disminuyeron el porcentaje de personas que respondía sí, para los últimos dos tipos de desechos este llegó a ser inferiores a la respuesta no en el año 2018. Por otro lado, las personas que respondieron sí comprar envases reciclables fueron la respuesta mayoritaria todos los años, llegando a un 94% en el año 2014 y un 77% en el año 2018.

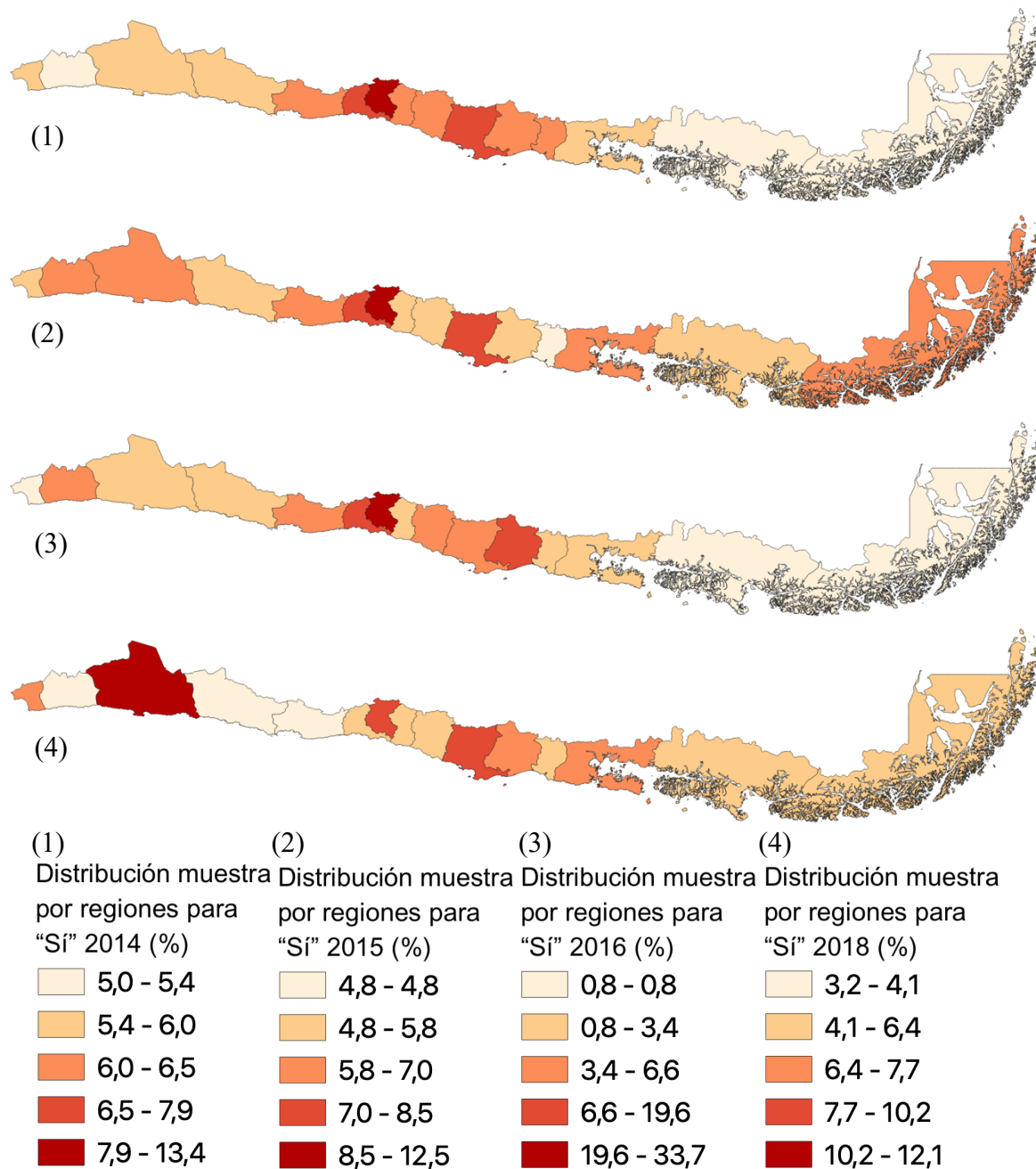


Figura 12. Distribuciones de las personas que respondieron Sí de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental

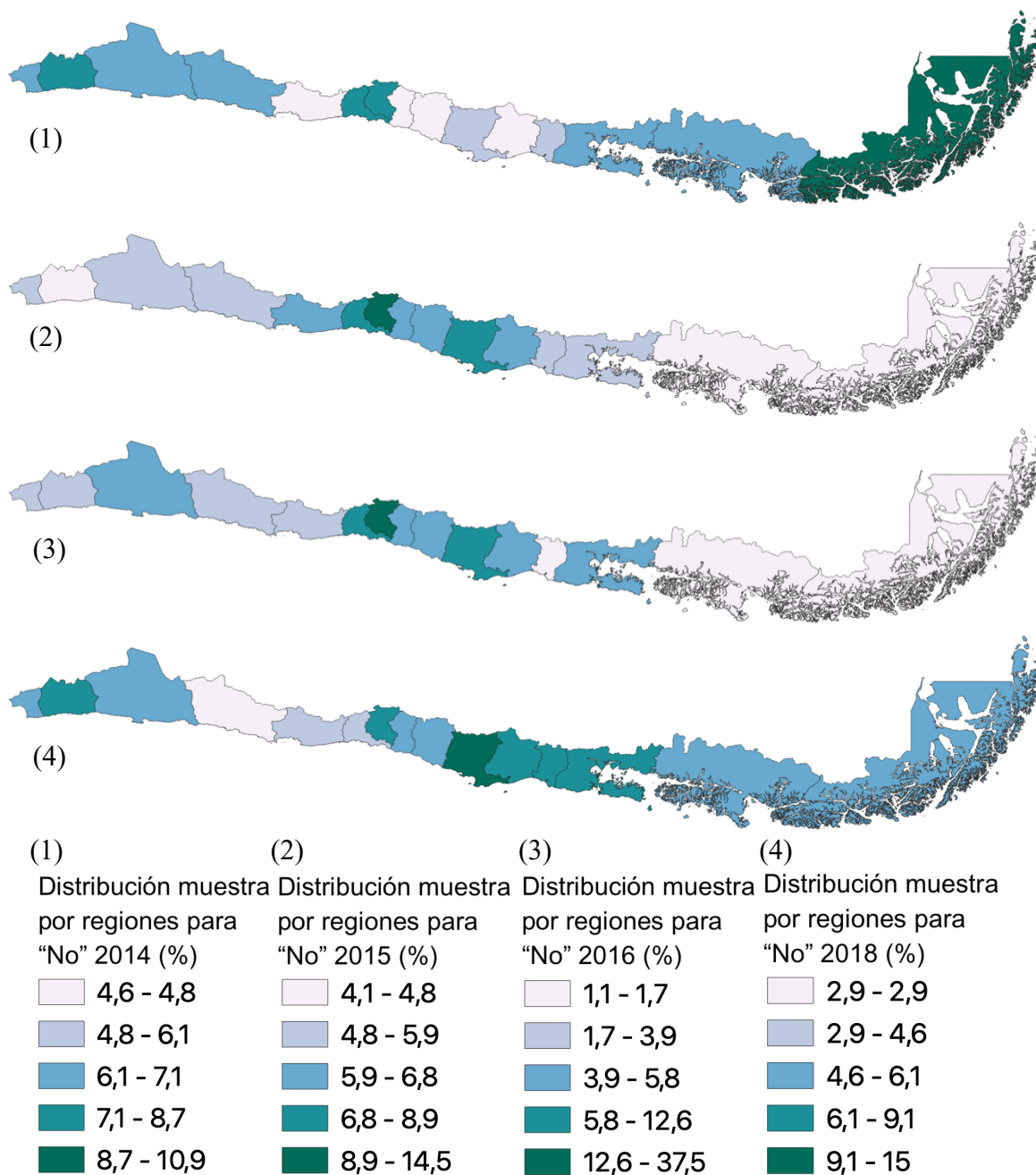


Figura 13. Distribuciones de las personas que respondieron No de acuerdo con su ubicación geográfica en Chile continental

Esta información es un indicativo de que los hábitos de reciclaje no son universales, y dependen del residuo si es que la persona realiza la acción o no. Con el fin de poder hacer una interpretación más general a los hábitos de reciclaje de los encuestados, se decidió reunir

los resultados correspondientes a Sí (figura 12) y No (figura 13) de las preguntas anteriores en una sola respuesta que englobe todos los hábitos señalados. Con esto se buscó estudiar dos tendencias, una es el número de personas que realiza cualquiera de estas acciones, la segunda, las personas que no realizan a lo menos alguna de estas acciones, para luego contrastar estos resultados.

Al distribuir los resultados de acuerdo con la ubicación de los encuestados se observó la distribución de las respuestas tanto sí, como no, varían en cada año, y el mayor número de personas que respondieron Sí y No, no se centran sólo en la XIII región. Para la respuesta Sí en el año 2018 fue la II región, mientras que para la respuesta No en el año 2014 fue la XII región y en el año 2018 la VIII.

Con algunas excepciones las regiones no frecuentaban formar parte de la misma clase, en un mismo año, una región con Sí en una clase alta puede tener la situación opuesta para No. Situación que se acentúa al observar los rangos de los mapas. En las encuestas 2014 y 2015, la primera y segunda clase tiene rangos similares, aumentando las diferencias entre los tramos a mayor porcentaje representó la región. Dado a que la distribución de colores varía año a año, se puede decir que las respuestas no tienen un patrón reconocible.

Al ver como varían las respuestas de acuerdo con el sexo del encuestado se observó que al responder Sí (figura A 28 del anexo), a una o más de las acciones en dos de cuatro encuestas las mujeres representaron la mayoría de la población con un 61% 51% 64% en los años 2014, 2015 y 2016 respectivamente, mientras que en el año 2018 los hombres representaron un 64%. Aunque con la cantidad no es posible establecer algún patrón, si es posible atribuir estos resultados a las mujeres conformando la mayoría de la muestra en todas encuestas. Al responder No (figura A 29 del anexo) se tiene una situación similar. En tres de cuatro



encuestas las mujeres fueron la mayoría, representando entre un 57% a 61% de las respuestas en los años 2014, 2016 y 2018, mientras que en el año 2015 los hombres fueron un 52%.

En tanto a la distribución por tramo de edad, se puede ver una predominancia de las personas entre 46 a 60 años a responder Sí (figura A 30 del anexo) a algunas de las acciones, seguida del tramo de personas entre 31 a 45 años, siendo los grupos que mayoritariamente representaron sobre el 30% y 25% de la muestra respectivamente. Los otros dos grupos etarios son más fluctuantes, con las personas de 60 años más, entre un 18% a 26% de la muestra e intervalo variaciones positivas y negativas, en tanto que los jóvenes tienen dos comportamientos distintos, con valores entre un 20% y 27% entre los años 2014 y 2015, para pasar a de un 15% a 17% en los años siguientes, mostrando en comparación una posible disminución de interés.

En tanto que la distribución es diferente cuando la persona responde No (figura A 31 del anexo), a pesar de que las personas entre 31 a 60 años tienen comportamientos similares en cuanto a cuál grupo representó la mayor cantidad de repuesta, en los 3 años en que el grupo de 40 a 60 años fueron la mayoría En estos casos la personas entre 31 a 45 años, conformaron entre un 28% a 32% de las respuestas en las encuestas, la diferencia entre ambos grupos no es mayor a un 3%, indicando un patrón de comportamiento similar entre ambos grupos. En tanto que el grupo de menor edad tiene el mismo comportamiento en 3 de las encuestas, representando un 16% en el año 2015, y un 17% en los años 2016 y 2018, situación que se repite con el grupo de mayor edad, que en los mismos años representa un 24%, 25% y 26% respectivamente. En el año 2016, que es el año donde el grupo de 31 a 45 años representa la mayoría de los resultados, las personas entre 18 a 30 años pasan a representar un 24% de la población y las personas mayores a 60 un 19%. En este sentido, los grupos etarios son más constante cuando la respuesta es no realizar una de las acciones mencionada.

### **3.1.2.11. Análisis general**

De las once preguntas análisis en este trabajo, a pesar de ser algunas diferentes en cuanto al tema abordado existen ciertas cosas en común. Debido a su tamaño poblacional la XIII región suele ser donde se acumulan el mayor número de personas sin importar cual sea las respuestas, del mismo modo que las personas entre 31 a 60 años suelen representar el mayor porcentaje de respuestas entre todas las respuestas a una pregunta, independiente de que la muestra de una encuesta tenga porcentaje más o menos miliares entre las personas mayores a 30, o si la distribución es dispar y favorece a un grupo por sobre otro. En tanto que las personas menores a 30 años, a pesar de representar en la mayoría de las encuestas el porcentaje de la muestra, este puede representar altos porcentajes en varias respuestas, superando a veces los demás grupos etarios.

Finalmente, al observar la distribución por sexos, usualmente las mujeres eran el grupo mayoritario al momento de responder una pregunta, resultados que se condicen con la muestra de cada encuesta, siendo las mujeres quienes comprendían la mayoría de las personas encuestadas independiente de cuando se realizó la pregunta.

En cuanto al contenido de las preguntas, a pesar de que el objetivo de las encuestas es recopilar información relacionada con los aspectos psicológicos y sociales que influyen en el comportamiento ambiental, a modo de poder hacer frente a problemáticas y forjar políticas eficaces y eficientes, no todas las preguntas sirven para este cometido.

Las preguntas P5 “Yo estoy haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente”, P6 “Las empresas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente” y P7 “Las personas están haciendo el mejor esfuerzo para cuidar el medio ambiente” responden a preguntas de percepción personal relacionados a aspectos meramente sociales y subjetivos. Preguntas como estas también están condicionadas a aspectos psicológicos que no aseguran

ser respondidas con honestidad. Ante una pregunta de este tipo las personas pueden responder en base a razones como presión social, dando una mentira en un intento por dar una buena impresión a la persona que lo está entrevistando.

Aspectos sociales también presionan y condicionan a los encuestados para dar una imagen positiva respecto a una perspectiva social. Esto se ilustra en la forma en que fueron respondidas las tres preguntas donde mayoritariamente las personas declararon hacer un buen esfuerzo, pero en el resto de las personas no, lo que lleva a preguntar, si todas las personas no hacen su mejor esfuerzo, ¿el encuestado hace su mejor esfuerzo? ¿o su respuesta está condicionada en algún lado a la presión por dar una buena impresión a la persona que lo entrevista?

Este tipo de problemas también afectan a las preguntas H5, H6, H7, H8, H9, H21-A y H22-A, relacionadas a reciclaje y manejo de residuos similares a domiciliarios de manera “responsable” y “amigable” desde un punto ambiental. Las respuestas a estas preguntas también se pueden ver afectadas por estos aspectos psicológicos en los que la persona busca dar una mejor impresión al realizar actos socialmente aceptables y vistos como positivos, independiente de que esto sea un acto consciente o inconsciente, como es por ejemplo en Chile reciclar, actividad fomentada con diversas campañas en la vida diaria, tal como comunas con caminos para reciclables, o basureros especiales para ciertos desechos en centros comerciales, colegios y universidades.

Sin embargo, impediendo de este factor, las preguntas de código H, al igual que la pregunta P1 son preguntas útiles para cumplir el objetivo indicado por el ministerio. Preguntas como estas permiten identificar problemas y darles una importancia dependiendo de qué porcentaje de la muestra estos representen. Aunque la pregunta ¿Usted recicla? No es incluida debido a las diferencias presentes en las encuestas, esta puede servir para identificar si las personas

reciclan o no, si las personas no reciclan, con H5 se puede saber y con las demás preguntas H se puede identificar que tipo de residuos necesitan un incentivo o alguna otra medida que favorezca la realización de la acción.

### 3.2. Percepciones y legislación. Caso: Contaminación atmosférica

En la siguiente sección se realizó legislación derivada de la búsqueda bibliográfica del tópico Contaminación del Aire. A partir de los resultados de las preguntas relacionadas a contaminación por humo, quemas agrícolas, calidad del aire, entre otras, se identificó los PPDA que fueron implementados posteriormente a la publicación del primer informe de la primera encuesta de percepción ambiental, y se hizo una evaluación de su efectividad respecto a cómo variaba la percepción de la ciudad. Los datos sobre percepción corresponden a la pregunta P1 y un resumen de los PPDA encontrados se adjunta a continuación.

Tabla 19. Regiones y lugares donde se implementaron PPDA en Chile entre finales del año 2014 y septiembre del año 2020.

Región	Total de PPDA implementados	Zonas de implementación	Total de estaciones de monitoreo ocupadas
VII	1, año 2016 Es modificado el año 2019	Talca y Maule	3 públicas
	1, año 2019	Curicó	1 públicas
VIII	1, año 2016	Chillán y Chillán Viejo	2 públicas
	1, año 2019	Los Ángeles	2 públicas
	1, año 2019	Concepción Metropolitano	6 públicas 3 privadas
IX	2, año 2015	Temuco y Padre las casas	3 públicas
X	1, año 2016	Osorno	1 públicas
XI	1, año 2016 (Derogado) 1, año 2019 (Actual)	Coyhaique y su zona circundante	2 públicas
XIII	1, año 2017	Región Metropolitana de Santiago	9 públicas
XIV	1, año 2017	Valdivia	1 públicas

Los detalles de los planes de descontaminación prestados en la tabla anterior están adjuntos en el anexo de este Seminario.

Se comprobó que a diferencia de la XIII región, las otras zonas donde se implementaron PPDA no contaban con bases de datos tan amplias y debido a esto se decidió trabajar con promedios anuales y no con promedios trianuales. Aunque los promedios trianuales son la medida usada para verificar si al final de su periodo de implementación un PPDA cumplió con sus objetivos, en la legislación chilena también se considera como forma de determinar la calidad de aire en un año específico el promedio anual. El promedio anual tiene la característica de poseer como valores límites de concentración los mismos valores que se definen para promedio trianual, ya sea esto que se hable de MP10 o MP2,5. Para la concentración de 24 horas se presentaron los resultados de acuerdo con lo establecido en la normativa.

Se debe señalar que en ningún caso se logró replicar los datos históricos presentados en los PPDA. Del mismo modo, algunas de las estaciones mencionadas en los PPDA no fueron encontradas en la red SINCA, y aunque en algunos casos se encontraban nombres similares al no contar con información sobre su ubicación geográfica y al no poder reproducirse los datos entregados en los PPDA, tampoco fue posible identificar si eran la misma estación.

A continuación, se presenta el análisis comparativo entre concentraciones de MP y las respuestas a la pregunta P1 a escala regional. Información relacionada a la ubicación de estaciones de monitoreo, antecedentes disponibles en cada PPDA, los gráficos resumen de las concentraciones obtenidas, y el desglose de las respuestas de P1 para cada región han sido adjuntados en la sección *Información suplementaria para Percepciones y Legislación* del anexo adjunto.

### **3.2.1. XIII región Metropolitana de Santiago.**

La XIII región o Región Metropolitana (RM) tuvo un primer PPDA en el año 1998, este plan contemplaba como contaminantes MP10, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). En este primer plan se estableció un plazo de 14 años y fue publicado en el decreto DS16/1998.

En el año 2009 se revisó, reformuló y actualizó el PPDA, y en consideración que en el año 2014 se declaró a la región como zona saturada por MP2,5 como concentración diaria, dando inicio a la elaboración de un PPDA enfocado en el control de MP2,5. Sin embargo, con el fin de que no hubieran 2 PPDA en paralelo, en el año 2015 el MMA dio inicio al proceso de revisión, reformulación y actualización del PPDA vigente y ordenó su acumulación al proceso de elaboración del PPDA para MP2,5.

Para el 24 de noviembre de 2017, por medio del decreto DS31/2017, se implementó el segundo y actual PPDA, que incluye como contaminantes objetivos MP10, MP2,5, CO y ozono (O<sub>3</sub>), estableciéndose un plazo de 10 años para cumplir sus objetivos. Como meta se usaron los valores del año 2015 (figura A 33, anexo), siendo para MP10 219 µg/m<sup>3</sup> y 83 µg/m<sup>3</sup> concentraciones diarias y anuales respectivamente, y para MP2,5 108 µg/m<sup>3</sup> y 33 µg/m<sup>3</sup> como concentraciones diarias y anuales respectivamente.

### **3.2.2. Percepción y eficacia de PPDA en la XIII región**

La XIII región es la más relevante del país debido a la cantidad de población que se concentra en esta. Entre los años 2014 y 2017 la región ha concentrado alrededor de un 40% del total de la población (INE, 2014, 2018). Dado a la cantidad de población que se concentra en la región, al realizarse un análisis global de los resultados a nivel nacional esta puede opacar fácilmente las preocupaciones de otras regiones. Para poder distinguir entre esta región y las

demás es relevante y necesario conocer en específico cuáles son los problemas que enfrenta su población y cómo los ciudadanos perciben su entorno.

Como se indicó previamente, en cada encuesta la respuesta P1-6, fue la opción más escogida como respuesta a la pregunta P1. Considerando cómo se distribuye la muestra a nivel nacional se puede atribuir que el motivo por el cual P1-6 ocupa una posición predominante es debido a la cantidad de población que habita y fue muestreada en la XIII región. A pesar de esto fue posible inferir que la XIII región, si bien influye en gran medida en los resultados a nivel país, no fue la única razón de porqué la respuesta P1-6 fue la más escogida a escala nacional. La preferencia por P1-6 se repitió en la mayoría de las regiones, y de acuerdo con los informes finales de las encuestas 2014 a 2016 hubo pocas excepciones, entre ellas la I, II, V y XII región, que tendieron a escoger P1-5. Con esta información fue posible determinar que la preferencia por P1-6 no es debido meramente al tamaño muestral de la XIII región.

En la tabla A 16, adjunta en el anexo se vio que P1-6 en la XIII región representó entre el 36% a 47% de las respuestas. La geografía de la zona es una variable que daría explicación a esta predilección por P1-6, pues debe considerarse que el Gran Santiago, donde se concentra la población, está en una cuenca rodeada por cerros y montañas que no permiten una buena ventilación y facilitan una mayor concentración de contaminantes atmosféricos, propiciando así una mala calidad del aire.

Tras calcular los promedios trianuales para MP10 (figura A 34 anexo) de la región desde el año 2014, se encontraron valores de concentración menores a un 166% del valor máximo de la norma ( $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en todas las. A pesar de esto casi todas las estaciones mantuvieron valores entre un 110% a un 150% del máximo normado para MP10 trianual anual, la excepción es la comuna de Las Condes, que mantuvo valores inferiores al 110% del valor máximo permitido, pero logrando solo en los años 2017 y 2018 obtener un valor igual al

máximo indicado en la normativa, con concentraciones de  $50,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $49,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente. Sin embargo, la estación ubicada en la comuna de Las Condes está ubicada a una altura superior a las demás estaciones, debido a esto registra menores contracciones de MP, también se observó que las variaciones de concentración de las estaciones eran independientes entre sí.

Para MP10 diario (figura A 36 anexo) entre los años 2014 y 2020 todas las estaciones marcaron valores inferiores  $219 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inclusive, las estaciones Las Condes, y Puente Alto marcaron valores permitidos por la normativa, de estas la estación La Condes perpetuamente marcó valores inferiores al rango de latencia. Estas dos estaciones en conjunto a la estación La Florida registraron valores inferiores al máximo normado desde el año 2017. En tanto que las demás estaciones registran valores superiores a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a lo menos una vez después del año 2017, aunque los valores de concentración que aumentan y disminuyen tienden a alternarse año a año, los aumentos en concentración siempre eran menores a los de años anteriores, indicando una tendencia a la disminución en el largo plazo.

En cuanto al material particulado MP2,5 como concentración trianual (figura A 35 anexo), en el PPDA se reportó que en el año 2015 se registró una concentración igual al 165% del valor máximo permitido ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), pero tras calcular las concentraciones se obtuvieron que en ese año los valores mínimos y máximos fueron 114% y 161% para las estaciones Talagante y El Bosque respectivamente. En el año de implementación del PPDA el menor valor registrado correspondió a un 122% en la estación Las Condes, y un máximo de 170% en la estación El Bosque, en tanto que en el año 2020 el menor valor registrado fue de 96% en la estación El Bosque y el máximo fue de 150% en la estación Cerro Navia.

Esta disminución de los valores fue un cambio sostenido que se dio a partir del año 2016 o 2017 en la mayoría de las estaciones, con la excepción de la estación Puente Alto, donde



comenzó en el año 2015. Esta disminución comenzó a presentarse antes de implementación del plan en noviembre de 2017, por lo que no es claro que esta tendencia a la baja sea debido sólo la efectividad del plan, pero si puede especularse que es un factor a favor de esta tendencia.

En cuanto al MP2,5 como concentración diaria (figura A 37 anexo), se reportó con una concentración de  $108 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2015, sin embargo, en ese año se obtuvieron como mínimo y máximo  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las estaciones Las Condes y Cerro Navia respectivamente, esta última estación, en conjunto a la Estación Pudahuel son las únicas que reportan valores cercanos al informado en el PPDA.

En el año de implantación del plan los mínimos y máximos fueron de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las estaciones Las Condes y El Bosque respectivamente, y en el año 2020, los mínimos y máximos fueron de  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las estaciones Talagante y Cerro Navia respectivamente. Tanto máximo como mínimos disminuyen para el año 2020, sin embargo, entre los años 2017 y 2020, la disminución de la concentración diaria de MP2,5 no es algo constante en toda la región. A diferencia de la concentración trianual, distintas estaciones presentan aumentos y disminución de la concentración diaria de MP2,5 y a simple vista no parece haber un patrón, esto debido a que ni las estaciones cercanas, como las de las comunas de Cerro Navia y Pudahuel, tienen los mismos comportamientos todos los años, así tampoco con estaciones de comunas aledañas, como La Florida y Puente Alto. Adicionalmente a esto, el bajo valor de concentración en la Estación Talagante en el año 2020 ya que su disminución abrupta de un valor cercano a  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los años 2018 y 2019 también podría deberse a un factor particular que no fue cubierto en este estudio.

Por lo tanto, entre los años 2014 y 2020 se puede establecer que el PPDA de la XIII región no ha sido efectivo y aún altos valores tanto como concentración trianual y diaria para ambos tipos de material particulado. Esto se ve reflejado en los resultados de las encuestas.

### **3.2.3. VII región de Maule, para las comunas de Talca y Maule.**

Por medio del DS49/2016 se implementa un primer PPDA el 28 de marzo de 2016, luego, por medio del DS90/2019 se realizaron 2 modificaciones al PPDA el 14 de marzo de 2019.

La primera es respecto a terminología, reemplazando en el art. 37 del inciso del DS49/2016, “Superintendencia del medio Ambiente” por “Seremi del Medio Ambiente”. La segunda es sobre el plazo dado para cambiar la metodología de medición de emisiones de calderas que utilicen biomasa como combustible para fines de calefacción residencial.

El objetivo de este PPDA es dar cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 como concentración diaria y anual, en un plazo de 10 años. Para esto se fijó como base el año 2008 (tabla A 17 anexo), donde se registró como concentración diaria de MP10  $185,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y como promedio trianual de MP10  $57,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para este PPDA debe considerarse que la estación empleada como base y la única funcional en aquel momento, Estación La Florida, cuenta con un vacío de información entre los años 2008 a 2013.

### **3.2.4. VII región de Maule, para la comuna de Curicó.**

Entra en implementación el año 2019 por medio del DS44/2019, y su objetivo es disminuir las concentraciones diarias de MP2,5 hasta un nivel inferior al estado de saturación. Para este PPDA se utilizó como base la concentración diaria de MP2,5 del año 2016 (tabla A 19 anexo), correspondiente a  $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y se estableció como meta reducir esta concentración hasta el valor máximo permitido de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### **3.2.5. Percepción y eficacia de PPDA en la VII región**

Al ver como se respondió P1 en la región (tabla A 21 anexo), se identificó una predilección por la opción P1-6. Aunque al comparar los años 2014 y 2015, donde representó un 46% y 47% respectivamente, en el año 2016 se produce una disminución de aproximadamente 8 puntos, se debe tener en cuenta que en las encuestas del 2014 y 2015, los encuestados tenían la libertad de escoger hasta 4 alternativas, mientras que, en las dos encuestas posteriores, estaban en la obligación de escoger una sola, debido a esto, las primeras encuestas representan no solo más de un 100% de total de encuestados, sino que además no son directamente comparables a las últimas dos encuestas. Sin embargo, en el año 2016 la opción P1-6 siguió presentando una gran diferencia con la segunda respuesta más escogida, P1-5, consintiendo de una diferencia de diferencia de 22%, indicando igualmente el mayor grado de prioridad que presenta este problema. Finalmente, en el año 2018 la predilección por la opción P1-6 disminuyó en un 9% ese año, representando un 30% de las respuestas, el menor valor de todas.

En tanto, para las variaciones en los niveles de contaminación para los contaminantes incluidos en el PPDA en conjunto a como varió la predilección a la pregunta P1-6, se debe considerar que en este caso hubo dos puntos de inflexión en materia de gestión ambiental, pues los planes de descontaminación fueron implementados en años distintos. Un PPDA es implementado en el año 2016 en las comunas de Talca y Maule, el segundo en el año 2019, en la comuna de Curicó, y aunque en este mismo año, también se modifica el PPDA de las comunas de Talca y Maule, este un cambio referente sólo a terminología.

Comenzado por las comunas de Talca y Maule, y a pesar de los vacíos de información de la estación La Florida, se identificó que para MP10 diario (figura A 42 anexo) había valores por sobre el máximo de la normativa previo el inicio del PPDA en el año 2016, teniéndose como

concentración el valor del máximo permitido ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el mismo año 2016, concentración que aumentó a aumentando a  $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2017, para luego mantenerse en aproximadamente  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  los años 2019 y 2020, mientras que respecto a la concentración anual de MP10 (figura A 41 anexo), esta se mantuvo por sobre el máximo permitido hasta el año 2017, donde disminuyó de un 113% del máximo valor permitido a un 91% de ese valor, manteniendo entre un 70 y 83% en los siguientes tres años.

Respecto a las estaciones restantes, U.C. Maule y Universidad de Talca, estas registraron concentraciones por debajo del máximo indicado por la normativa durante todo el periodo de análisis tanto para MP10 anual y diario, registrando en general valores inferiores a los de Estación La Florida. Considerando que el PPDA de la región se implementó el 14 de marzo del año 2016, los efectos deberían observarse a partir del mismo año 2016 en adelante, teniendo esto en cuenta, se puede decir que el PPDA ha logrado cumplir su objetivo desde el año 2018. Si es que la calidad del aire en las comunas de Maule y Talca se mantienen por debajo de los niveles de latencia hasta el término de vigencia del PPDA en el año 2025, se podrá concluir que el plan de descontaminación cumplió sus objetivos principales dentro del plazo de 10 años.

En el caso de la comuna de Curicó, antes de la puesta en marcha del plan de descontaminación, los valores de concentración de MP2,5 como promedio diario (figura A 44 anexo) eran superiores a la normativa, llegando a registrar más del doble del máximo de concentración permitida en el año 2018, y a pesar de que el plan de descontaminación entra en acción el 20 de diciembre de 2019, la concentración diaria de MP2,5 para el año 2020 es solo  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  menor, por lo que, a lo menos en su primer año de vigencia, el plan de descontaminación no tuvo efectos en la regulación de la calidad del aire de la comuna.

Entonces, si se comparan las respuestas de las encuestas para la VII región junto a la efectividad de los planes de descontaminación, se tiene un PPDA que hasta la fecha es exitoso y otro que en su primer año no ha mostrado resultados. Si se observan las respuestas a la pregunta P1 en la VII región, entre los años 2014 y 2015, la respuesta representó casi un 50% de los resultados, mientras que, en los años siguientes, donde se podía escoger sólo una respuesta, representó más de un tercio de las respuestas. A pesar de que se presenta un PPDA exitoso implementado en el año 2016, esta respuesta aún se mantiene como predominante.

Si se considera la distribución de la población en la región, y de acuerdo con el censo del año 2017, realizado por el INE. Las comunas de Talca y Maule representan el 26% de la población de toda la región, es decir, un poco más de un cuarto de la población reside en estas dos comunas, en tanto que la población de Curicó representa un 14%. Esto implica que la percepción de las comunas de Talca y Maule son más influyentes en los resultados de las encuestas que la comuna de Curicó.

Con esto, las encuestas de percepción estarían siendo en cierto grado un reflejo de la mejoría de la calidad del aire en las comunas de Maule y Talca. Si bien, las encuestas no son directamente comprobables, la disminución abrupta de la concentración de MP<sub>2,5</sub> en el año 2016 pudo haber sido reflejo de la disminución de casi 10% entre las encuestas 2015 y 2016. Adicionalmente, debido al motivo de que en el año 2018 la opción P1-6 aún representa un 30% de la población, también es un reflejo de los problemas que quedan por resolver en la zona.

### **3.2.6. VIII región del Biobío, para Chillán y Chillán Viejo.**

El PPDA es implementado el 28 de marzo del año 2016 en el DS48/2016 y tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para material particulado respirable MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>, ambos como concentración diaria en un plazo de 10 años. Los

valores base utilizados en este plan son  $185 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP10 (tabla A 22 anexo), y  $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP2,5, ambos correspondientes al año 2012 (tabla A 23 anexo).

### **3.2.7. VIII región del Biobío, comuna de Los Ángeles**

El PPDA fue implementado por medio del DS4/2019 el 25 de enero de 2019. Este tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para MP10 y MP2,5 como concentración 24 horas en un plazo de 10 años. Para este plan se usó como año base el año 2013 (tabla A 26 y 27 anexo), donde se registró  $163 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP10 y MP2,5 respectivamente.

### **3.2.8. VIII región del Biobío, Concepción Metropolitano.**

El Concepción Metropolitano (CM) es una extensa área en el sur del país compuesto por las comunas Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano. El PPDA comenzó a regir con la publicación del DS6/2019 el 17 de diciembre de 2019, y tiene por objetivo dar cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para MP2,5 como concentración diaria dentro de un plazo de 10 años, y que no sobrepase los límites de latencia de la norma primaria de calidad ambiental para MP10 como concentración diaria. Como año base en este plan se usó el año 2015 (tabla A 30 y 31 anexo), donde se registró  $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP10 y MP2,5 respectivamente.

### **3.2.9. Percepción y eficacia de PPDA en la VIII región**

Al analizar cómo la pregunta P1 fue respondida en la VIII región (tabla A 32 anexo) se obtuvo que P1-6 fue la respuesta más escogida en 3 años. En los años 2014, 2015, 2016 y 2018 representó respectivamente un 21%, 22%, 32% y 30% de las respuestas, y en el año 2014 P1-5 fue la más escogida con un 25%.

En el 2019, después de la última encuesta realizada, se entró a regular un área considerable, pues los PPDA de Los Ángeles (figura A 48 anexo) y del CM (figuras A 56 y 57 anexo)

comenzaron a regir, en ambos casos no se logró, dentro de un plazo de 2 años, el cumplir la norma en todas las estaciones de monitoreo. En la región es de especial interés evaluar la efectividad del PPDA en el CM, dado que el área y la cantidad de población objetivo son un factor relevante en cómo puede variar la percepción ambiental dentro de la región. De haber continuado con las encuestas existe la posibilidad de que la percepción ciudadana cambiara si es que el PPDA en el CM fuese efectivo.

El único PPDA comparable con las encuestas sería el de Chillán y Chillán Viejo (figura A 46 anexo). Para este PPDA se puede considerar el año 2016 como un año representativo de los efectos del PPDA en la calidad del aire, puesto que los meses más problemáticos para el control de la concentración diaria de MP, los meses de invierno, se ven afectado ese año por el plan.

En 5 años de implementación este PPDA no ha sido efectivo en su meta de restablecer la calidad de aire y tras su implantación hubo un aumento de concentración diaria de MP en ambas comunas. Ambas estaciones de monitoreo de MP10 presentaron por 3 años un aumento sostenido. La estación Purén, que ya registraba valores superiores al normado llegó a marcar  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , antes de disminuir en el año 2019 y llegar a  $152 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2020. El año 2016 la estación INAI registró valores inferiores a  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pero al seguir la misma tendencia llegó a niveles de saturación ( $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el año 2018.

En el caso de MP2,5, ambas estaciones ya registraban valores sobre la norma. El año 2016 la estación INAI descendió a  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pero luego volvió a aumentar la concentración registrada y la igual que la estación Purén se mantuvieron sobre la norma (Purén con valores entre  $162\text{-}217 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Este aumento se observó hasta el año 2018, pero sólo la estación INAI en el año 2019 registró menos de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (INAI registró  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El PPDA de estas comunas no ha sido efectivo para controlar la contaminación, y en conjunto a las zonas con PPDA empleados el año 2019, que ya presentaban altos niveles de contaminación, se puede dar una idea de porque el porcentaje de P1-6 aumenta con el tiempo.

### **3.2.9. IX región de La Araucanía, comuna de Temuco y Padre Las Casas**

La zona correspondiente a ambas comunas contaba con un PPDA. En el DS78/10 del año 2010 se consideraba la regulación de MP10 como concentración diaria. Este PPDA fue actualizado en noviembre 17 de 2015 por medio del DS8/2015, en este en conjunto al MP10 como concentración diaria, se incorporó MP2,5 como concentración diaria y como plazo para cumplir los objetivos se fijaron 10 años. Para MP10 diario no se indicó una nueva meta, por esto se utilizó el año base del primer PPDA, el año 2004 con una concentración de  $172 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Como año base para MP2,5 diario el año 2009, con  $147 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (figura A 60 anexo).

### **3.2.10. Percepción y eficacia de PPDA en la IX región**

A pesar de que el primer PPDA se implementó en invierno, 4 años antes de la primera encuesta, este fue derogado el mismo día que se implementó el segundo PPDA, por lo que el año 2015 no se puede considerar para observar los efectos del segundo PPDA. Tanto en los antecedentes incluidos en el PPDA, así como las concentraciones calculadas a partir de los datos disponibles en la red SINCA (figura A 61 anexo), indicaron que previo a la implementación del segundo plan el MP10 y MP2,5 presentaban concentraciones superiores al máximo permitido en todas las estaciones, situación que se mantuvo para MP2,5 tras su implantación.

Aunque existen leves diferencias en el comportamiento entre cada estación, se puede observar que en ambos casos la concentración de MP disminuyó antes de la implementación del PPDA, y tras ser implementado las concentraciones aumentaron hasta alcanzar un pico en el año 2018 para luego comenzar a disminuir nuevamente. Debe considerarse que la



estación Museo Ferroviario, que marcó concentraciones menores a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el año 2017 funcionó solo unos días, recopilando un 2% de datos válidos antes de ser desconectada. No se indica el motivo, pero podría atribuirse a posibles fallas en el instrumento de monitoreo o a la pérdida del terreno como lugar de medición. En el año 2019 se registraron contracciones dentro de los límites indicados por la normativa únicamente para MP10 en la estación Las Encinas, y en el 2020 ocurrió en ambas estaciones, de mantenerse esta tendencia se podría cumplir el objetivo para MP10. En tanto que los menores valores registrados para MP2,5 estuvieron entre  $90\text{-}120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año 2020.

En cuanto a cómo se respondió P1 en la región (tabla A 39 anexo), P1-6 fue la alternativa más escogida en los años 2014, 2015, 2016 y 2018, representando respectivamente un 60%, 68%, 47% y 43% de las respuestas. A pesar de que el porcentaje que representa P1-6 en las últimas dos encuestas es inferior a años anteriores no podía decirse que esto se deba a una mejoría en la calidad del aire, puesto que el incremento de concentración de MP fue observado hasta el año 2018. El motivo de esta disminución en la preferencia por P1-6 puede ser atribuido más bien a la modalidad de respuesta de las últimas encuestas, que a diferencia de los años 2014 y 2015 en que se permitió escoger más de una alternativa, se restringió a una sola alternativa, condicionando a los encuestados a responder de manera distinta a años anteriores. A pesar de estos cambios en las encuestas se ve reflejado la ineffectividad del PPDA implementado.

Adicionalmente se desea destacar los resultados de las encuestas en los años 2014 y 2015, dos años donde se produjo una disminución sostenida de la contaminación por MP diario. Primero se debe considerar que la percepción de la contaminación atmosférica responde positivamente a la experiencia diaria y a la información visual y olfativa de las personas (Cole D.C et al., 1999). Es decir, la percepción de la ciudadanía responde a factores como la

estación del año y sus experiencias recientes. Aunque los niveles de MP diario disminuyeron, no fue a niveles aceptables, en especial el MP<sub>2,5</sub> que marcó valores entre 120-160  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ambos años, una concentración perceptible visualmente junto al MP<sub>10</sub>. Adicionalmente factores como la memoria histórica del lugar, asociada a episodios críticos de contaminación conocidos y transmitidos en medios de comunicación masivos tales como: “Declaran Preemergencia Ambiental en Chillán y Chillán Viejo por contaminación del aire” (Tatiana Riso, 2014), “Manifiestan preocupación por emergencia sanitaria ambiental en Chillán y Chillán Viejo” (Senado, 2014) y “Seis ciudades del sur tuvieron niveles de preemergencia ambiental” (Cerdeira, 2014). Son otra variable que explica la preferencia por P1-6.

### **3.2.11. XIV región de Los Ríos, comuna de Valdivia**

El PPDA fue publicado en el DS25/2017 el 23 de junio del año 2017 y tiene por objetivo dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para MP<sub>10</sub> como concentraciones anual y diaria, y MP<sub>2,5</sub> como concentración diaria. Para esto se consideró el año 2015 como base, con 130  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración diaria de MP<sub>2,5</sub> (tabla A 41 anexo) y se indicó que mientras se cumpla la meta para MP<sub>2,5</sub> se da por cumplida la norma de MP<sub>10</sub>.

### **3.2.12. Percepción y eficacia de PPDA en la XIV región**

Al analizar la pregunta P1 a escala regional (tabla A 43 anexo) se observó que a lo largo de las cuatro encuestas son dos las alternativas que sobresalen como preocupaciones principales. P1-6 conformó un 42%, 43%, 14% y 31% de las respuestas en los años 2014, 2015, 2016 y 2018 respectivamente, y en los mismos años P1-5 un 18%, 13%, 29% y 28%.

El 14% de P1-6 en el año 2016 puede ser explicado si se considera que el PPDA de Valdivia fue implementado el año 2017, y que la muestra poblacional de la región estuvo conformada por 42 personas. Una muestra pequeña es menos representativa desde un punto de vista estadístico, y puede entregar resultados que diverjan de lo observado en otros años.

Sin embargo, se debe recordar que la encuesta del año 2016 si bien tiene la muestra poblacional más pequeña, esta fue la única encuesta realizada en periodo de invierno, por lo que a diferencia de otras encuestas se ve mucho más influenciada por el estado de la calidad del aire del invierno de ese mismo año. Si se observa la concentración anual de MP10 (figura A 63 anexo) y las concentraciones diarias de MP10 y MP2,5 (figura A 64 anexo) en el año 2016 se ve que la calidad del aire es una de las peores de los últimos años, marcando 227  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP10 diario, y 157  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para MP2,5 diario, y aunque la concentración anual de MP2,5 disminuía desde hace unos años, este aún se encontraba por sobre la norma, mientras que en el año 2016 la concentración anual de MP10 estaba un 133% por sobre la normativa. Entonces, si la calidad del aire es peor que en los años posteriores, ¿por qué a pesar de ser una muestra de menor tamaño, la contaminación atmosférica no es una preocupación igualmente predominante como se ha visto con otras regiones del país? Se proponen dos posibles variables que en su conjunto pueden explicar esta disminución relativa a las demás preocupaciones del listado. Primero debe recordarse que las personas que viven inmersas en un ambiente con altos niveles de contaminación son más propensas a no notar cambios cuando la calidad del aire empeora, pero más sensibles a cambios positivos en los niveles de contaminación (Bickerstaff K. & Walker G., 1999; Day R., 2007). Si la situación sobre la contaminación atmosférica de la región ha sido mala durante un largo periodo de tiempo, es poco probable que los ciudadanos hayan percibido visualmente una razón que los alertara sobre el estado de su calidad del aire. En cierto modo se puede argumentar que existe la posibilidad que los ciudadanos hayan adquirido un cierto grado de indiferencia, resignación o complacencia ante el estado de la calidad del aire de su comuna, lo que provoque que sus preocupaciones sean dirigidas a otros problemas, como por ejemplo la respuesta P1-5.

Segundo, también se debe tener en mente que los máximos diarios de contaminación en la comuna se dan en la noche, en un horario donde las personas deberían estar dentro de sus hogares. Esto implica que gran parte de la población no debería estar expuesta a la contaminación durante periodos críticos. Este es otro factor que en cierta medida invisibiliza el problema de la contaminación atmosférica y que sería otro factor que explique porque a pesar de que en este año se da uno de los valores más altos de concentración para material particulado, el nivel de preocupación de la ciudadanía no es particularmente alto en pleno periodo invernal.

El caso de la XIV región es una muestra de cómo la interpretación de la percepción ambiental de la ciudadanía puede verse complicado ante muestras pequeñas y poco representativas, y también abre otra línea de cuestionamiento en cuanto a la representatividad de las encuestas como herramienta para la evaluación de políticas públicas como un PPDA y constituye un ejemplo de porque es sólo una de las herramientas útiles para este proceso, pero tampoco la única. En un caso como este haría falta más estudios relacionados a los hábitos de las personas para poder identificar qué tanto afectó los factores mencionados para el año 2016 en las demás encuestas. En este caso no puede hablarse de un caso de representatividad dado a que se descubrieron más factores que dificultan esta clase de asociación.

### **3.2.12. X región de Los Lagos, comuna de Osorno**

El PPDA fue implementado el 28 de marzo de 2016 por medio del DS47/2016 y tiene por objetivo lograr que se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para MP10 y MP2,5 al disminuir las concentraciones diarias y anuales de ambos contaminantes hasta niveles de saturación. Tanto para promedios anuales y diarios se basan en los valores del año 2012 (tabla A 44 anexo), con valores de concentración de MP10 diario y anual  $493 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y

118  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente, con valores de concentración de MP2,5 diario y anual 312  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.

### **3.2.13. Percepción y eficacia de PPDA en la X región**

Al revisar cómo se respondió la pregunta P1 en la X región (tabla A 49), se observó que en los años 2014 y 2015 la opción P1-5, basura y suciedad, presentó valores levemente superiores a P1-6, con P1-5 representando un 28% y 27% en los años mencionados respectivamente, mientras que P1-6 representó un 26% y 24% respectivamente en los mismos años. Ambas respuestas representaron más de un  $\frac{1}{4}$  de los encuestados y fueron las más escogidas. En los años subsiguientes la diferencia entre ambas respuestas aumentó a favor de P1-6. En los años 2016 y 2018, P1-6 representó un 32% y 31% respectivamente, mientras que P1-5 un 25% y 24%.

Aunque las encuestas 2014 y 2015 fueron respondidas de manera distinta a las 2016 y 2018, el porcentaje de representación de P1-5 se mantienen similares, lo que podría ser un indicador de su relevancia independiente de la estructuración de los cuestionarios.

También puede ser el caso de que en las 4 encuestas se reflejaron simultáneamente los problemas de 2 comunas diferentes. En esta región las comunas con mayor población son Puerto Montt y Osorno, que de acuerdo con el censo del año 2017 representan el 30% y 19% de la población respectivamente. Por medio del uso de medios de comunicación masivos se buscó identificar la existencia de problemas de aseo y ornato, así como de contaminación atmosférica en ambas comunas, y así determinar si en los resultados lo que se reflejan son problemas particulares de ambas comunas.

En ambas comunas se encontraron noticias sobre ambos problemas y que databan desde el año 2014. La comuna de Osorno, que fue declarada zona saturada el año 2012, presentó serios problemas de contaminación atmosférica, y en el año 2014 la radio Biobío reportó

sobre diversos episodios de contaminación atmosférica en la comuna de Puerto Montt en la noticia titulada “*Imágenes muestran altos niveles de contaminación en la costanera de Puerto Montt*” (Patricia Acuña, 2014). En la cuenta pública del año 2015 de la región de Los Lagos se incluyó un proyecto de protección ambiental para el año 2016 que abarcaba toda la región, con el nombre “*Uso Responsable de la Leña: Energía renovable, local y eficiente*” (SEREMI Región de Los Lagos & Ministerio del Medio Ambiente, 2015). Finalmente, en el año 2020 por medio del decreto DS24/2020 se declaró, entre otras 9 comunas de la región, a Puerto Montt como zona saturada. Con esta información se concluyó que la contaminación atmosférica es un problema a nivel regional.

En cuanto a la problemática ligada a aseo y ornato, se encontró que en la comuna de Osorno los problemas con basura parecieran estar ligados a problemas con el Vertedero de Curaco, esto debido al retraso en la construcción del relleno sanitario provincial, ubicado también en Curaco. Actualmente este vertedero recibe la basura de 6 de las 7 comunas de la provincia, listado al cual se unirá la comuna faltante. Las obras para construir el relleno sanitario están detenidas desde el año 2015 y se buscan soluciones para extender la vida útil del vertedero que produce malos olores. Dado a la preocupación causada en el año 2020 el presidente de la Comisión del Medio Ambiente del consejo regional, Francisco Reyes, pidió información sobre la capacidad del basural y sus efectos en las napas subterráneas dado a la posibilidad de que estas se encuentren contaminadas (Editor FR, 2017; Felipe Delgado, 2020). Lo que muestra que la comuna de Osorno presenta problemas sobre basura y suciedad. El problema de la basura también se repite en Puerto Montt, que además ha tenido problemas de acumulación de basura y micro basurales por contenedores de basura no retirados a lo largo de la ciudad entre los años 2014 a 2018. Con toda esta información se concluyó que las respuestas P1-5 y P1-6 son un reflejo de problemáticas a nivel regional.

Volviendo al caso particular de Osorno, a pesar de ser la única comuna con un PPDA implementado después del año 2014, dado a la compleja situación de toda la región en materia de contaminación atmosférica, esta comuna no sería representativa de los cambios de percepción asociada. Sin embargo, tras obtenerse los resultados para las concentraciones de MP10 y M2,5 diario y anual (figuras A 66 y A 67 anexo) tampoco se encontró una situación que favorezca una mejoría para la comuna de Osorno. El caso más favorable es para el MP10 anual, que tras la declaración de la comuna como zona saturada disminuyó su concentración de  $78,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a  $53,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre el año 2013 al 2014, sin embargo, la concentración de MP10 anual fluctuó entre superar o no la norma, siendo menor a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sólo en los años 2015, 2017 y 2020.

Como concentración diaria el MP10 registró concentraciones entre los  $189 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $513 \mu\text{g}/\text{m}^3$  antes de implementar el plan, y entre  $256 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $204 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre los años 2016 y 2019, sólo en el año 2020 se logró estar por debajo de la norma. Tras implementar el plan el MP2,5 como concentración anual y diaria se mantuvo por sobre la norma con concentraciones anuales entre  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y con concentraciones diarias entre  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo este último la única concentración de MP2,5 que tuvo una tendencia a disminuir. Con esta información se tiene que el PPDA tampoco ha sido efectivo.

### **3.2.14. XI región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, comuna de Coyhaique y zona circundante, Chile.**

La comuna de Coyhaique y su zona circundante tuvo un primer PPDA implementado el 28 de marzo de 2016 por medio del DS46/2016. El objetivo de este primer plan era lograr la recuperación de la calidad del aire para MP10 tanto como concentración anual y como concentración diaria en la zona, todo esto en un plazo de 10 años. Este primer plan de descontaminación fue derogado en el 17 de julio de 2019, que es la misma fecha en se publica

el decreto DS7/2019, dándose así inicio al segundo PPDA de la zona. El DS7/2019 establece que el actual plan de descontaminación de la zona, en adición a regular las concentraciones anuales y diarias de MP10, también debe servir de instrumento regulador para la concentración diaria de MP2,5. Tanto para promedios anuales (tabla A 50 anexo) y diarios (tabla A 51 anexo) se basan en los valores del año 2015, con  $219 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentración diaria de MP2,5, y como valores de concentración de MP10 diario y anual de  $279 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente.

### **3.2.15. Percepción y eficacia de PPDA en la XI región**

Al desglosar los resultados de la pregunta P1 a escala regional (tabla A 53 anexo) se observó que resultados en los años 2014, 2015 y 2016 dieron un 73% de representación para la respuesta P1-6 en las 3 encuestas, mientras que en el año 2018 disminuyó a un 31% y P1-5 aumentó de un 5-9% a un 28%, indicando un cambio en las prioridades entre los ciudadanos. Esto podría deberse a 2 cosas, la primera es que el plan de la comuna de Coyhaique ha sido efectivo y se ve reflejado en las encuestas, lo segundo, es que el problema relacionado a la basura y ornato ha adquirido mayor relevancia a nivel regional y/o en Coyhaique.

Al analizar las variaciones de concentración de MP registrados previa y posteriormente a la implementación del PPDA, se observó que el MP10 anual (figura A 69 anexo) entre los años 2011 y 2015 marcó concentraciones mayores a  $73 \text{ g}/\text{m}^3$  (146% del máximo permitido). Entre los años 2016 y 2018, periodo en que rigió el primer PPDA y que incluyó solo la regulación de MP10, se observó que la concentración anual entre los años 2016 y 2017 disminuyó hasta llegar  $58 \text{ g}/\text{m}^3$ , pero en el año 2018 volvió a aumentar hasta  $72 \text{ g}/\text{m}^3$ , y disminuye entre los años 2019 y 2020, registrando concentraciones de  $53 \text{ g}/\text{m}^3$  y  $49 \text{ g}/\text{m}^3$  respectivamente.

Mientras que la concentración horaria de MP10 (figura A 70 anexo) entre los años 2011 y 2015 registró concentraciones entre  $211 \text{ g}/\text{m}^3$  y  $386 \text{ g}/\text{m}^3$ , con las 2 estaciones existentes



registrando 217 g/m<sup>3</sup> y 297 g/m<sup>3</sup> en el año 2015. Aunque las concentraciones de los años 2017, 2019 y 2020 variaron entre 244 g/m<sup>3</sup> y 161 g/m<sup>3</sup>, en los años 2016 y 2018 se dieron aumentos considerables, registrándose 411 g/m<sup>3</sup> y 362 g/m<sup>3</sup> en el año 2016, mientras que en el año 2018 fue 380 g/m<sup>3</sup> y 306 g/m<sup>3</sup>.

El MP2,5 como concentración diaria (figura A 71 anexo) entre los años 2014 y 2018 presentó valores entre 176 g/m<sup>3</sup> y 384 g/m<sup>3</sup>, con el año 2018 registrando 337 g/m<sup>3</sup> y 306 g/m<sup>3</sup>, luego de implementar el plan en el año 2019 se mantuvo con valores entre los 146 g/m<sup>3</sup> y 182 g/m<sup>3</sup> en los años 2019 y 2020. Algo que se debe resaltar es la disminución de MP10 como concentración anual y diaria y como está fuertemente influenciada por el control de MP2,5, debido a que el MP2,5 es precursor de MP10. Al comparar las concentraciones anuales y diarias de MP10 con las de MP2,5 se observó los mismos comportamientos y variaciones incluso antes de la implementación del segundo PPDA, mostrando su relevancia en el control de la contaminación atmosférica.

Con esto se tiene que para el año 2020, ningún PPDA ha sido efectivo para controlar la contaminación atmosférica por MP, con este antecedente la comuna de Osorno podría ser un reflejo de un problema a nivel regional y explicaría en cierto grado el alto porcentaje de personas que escogieron P1-6 en las primeras encuestas.

En cuanto a la encuesta 2018, para la comuna de Coyhaique también se buscó antecedentes relacionados a problemas con aseo y ornato que pudieran implicar un cambio de prioridades para ciudadanía debido a la existencia de otro problema que haya adquirido más relevancia. Los problemas de aseo y ornato en la comuna son históricos, y la mejoría en la calidad del aire entre los años 2016 y 2017 pudo haber sido un factor que permitió a una mayor porción de la ciudadanía expresar su preocupación por P1-5 por sobre P1-6. Los titulares de algunas noticias que muestran la problemática de aseo y ornato de la comuna son presentados a

continuación: *“Coyhaique entre las cinco ciudades chilenas que más basura genera por persona al año”* (Aquiaysen, 2016) ; *“Super de Medio Ambiente llama a corregir fallas captadas en relleno sanitario en Coyhaique”* (Manuel Stuardo, 2017) ; *“Municipio de Coyhaique pagó millonaria multa por infracciones ambientales en Relleno Sanitario”* (EPD, 2018) ; *“Municipio de Coyhaique denuncia que hay empresas vinculadas a basurales ilegales”* (Javier Verdejo P., 2020).

## 4. CONCLUSIONES

A partir de lo discutido en el anterior trabajo se presentan las siguientes conclusiones.

Las encuestas sobre percepción ambiental encomendadas a terceros por el MMA tienen formatos similares en sus presentaciones e informes finales, sin embargo se observó que entre las diferentes encuestas existen diferencias en aspectos como la metodología de recopilación de datos, la forma de presentar las preguntas al encuestado, la metodología de trabajo de datos, la cantidad y frecuencia de preguntas en los cuestionarios, el formato de los códigos de identificación para preguntas y respuestas, así como el ordenamiento y estructura de la información de las respuestas en los libros de código. Todo esto dificulta el análisis sistemático temporal de los resultados de las encuestas, dado que los organismos encargados del proceso tuvieron libertad de organizar y desarrollar las encuestas sin resguardo de formatos empleados con anterioridad.

Estas bases al ser diferentes deben ser contrastadas con cada libro de códigos para poder entender la información entregada en cada una. En este sentido, las encuestas disponibles en la página del ministerio están a libre disposición de cualquier ciudadano, pero la accesibilidad a la información que contienen no es asegurada y tampoco facilitada a personas que no tengan un grado de conocimiento base, o tiempo, de poder detenerse a comprender cada base de datos de manera individual.

Esto conlleva a la existencia de otros problemas derivados de la falta de una metodología estándar para el manejo de datos, como la dificultad de identificar posibles falencias dentro de los informes finales. Ejemplo es la comparación realizada en la encuesta 2018 con los resultados de la encuesta 2016 en preguntas que fueron realizadas entre la XIII y XII región en el año 2016, sin que hiciera la distinción de que los resultados de la encuesta 2018 con los fueron contrastados fueron recopilados a escala nacional. Esto significa que es el encuestado

quien debería haber identificado en la encuesta realizada dos anteriormente que se produjo esta diferencia y haber tomado los resguardos necesarios respecto a los resultados presentados en el año 2018, volviendo el informe del año 2018, este se vuelve un documento que no puede ser interpretado por sí mismo.

Ante la falta de un protocolo respecto a la metodología de recopilación también se genera el problema de no poder asegurar muestras que sean proporcionales en cuanto a variables como sexo, edad, grupo socioeconómico, o distribución geográfica de los encuestados. Esto condiciona que las comparaciones entre encuestas sean dependientes de la consistencia de cada organismo externo.

Finalmente, problemas relacionados al contenido de las preguntas, como fue señalado en el caso del tópico cambio climático, que incluía preguntas relacionadas a calentamiento global, son un indicador de una falta de protocolo por parte del MMA para revisar y asegurar que el contenido de los cuestionarios es adecuado al momento de incluirse un tema en las encuestas.

En cuanto al contenido de las preguntas, también se detectó la exclusión de un grupo de encuestados basados en su ubicación geográfica al abordar temas específicos. Esta exclusión fue realizada sin la entrega de ningún argumento que justificara la discriminación de una parte de la muestra. La exclusión de una parte de los encuestados en base a una variable como sexo, edad, grupo socioeconómico o ubicación geográfica constituye la omisión y pérdida de información que forman parte de herramientas para la identificación de problemas y mejoras en materia de gestión ambiental, así como también se pierde una herramienta para la formación, implementación y revisión ex post de normativas relacionadas. Tampoco se cumple el objetivo de recopilar información sobre percepción ciudadana a nivel nacional.

Se identificó un abrupto incremento en el número de preguntas únicas en los cuestionarios de las encuestas 2016 y 2018, aumentando así el número total de preguntas. Se favoreció la

repetición de preguntas en cuestionarios confeccionados por un mismo organismo, causando una desconexión de contenido al no mantener resguardo de cuestionarios anteriores.

Entre las preguntas que se repiten de manera transversal en todas las encuestas, tres estaban destinadas a la recopilación de opiniones sobre cómo el encuestado percibe su actitud y el resto de la sociedad al momento de cuidar el medio ambiente. Estas preguntas conforman parte del conjunto destinado a identificar aspectos psicológicos y sociales de la ciudadanía, que es uno de los objetivos propuestos por el ministerio, sin embargo, no contribuyen con otro de los objetivos relacionado a forjar políticas públicas para enfrentar problemáticas ambientales, así como tampoco son útiles para la evaluación de la eficacia de políticas públicas. El resto de las preguntas analizadas por medio de una distribución de frecuencia conforman un grupo que puede vincularse a la formación de políticas, así como también ser una evaluación para su efectividad. Con lo que las encuestas incluyen preguntas que cumplen ambos objetivos planteados por el Ministerio.

Entre las preguntas ligadas a temas que pueden ser legislados o ya han sido legislados, se identifican dos temas: identificación de las principales problemáticas desde el punto de vista de la ciudadanía, y sobre hábitos relacionados a reciclaje y manejo de otros residuos asimilables a domiciliarios. La inclusión de estos dos temas en todas las encuestas indica un interés por parte del ministerio, y las respuestas de estas preguntas pueden ser utilizadas como una herramienta por parte del ministerio para impulsar, fomentar o modificar normativas e iniciativas que lidien con el manejo y gestión de los problemas y dificultades asociados a estas preguntas.

De los resultados obtenidos a las preguntas empleadas en el análisis cuantitativo se obtiene que la percepción personal de los ciudadanos en cuanto a su actitud al cuidar el medio ambiente es positiva, pero negativa respecto al resto de la sociedad. La contaminación

atmosférica y la basura y suciedad en las calles son los principales problemas a nivel nacional y depende de la región cuál de los dos es considerado como el problema principal, en cuanto que a nivel nacional contaminación atmosférica es la opción más escogida de manera transversal en todos los años. Además de estos, las mujeres y las personas entre los 31 a 60 años son los grupos que en general conforman la mayoría de las respuestas, lo que puede deberse a la composición de la muestra de las encuestas, que tienden a favorecer a ambos grupos.

En tanto a temas relacionados a manejo de residuos asimilables a domiciliarios, se obtiene que una de las razones más recurrentes por la cual los ciudadanos no reciclan es la falta de lugares habilitados para reciclar. En base a las acciones declaradas por los encuestados solo separar envases de vidrio, papeles y cartones para su reciclaje, en conjunto a comprar productos en envases retornables o reutilizables, conforman el conjunto de hábitos establecidos entre la mayoría de los encuestados. Esto considerándose que el caso de la separación de papel y cartón es el grupo que representa el menor porcentaje de todos en los años 2016 y 2018, llegando a valores entre un 50% a 60% para los encuestados que responden realizar la actividad.

Se determinó que las encuestas abordan sólo ciertos tópicos relacionados a medio ambiente. En los cuestionarios no se encontraron preguntas relacionadas a la matriz suelos, calentamiento global o que relacionan la percepción de los ciudadanos con la contaminación y su relación con los efectos en su salud.

Los demás temas abordados presentan cantidades de legislación asociada dispar. Preguntas de tópicos realizados en el mismo rango de tiempo retornaban un número desigual de normativa, así como también tópicos buscados en un menor rango de tiempo también podrían presentar mayores cantidades de resultados. En base a esto se establece que algunos de los

tópicos, dentro del periodo de los últimos ocho años, presentan una mayor relevancia y prioridad legislativa que otros.

Entre los temas que presentaban el mayor número de resultados totales se encontraban contaminación atmosférica, participación ciudadana, protección de recursos naturales, reservas, parques nacionales y santuarios de la naturaleza, y falta de áreas verdes. Cada uno de estos temas daba en total más de 500 normativas asociadas en los resultados, con algunas sobrepasando más de 1.000 normas. En contraste temáticas relacionadas la gestión árboles para uso estético en el arbolado urbano que provocan reacciones alérgicas, reciclaje de productos fabricados con tetra pack o sobre autocultivo de alimentos o el uso de huertas comunitarias constituyeron búsquedas sin resultados.

Los temas específicos que no dieron ninguna clase de resultado en los periodos de búsqueda correspondiente no tuvieron prioridad al momento de regularlos en algún aspecto y a algún nivel administrativo del Estado, indicando una ausencia de interés por legislar al respecto. En tanto que los temas que dieron un gran número de resultados estaban conformados por problemáticas históricas como contaminación atmosférica, o que en último siglo han sido fuertemente favorecidas, como es en Chile la Participación Ciudadana en procesos relacionados a EIA, entre otros relacionados a gestión ambiental, así como también la creación de Santuarios de la Naturaleza y Parques y Reservas Nacionales. Todo esto se ve reflejado en el gran número de resultados que se obtiene al buscar por cualquiera de esos temas.

Tras realizarse el filtrado el número de normativa en forma de decretos o leyes que estaba directamente relacionada a la(s) pregunta(s) disminuyó, llegando en algunas búsquedas a no contar con ninguna normativa que cumpliera los requisitos necesarios para catalogarla dentro del grupo mencionado anteriormente. El listado final de normativa directamente relacionada

al contenido de la pregunta, y no al tópico general, fue el indicador base para comparativamente establecer que preguntas presentaban un mayor interés legislativo por parte del Estado. De estas búsquedas, entre los temas generales mencionados en el párrafo anterior que dieron más de 500 normativas como resultados totales, son a su vez los que dieron la mayor cantidad de normativa final (que variaba entre 24 a más de 90 normas). Entre estos temas se encuentran nuevamente contaminación atmosférica, participación ciudadana, santuarios de la naturaleza y parques y reservas nacionales, y a estos tópicos se agregan normativa relacionada a medidas de protección del medio ambiente (como acuerdos internacionales) y la falta de áreas verdes, así como también problemas atinentes desde el año 2010, la sequía y escasez de agua. La cantidad de normativa asociada tanto en las búsquedas preliminares, así como en los resultados finales indican que, de los temas incluidos en las encuestas, estos son los que tienen una mayor prioridad legislativa.

De las búsquedas de normativa relacionada a contaminación atmosférica se determinó que la implantación, actualización o modificación de PPDA entre los años 2014 a 2020 se enfocó entre la XIII a XI región. La escala de los PPDA podía ser desde la inclusión de determinadas comunas, a ciudades, alguna zona delimitada o regional, de estos planes sólo el de la XIII región es a escala regional, al mismo tiempo esta es la única región cuyo plan fue implantado por primera vez en el siglo XX y, por ende, cuenta con datos que datan de esta época. El resto de los planes son implementados a partir del año 2015, con la IX región siendo la única que implementó un PPDA en dicho año.

Al contar con estaciones de monitoreo que indican concentraciones de material particulado por sobre el límite de la norma, se tiene que el plan de la XIII región ha sido ineficaz en llevar a cabo las metas impuestas para restaurar, en términos de lo que establece la legislación, la calidad de la calidad del aire para ciudadanía. Esto se ve reflejado en los resultados de las



encuestas, que muestran que el principal problema de los habitantes es la contaminación atmosférica.

Esta situación se repite en casi todas las zonas estudiadas, ya sea porque el plan ha sido implementado recientemente o porque simplemente no da muestras de cumplir los objetivos al presentar valores altos cumpliendo la mitad o casi la mitad de su tiempo de duración. Debido a esto, la opinión de los habitantes en las respectivas regiones también se mantuvo desfavorable.

A pesar de que se identificaron casos en que el PPDA mostraba cumplir los objetivos para los años 2019 o 2020, estos solían ubicarse en regiones con más de un plan de descontaminación, los cuales no cumplían con su función. Debido a esto, no se pudo observar su efecto en la opinión general de los habitantes de esas regiones.

En el caso en que la predilección a escoger contaminación atmosférica como el principal problema disminuye a favor de la opción basura y suciedad en las calles, esto se debió a un cambio de prioridades dependiendo de qué tan atingente se volvió un problema sobre el otro, no debido a que los PPDA sirvieran como herramienta normativa que respondiera a las necesidades o preocupación que declaran los encuestados.

En base a la información disponible en este trabajo se determinó que los PPDA en general no cumplen su función como herramienta legislativa que permita responder adecuadamente, en el corto, mediano o largo plazo a las necesidades y preocupaciones de los ciudadanos en materia de contaminación atmosférica por material particulado.

## **5. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Limitaciones**

- Los datos de trabajo son acotados a un total de cuatro encuestas.
- A pesar de contar con una metodología para las selección, clasificación y categorización de preguntas destinadas a la búsqueda bibliográfica de normativa, el criterio con el cual estas fueron seleccionadas está sujeto a la subjetividad del criterio del investigador.
- La información disponible para contrastar las opiniones de las encuestas con los efectos de las normativa y políticas de Estado, y su capacidad de respuesta a las preocupaciones de los encuestados, es limitada.
- Este estudio no permite concluir si las normativas empleadas (PPDA) tiene un efecto en la opinión pública, pues carece de datos meteorológicos y estudios sociales que permitan descartar la influencia de factores exógenos. En este estudio lo que se realizó fue una aproximación de la posible efectividad de un PPDA y su efecto en las variaciones de los resultados de las encuestas.

### **5.2. Recomendaciones**

- Con el fin de facilitar el acceso a la información el Ministerio del Medio Ambiente debería definir una metodología que permita establecer un formato de códigos y organización de la información contenida en las bases de datos, asegurando mayor uniformidad y creando un estándar que facilite a cualquier ciudadano el acceder y comprender el contenido de los documentos independientemente de la encuesta o del organismo externo a cargo de su realización y garantizar con ello la trazabilidad y comparabilidad de la información.
- Los equipos de trabajo encargados de la realización de las encuestas deberían ser multidisciplinarios, o a lo menos, contar con un consultor con conocimientos técnicos

que permita verificar que las preguntas formuladas efectivamente abarquen los temas objetivos de las preguntas.

- Para facilitar la comparación de los resultados entre las encuestas debe establecerse que la composición de la muestra asegure que las proporciones de las variables que la definen sea consistente entre ellas, que no permita excluir, favorecer o invisibilizar un grupo dentro una misma variable, sea esta la ubicación geográfica, sexo, edad, tramo socioeconómico u otra característica de la población. La comparabilidad de resultados es algo que debiera estar garantizado.
- Si lo que se desea es obtener información más específica en ciertas zonas debido a su cercanía a una fuente de contaminación o a sus condiciones particulares, se sugiere realizar cuestionarios diferenciados por sector. Estos cuestionarios deben tener la misma información base para todos los sectores, sin repetirse situaciones como las vistas en los cuestionarios 2014, 2015 y 2016, que excluyeron una zona del país de una temática completa, sino incluir preguntas específicas que apliquen a un sector en particular y que no sean aplicables a los demás sectores. El uso de cuestionarios diferenciados por sector debería ser empleado con el objetivo de adicionar información específica a uno o más sectores debido a condiciones, circunstancias y/o variables únicas a ese sector, no para excluir a un grupo de la población y crear falencias y vacíos en la cantidad y calidad de la información disponible.
- Si bien se debe tener flexibilidad en la confección de un cuestionario, permitiendo añadir o descartar preguntas de acuerdo con las necesidades de cada encuesta, los contenidos de los cuestionarios deberían favorecer la comparación de preguntas independiente del organismo externo a cargo. En lugar de que las preguntas se repiten dependiendo la entidad externa a cargo de las encuestas, se debería velar por repetir preguntas que

permitan la comparación de resultados independiente de quien esté a cargo del proceso. El Ministerio debería actuar como organismo supervisor que estandarice este aspecto del proceso.

- Los Planes de Prevención y Descontaminación Ambiental deberían contar con algún modo de verificar los antecedentes entregados como base para la formulación del plan. Para esto podría adjuntarse una memoria de cálculo, que contenga el set de datos utilizados en los cálculos de concentraciones. De este modo podrían evitarse la situación vista en este trabajo, donde no fue posible replicar los valores indicados en los PPDA.
- Debería asegurarse que la información recopilada en las encuestas de percepción ambiental llegue a las entidades pertinentes en relación con materias ambientales, que permitan crear un marco legislativo que responda a las preocupaciones de la ciudadanía, al mismo tiempo de permitir verificar que esta información fue entregada y empleada como herramienta para la formación de políticas públicas y normativa dentro de ese marco legislativo. Todo lo anterior con la asesoría de técnicos y científicos que diseñen y respalden la aplicación de metodologías y desarrollo tecnológico que permitan tener un resultado adecuado de las políticas públicas, y el uso eficiente de los recursos del Estado.

## 6. REFERENCIAS

- Aquiaysen. (2016, octubre 18). Coyhaique entre las cinco ciudades chilenas que más basura genera por persona al año. *AQUIAYSEN*. <https://bit.ly/39Z0xNn>
- BBC Mundo. (2012, abril 5). *La polémica represa en la Patagonia chilena recibe el visto bueno de la Justicia*. BBC News Mundo. <https://bbc.in/2RzmWej>
- Bickerstaff K. & Walker G. (1999). Clearing the smog? Public responses to air-quality information. *Local Environment*, 4(3), 279-294.
- C. N. N. Chile. (2018, agosto 24). “El Chérbobil chileno”: *Todo lo que necesitas saber para entender la crisis ambiental de Quintero y Puchuncaví*. CNN Chile. <https://bit.ly/36eSD01>
- C. Oltra & R. Sala. (2014). *A Review of the Social Research on Public Perception and Engagement Practices in Urban Air Pollution* (Técnico N.º 1317; p. 54). Ministerio de Economía y Competitividad de España. <https://bit.ly/3x7SvvV>
- Cerda, O. F. y C. (2014, mayo 29). *Seis ciudades del sur tuvieron niveles de preemergencia ambiental*. La Tercera. <https://bit.ly/3rMjIWm>
- Chapman, P. M. (2007). Determining when contamination is pollution—Weight of evidence determinations for sediments and effluents. *Environment International*, 33(4), 492-501. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.09.001>
- Chen X, Peterson M N, Hull V, Lu C., Lee G D, Hong D, Liu J, & L. (2011). Effects of attitudinal and sociodemographic factors on pro-environmental behavior in urban China. 38 (1): *Environmental Conservation*, 38(1), 45-52.
- CHILE & Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (1994). *Ley N° 19.300: Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente*.
- Cole D.C, Elliot S.J, Kruueger P, Vooberg N., & Wakefield S. (1999). The power of perception: Health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighborhood. *Risk Analysis*, 19(4).
- Day R. (2007). Place and the experience of air quality. *Health and Place*, 13(1), 249-260. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2006.01.002>
- Diario Uchile & Claudio Medrano. (2016, julio 3). *Quintero demanda reparaciones del Estado por contaminación*. <https://bit.ly/3pi61sd>
- DIVA-GIS & Robert Hijmans. (2020, julio 13). *Download data by country*. <https://www.diva-gis.org/gdata>
- Editor FR. (2017, agosto 23). *Osorno: Vertedero de Curaco colapsado por basura de 60 empresas de la comuna*. Futuro Renovable. <https://bit.ly/39HzqGt>

- EPD. (2018, agosto 13). Municipio de Coyhaique pagó millonaria multa por infracciones ambientales en Relleno Sanitario. *El Patagón Domingo Noticias*. <https://bit.ly/3g2nZgC>
- Esri. (2016, abril 21). *Clasificar campos numéricos para simbología graduada*. <https://bit.ly/3sTIG2z>
- Esri. (2020, agosto 1). *Métodos de clasificación de datos*. <https://bit.ly/3p5c03y>
- Estrada, F. M. (2002). *Gestión pública y calidad: Hacia la mejora continua y el rediseño de las instituciones del sector público*. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal. 8-11. <https://bit.ly/2EEmaTg>
- Felipe Delgado. (2020, febrero 9). *El problema de la basura en Osorno: Intendente aseguró que nuevo relleno sanitario partirá de cero*. BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile. <https://bit.ly/3dD2IN4>
- Fid Backhouse. (2017, enero). *The Great Smog of London, environmental disaster, England, United Kingdom [1952]*. Encyclopedia Britannica. <https://bit.ly/2ZglsFj>
- Gabri. (2019, septiembre 10). *Mapas de coropletas—Una guía para la clasificación de datos*. El blog de franz. <https://bit.ly/3ixE9hr>
- González, F. (2021). *Estudio de encuestas nacionales de percepción ambiental chilenas y su relación a implementación de nueva normativa*. 70. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17439.07843>
- INE. (2014). *Estadísticas Vitales Anuario 2014*. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). <https://bit.ly/3n9GWiV>
- INE. (2018). *Síntesis de resultados censo 2017*. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). <https://bit.ly/3iMXtXU>
- Isla, C. G. (2018, febrero 18). *Basura es la inquietud ambiental que más crece en Chile entre 2016 y 2018*. La Tercera. <https://bit.ly/3uZHIII>
- Javier Verdejo P. (2020, noviembre 25). *Municipio de Coyhaique denuncia que hay empresas vinculadas a basurales ilegales*. Cooperativa.cl. <https://bit.ly/2Q9tC1G>
- Liu, X., Vedlitz, A., & Shi, L. (2014). Examining the determinants of public environmental concern: Evidence from national public surveys. *Environmental Science & Policy*, 39, 77-94. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.02.006>
- Manuel Stuardo. (2017, junio 15). *Super de Medio Ambiente llama a corregir fallas captadas en relleno sanitario en Coyhaique*. BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile. <https://bit.ly/322SZFa>
- Micklin, P. (2007). The Aral Sea Disaster. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*,

35(1), 47-72. <https://doi.org/10.1146/annurev.earth.35.031306.140120>

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2019). *Encuestas Nacionales del Medio Ambiente*. <https://bit.ly/2EIgish>

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2020, diciembre 11). *PPDA – Planes de prevención y/o descontaminación atmosférica*. <https://ppda.mma.gob.cl/>

OECD. (2016). *Regulatory Policy in Chile: Government Capacity to Ensure High-Quality Regulation*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264254596-en>

OECD/UN ECLAC. (2016, julio 21). *Chile must implement measures to stem environmental pressures*. OECD. <https://bit.ly/36ZFs1x>

Ossio, F., & Faúndez, J. (2021). *Diagnóstico Nacional de Sitios de Disposición Ilegal de Residuos*. <https://bit.ly/3fzLAn9>

Patricia Acuña. (2014, junio 20). *Imágenes muestran altos niveles de contaminación en la costanera de Puerto Montt*. BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile. <https://bit.ly/3dAtgcl>

Senado. (2014, mayo 26). *Manifiestan preocupación por emergencia sanitaria ambiental en Chillán y Chillán Viejo*. Senado. <https://bit.ly/31Kp44g>

SEREMI Región de Los Lagos & Ministerio del Medio Ambiente. (2015). *Cuenta Pública Región de Los Lagos 2015*. <https://bit.ly/3dD6MHV>

Soledad Pino. (2011, mayo 23). *Chile protesta por la construcción de cinco presas en la Patagonia*. Público. <https://bit.ly/3wmaQnI>

Tatiana Risso. (2014, mayo 26). *Declaran Preemergencia Ambiental en Chillán y Chillán Viejo por contaminación del aire*. BioBioChile - La Red de Prensa Más Grande de Chile. <https://bit.ly/3uj5Xe1>

Walker G., Simmons P., Irwin A., & Wynne B. (1998). *Public perception of risks associated with major accident hazards*. Research Report prepared for the Health and Safety Executive.

Wilkins, E. T. (1954). Air Pollution and the London fog of december, 1952. *Journal of the Royal Sanitary Institute*, 74(1), 1-21. <https://doi.org/10.1177/146642405407400101>