



CONTAMINACIÓN Y SOCIEDAD: LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA POLUCIÓN ATMOSFÉRICA ENTRE LA PRENSA CHILENA Y LOS PLANES DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Pollution and society: the social construction of atmospheric pollution between Chilean press and decontamination planning

Julio Labraña¹ 

Marco Billi² 

Damaris Arrieta Ruiz³ 

Anahí Urquiza Gómez⁴ 

¹Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Chile.  juliolabranavargas@gmail.com

²Departamento de Gestión e Innovación Rural, Universidad de Chile, Chile.  marco.dg.billi@gmail.com

³Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios, Universidad de Chile, Chile.  damaris.arrieta@ug.uchile.cl

⁴Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Chile.  anahieurquiza@uchile.cl

RESUMEN

La contaminación atmosférica se ha convertido en un tema central en las últimas décadas. La presente investigación tiene por objetivo examinar cómo los medios de prensa construyen el problema de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana, Chile. Con este fin, se analizaron las noticias relacionadas con la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana publicadas en los sitios digitales de *El Mercurio* y *La Nación* entre 2003 y 2018, evaluando su cercanía respecto de la construcción de la contaminación atmosférica en la ciencia (evaluado mediante el análisis de publicaciones sobre el tema indexadas en Web of Science) y en la política (evaluado mediante el análisis de los Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica). Los resultados sugieren la existencia de cuatro marcos interpretativos distintos en el periodo que operan, traduciendo de manera selectiva los resultados de la investigación científica en insumos para la política pública, conformando entonces una construcción idiosincrática de las causas, consecuencias y soluciones a la polución.

PALABRAS CLAVE: contaminación atmosférica; medios de prensa; comunicación; políticas públicas; ciencia.

ABSTRACT

Air pollution has become a central issue in recent decades. The present research aims to examine how the press media construct the problem of air pollution in the Metropolitan Region, Chile. To this end, news related to air pollution in the Metropolitan Region published in the digital sites of *El Mercurio* and *La Nación* between 2003 and 2018 were analyzed, assessing their closeness with respect to the construction of air pollution in science (assessed by analyzing publications on the topic indexed in Web of Science) and in politics (assessed by analyzing the Atmospheric Prevention and Decontamination Plans). The results suggest the existence of four different interpretative frameworks in the period that operate by selectively translating the results of scientific research into inputs for public policy, thus forming an idiosyncratic construction of the causes, consequences, and solutions to pollution.

KEYWORDS: atmospheric pollution; press media; communication; public politics, science.

Fecha de Recepción	2021-11-15
Fecha de Aceptación	2022-03-01

INTRODUCCIÓN

La comunidad científica internacional ha advertido, desde hace más de cuatro décadas, transformaciones en el entorno biofísico que amenazan con alterar profundamente las condiciones de vida y la salud de la población y requieren reorientar nuestras sociedades hacia modalidades más sustentables (United Nations, 2015). Sin embargo, la comunicación y percepción pública de estos fenómenos no parece haber ido de la mano con el consenso científico. Ya sea que esto se atribuya a una ‘brecha de información’ del público o a una ‘brecha de creencia’ —es decir, una incoherencia entre las descripciones científicas y las ideologías dominantes en el público—, se reconoce la importancia que juega la comunicación en construir la comprensión pública de los problemas ambientales y de sus soluciones (Nisbet et al., 2015).

Como se discutirá a lo largo de este artículo, la literatura existente respecto de la comprensión y comunicación pública de la contaminación atmosférica, si bien es numerosa, presenta una serie de déficits empíricos, faltando una comprensión más profunda de la interfaz entre medios, ciencia y política en asociación con la contaminación atmosférica en particular.

El presente artículo examinará las construcciones de la contaminación atmosférica elaboradas en los medios de prensa en Chile desde la perspectiva sistémico-constructivista, discutiendo el rol de dichas construcciones en la actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la Región Metropolitana de Santiago entre 2008 y 2017. La hipótesis que guía este estudio —y que fundamentaremos en el marco teórico— es que los medios de comunicación de masa construyen su realidad de manera altamente selectiva, irritando el proceso de toma de decisiones de política pública mediante una versión simplificada la realidad, especificando las causas principales del problema de la contaminación atmosférica, sus efectos más relevantes y soluciones a seguir a nivel de la política.

COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La literatura relacionada con la comprensión pública de la contaminación atmosférica es amplia, diversa y se remonta hasta la década de 1950 en los Estados Unidos. Sin embargo, solo desde la década de 1990 que esta literatura ha ido girando hacia una interpretación de la contaminación como una construcción social, un proceso contingente de significación del mundo mediado por las interacciones comunicativas e instituciones dominantes en determinados contextos sociohistóricos (Bickerstaff y Walker, 2003).

En este contexto, se ha prestado una creciente atención al rol de los medios de comunicación de masa en generar y consolidar estas significaciones, lo que se ha observado bajo dos paradigmas complementarios: el ‘agenda-setting’ (fijación de agenda), que estudia ‘cuáles’ temas reciben atención por parte de los medios en determinados contextos sociohistóricos y su traducción en las prioridades en la agenda de la opinión pública e, indirectamente, de la política; y el ‘framing’ (encuadre), que se enfoca en cómo estos temas son presentados al público, ya sea promoviendo, sosteniendo o argumentando una determinada interpretación o posición (Scheufele y Tewksbury, 2007).

En el caso de la contaminación atmosférica, la investigación reciente puede dividirse en dos grupos: un primer grupo (Bhalla et al., 2019) ha adoptado un enfoque esencialmente sincrónico, a menudo de corte cuantitativo, buscando caracterizar y contrastar los principales encuadres usados por distintos medios de masa para describir el problema de la contaminación, dando cuenta de cómo ellos caracterizan las causas y responsables del problema, sus principales consecuencias y víctimas, y las posibles soluciones y actores involucrados en darle respuesta, así como de los principales factores editoriales y sistémicos que pudieran explicar estas diferencias.

Un segundo grupo de estudios (Li y Svarverud, 2018) ha adoptado un enfoque de tipo diacrónico, usualmente con una metodología cualitativa, centrándose en cómo uno o más encuadres se estructuran en un contexto particular para conformar una narrativa específica respecto de la contaminación atmosférica y cómo enfrentarla. Estos trabajos enfatizan las condiciones estructurales y semánticas en las cuales se apoya el surgimiento de esta narrativa y los actores involucrados, señalando sus consecuencias respecto de la construcción de políticas públicas.

En contraste, en la región latinoamericana en particular, la comunicación ambiental es un campo de investigación más bien emergente (Herrera-Lima, 2018). En Chile, si bien existen estudios que se enfocan en la forma y efectividad por medio de la cual distintos actores e instituciones (sobre todo gubernamentales) ‘visibilizan’ los riesgos y encauzan el debate en la materia (Vallejos-Romero y Oñate Ñancuqueo, 2013), muy pocos análisis se centran en el rol de los medios de comunicación de masa. Los que sí lo hacen se enfocan en el tratamiento de los medios de episodios de contaminación (Jiménez y Manosalva, 2015) y su asociación con movimientos de protesta socioambiental (Fuenzalida y Quiroz, 2012), quedando ausente una caracterización de la comunicación mediática sobre la contaminación atmosférica y su relación con la narrativa política y científica.

► **Artículos:** Contaminación y sociedad: la construcción social de la polución atmosférica entre la prensa...

Como apunta la literatura especializada, lo anterior adolece de problemas como una comprensión unidimensional de la opinión pública (Kurath y Gisler, 2009), una devaluación del debate y la diversidad de opiniones en la política (Fitoussi y Rosanvallon, 2010), una fe positivista en la objetividad del conocimiento científico (Guba y Lincoln, 1994) y, especialmente, el no reconocimiento de que la construcción de realidad en los medios no representa exactamente ciencia ni política, sino que genera un sentido estructurado alrededor de temas y comunicaciones características de los mismos medios (Neverla, 2007).

Frente a eso, en el presente artículo adoptaremos un enfoque teórico de corte sistémico-constructivista, que reconoce a las comunicaciones mediáticas como construcciones de realidad autónomas, que autodeterminan lo que se comunica y cómo se comunica (Luhmann, 2007). En ese sentido, si bien las comunicaciones mediáticas se apropian de distinciones y problemas de la comunicación científica y política, aquellas quedan organizadas de acuerdo con sus procesos y estructuras propias. Así, argumentaremos, los medios construyen una ‘realidad mediática’ propia, capaz de actuar como puente entre las distintas racionalidades de cada sistema social, formando para el público un mapa general desde el que mirar transversalmente, aunque superficial y fragmentaria, las complejas relaciones entre sociedad, medioambiente y contaminación (Billi et al., 2017).

Basándose en este enfoque, se propone a continuación un análisis de la construcción mediática de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana, Chile, desde un enfoque diacrónico y, a la vez, comparativo, contrastando la construcción del fenómeno en dos periódicos de posiciones ideológicas opuestas, de modo de caracterizar cómo su tematización de la polución del aire sirvió de articulación entre la investigación científica y la toma de decisiones en el ámbito de la política.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA, CHILE

Aproximadamente el 90% de la población de Chile reside en áreas urbanas, haciéndolo el país con la mayor tasa de urbanización del planeta (United Nations Human Settlements Programme [UN-HABITAT], 2012). Chile es también el segundo país con mayores niveles de concentración de partículas finas (PM 2,5) en América Latina, ocupando el puesto 26 a nivel mundial. Su capital, Santiago, es la veinteava ciudad más contaminada (AirVisual, 2018).

Si bien el porcentaje de contaminantes de gran tamaño (PM 10) ha ido decreciendo durante las últimas décadas en la región de Santiago debido al éxito de las medidas adoptadas desde los años noventa, el nivel de PM 2.5 ha experimentado un aumento considerable debido al aumento del tráfico vehicular (Barraza et. al., 2017). La reestructuración del transporte público ha sido una de las principales medidas para enfrentar esta situación (Gallardo et al., 2018). Este sector fue reestructurado en 2007, llevando a la integración de servicios de bus y metro en un servicio único y combinado denominado Transantiago, lo que buscaba superar la fragmentación de operadores y hacer el sistema más eficiente, extendiendo la cobertura en la Región Metropolitana y modernizando el parque automotor, no sin críticas debido a su carácter supuestamente burocrático y a su impacto menor al esperado en términos de reducción de la contaminación (Gómez-Lobo, 2012).

Otra causa de la contaminación de la Región Metropolitana refiere al empleo de combustibles para uso doméstico. Aunque las recientes políticas públicas han buscado hacer transitar el país hacia una matriz eléctrica más limpia, de acuerdo con los datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica de 2015 (Ministerio de Desarrollo Social, 2015), apenas el 15% de las personas usa electricidad para calefaccionar su vivienda, menos del 8% para agua caliente sanitaria, y solo el 1,1% para cocinar. El uso de leña, en particular, si bien es variable según la región —siendo reducido en regiones centrales y septentrionales—, representa la principal fuente de energía en zonas del sur del país (Ministerio de Energía, 2016). Estudios recientes muestran una creciente conciencia del vínculo entre contaminación, estufas de leña y enfermedades respiratorias y cardiovasculares, aunque esta relación es distinta según el segmento poblacional (Álvarez Escobar y Boso Gaspar, 2018; Red de Pobreza Energética, 2019).

En este escenario, la investigación sobre la contaminación atmosférica en Chile, y especialmente en la Región Metropolitana, se ha desarrollado con particular intensidad en las últimas décadas. Un examen de las investigaciones sobre este tema indizadas en Web of Science muestra un crecimiento constante, pasando de 51 entre 2003 y 2004 a 230 entre 2017 y 2018.¹ De manera similar, si se examina la evolución de la investigación sobre polución atmosférica en Santiago en particular, se puede apreciar que también ha aumentado. Entre 2003 y 2004 se

¹ La búsqueda fue hecha en el repositorio científico Web of Science (Core collection) el día 25 de julio de 2019, considerando exclusivamente artículos publicados entre 2003 y 2018. Para realizar la búsqueda se ocuparon las siguientes palabras claves: 'Chile' junto a 'air pollution', 'air pollutant', 'pollution', 'air quality' o 'particulate matter'. La selección de este repositorio científico se debe a sus herramientas de análisis bibliométrico integradas y a que recoge los documentos publicados en las revistas científicas más importantes sobre el tema, si bien —producto de su predominio de publicaciones en idioma inglés— es preciso reconocer que puede conducir a la subvaloración de estudios en castellano con una mayor visibilidad en repositorios como SCOPUS, SciELO o Latindex.

publicaron en esta base de datos 20 investigaciones sobre el tema; en tanto, entre 2017 y 2018 esta cifra se había duplicado, alcanzando 41 estudios. En su conjunto, estas publicaciones subrayan la importancia de cambios en las condiciones atmosféricas y la responsabilidad del parque automotriz, la acción de las industrias y el consumo de leña. En lo que respecta a la identificación de las principales consecuencias de la contaminación, las investigaciones se enfocan en su impacto sobre la salud de la población. Finalmente, en lo que toca a las sugerencias de solución, se enfatiza la necesidad de tener una regulación estatal mayor y de desarrollar instrumentos de medición con más precisión.

En cambio, la normativa ambiental ha evolucionado en una dirección diferente, optando por una comprensión individualizada de este fenómeno, aspecto ilustrado en el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica en 1998 y su actualización en 2017. En primer lugar, el PPDA original señala que los principales responsables de la contaminación son los sectores de transporte, industrial y comercial, enfatizando la actualización de 2017 el sector residencial y, luego, transportistas e industrias, sin mencionar el factor que, desde la ciencia, era identificado como la principal variable: el rol de los cambios estacionales en la variación de los niveles de polución atmosférica. Segundo, existen diferencias significativas en lo que respecta a la identificación de las consecuencias de la contaminación. Si bien ambos destacan el impacto de la polución en el aumento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, la actualización de 2017 tematiza nuevos efectos, como las consecuencias negativas en términos de productividad económica, aspecto no mencionado en la investigación científica del tema. Luego, en posibles soluciones, existen también diferencias. Mientras el PPDA de 1998 asigna particular importancia a la insuficiencia de medios de transporte público como un obstáculo para resolver el problema de la contaminación, su actualización de 2017 caracteriza la preeminencia de medios de transporte público, además de livianos, de carga y medianos, como uno de los principales factores contaminantes en la región y que, en conjunto con el parque automotriz, debe ser reformado. En un sentido similar, el consumo de leña es apenas mencionado en el PPDA de 1998 como una variable a considerar en los esfuerzos para disminuir los niveles de contaminación; sin embargo, esta adquiere un carácter central en la actualización del 2017, indicándose el aumento del número de calefactores a leña como un aspecto que debe ser reducido mediante las políticas públicas. Finalmente, existe una diferencia en el rol asignado al Estado en la disminución de los niveles de polución atmosférica. El PPDA de 1998 menciona la demanda por establecer mecanismos de fiscalización y control de instituciones a nivel de los ministerios, impulsar mayores exigencias de compensación para actividades contaminantes y revisar los impuestos específicos a los combustibles, entre otras medidas, mientras la actualización

de 2017 destaca las ventajas de programas de difusión y educación ambiental, así como de desarrollar incentivos para usar energías más limpias, en contraste con la investigación que recomendaba aquí una regulación estatal mayor.

Es posible reconocer, entonces, la existencia de una transformación en la narrativa política dominante sobre la contaminación atmosférica, que avanza hacia una mayor individualización del problema, alejándose de la ciencia, que, en cambio, sigue un entendimiento centrado en variables de tipo sistémicas. A propósito, si nuestra hipótesis respecto del rol de la prensa en la construcción de la polución atmosférica como problema político es correcta —esto es, que los medios de comunicación construyen una realidad propia que, sin embargo, crea un espacio de articulación entre las investigaciones científicas y las decisiones de política pública—, entonces veremos que la prensa no se corresponde con una comprensión sistémica ni una individualizada sino que, más bien, articula las irritaciones de la ciencia y la política, generando una nueva comunicación informada, mas no determinada por estas racionalidades.

METODOLOGÍA

El enfoque constructivista sugiere la importancia de adoptar una perspectiva comparativa para investigar la representación de un problema ambiental determinado, resaltando las diferencias discursivas y de conceptualización y sus efectos en la adopción de determinadas decisiones y cursos de acción (Fløttum y Dahl, 2012). Siguiendo este paradigma, para el análisis de prensa se consideraron noticias relacionadas con la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana publicadas en los sitios digitales de *El Mercurio* y *La Nación* entre 2003 y 2018. La selección de estos periódicos en particular se debe a que ambos tienen una amplia circulación en esta región y representan perspectivas ideológicas opuestas (conservadora y de centro izquierda, respectivamente).

Para sistematizar las noticias, se usaron los buscadores disponibles en los sitios de los periódicos a través de un listado de palabras definidas y luego cotejadas con expertos en el tema. De este modo, se obtuvieron 7684 noticias relacionadas con la contaminación para el periodo entre 2003 y 2018 (4970 en *El Mercurio* y 2714 en *La Nación*). A continuación, se realizó un proceso de limpieza de esta base de datos, eliminando noticias repetidas y aquellas que no abordaban temas de contaminación atmosférica. El total se redujo a 4067 noticias (2613 en *El Mercurio* y 1454 en *La Nación*). Finalmente, considerando que las noticias se enfocasen en la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana, se construyó una muestra final compuesta de un total de 200 noticias (100 pertenecientes a *El Mercurio* y 100 a *La Nación*).

Para procesar estos datos se optó por la metodología de análisis de contenido. Este método asume el carácter socialmente construido de la información presentada por los medios de comunicación, enfatizando la necesidad de identificar patrones, temas y significados utilizados para sostener su correspondencia con la realidad.

Para el cumplimiento del propósito de esta investigación, se optó por combinar abordajes deductivos e inductivos. En primer lugar, se realizó una codificación deductiva basada en dimensiones generales, considerando tipo de contaminante, discusión de causas, consecuencias y soluciones propuestas. Tras esta codificación, se procedió a realizar una categorización inductiva de acuerdo con las categorías que emergiesen en el análisis. De esta manera, el análisis buscó especificar qué actores y procesos recibían mayor atención como causantes de la contaminación, cuáles eran las causas descritas como más importantes y qué variables eran sugeridas como soluciones, prestando especial atención a si ellas estaban más cercanas al marco interpretativo sistémico de comprensión de la contaminación atmosférica de la ciencia o al marco individualizado de la política.

Para procesar los datos codificados, se empleó un diseño de investigación mixto, que implica adoptar herramientas de tipo tanto cuantitativo como cualitativo, complementando la sistematicidad, replicabilidad y representatividad de las primeras con la profundidad y apertura a la contingencia de las segundas (Driscoll et al., 2007). Para aquello, el análisis hizo uso de herramientas informáticas (Atlas Ti y Microsoft Excel) que apoyaron el procesamiento e interpretación de los datos y permitieron generar información para este análisis.

RESULTADOS

Esta sección muestra los resultados del análisis de la tematización de la contaminación atmosférica en los medios de prensa en la Región Metropolitana en *El Mercurio* y *La Nación*. Así, fue posible identificar cuatro marcos interpretativos: 1) la contaminación como el resultado de la red pública de transporte, 2) de la expansión del parque automotriz privado, 3) del consumo de leña doméstico y 4) del desarrollo industrial en la región.

El primer marco interpretativo acerca del fenómeno de la polución del aire, ‘La contaminación como resultado de la red pública de transporte’, es especialmente relevante entre 2003 y 2007 y presta atención a las variaciones en la concentración de material particulado fino y grueso. Si bien este énfasis no es excepcional, en este caso se vincula estrechamente con el debate

sobre los efectos de la nueva red pública de transporte sobre la calidad del aire de la Región Metropolitana. En este respecto, existen dos puntos de vista marcados por la línea ideológica de cada periódico: si bien ambos coinciden en asignar una importancia central al transporte público como una variable que causa los elevados niveles de polución, *El Mercurio* critica fuertemente esta nueva política, subrayando que ella no conduciría a una reducción en los niveles de polución, como había sido prometido por sus defensores, sino que podría resultar en su incremento a causa de su defectuosa implementación. Por el contrario, *La Nación* subraya sus aspectos positivos, destacando cómo su creación resulta en la disminución de la contaminación causada por los vehículos particulares y mejora la calidad de vida de los habitantes de la Región Metropolitana.

En este contexto, la tematización de la polución del aire se presenta como una materia antes vinculada a la toma de decisiones políticas que a la de la investigación científica. Las recomendaciones para reducir el impacto de este fenómeno en ambos medios de prensa subrayan así el carácter político de este problema, destacando la necesidad de una mayor regulación estatal, en el caso de *La Nación*, o de políticas públicas más eficaces, en *El Mercurio*, arguyendo que, de no tomarse las medidas pertinentes, su impacto en la salud de los habitantes de Santiago tendería a elevarse.

Hoy “el sistema es malo, la gente viaja incómoda, es ingrato, no es amable, especialmente para los escolares y la gente más indefensa, el sistema es pésimo. Entonces por eso tenemos la decisión de cambiarlo, y lo vamos a cambiar y tenemos un diseño muy claro de lo que queremos hacer, que se llama Transantiago, y eso es posible. Es un sueño, pero un sueño posible, realizable, que está al alcance de la mano de aquí a un año y medio”, enfatizó [el biministro de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones, Jaime Estévez]. (*La Nación*, Gobierno reitera que micreros provocaron escasez y asegura pronta solución, 11 de abril de 2005)

“Para la gente que yo represento, el Transantiago ha traído aislamiento y una catástrofe ambiental, debido a los altísimos índices de contaminación, porque para acá mandaron a los peores conductores y los buses más viejos.” enfatiza el parlamentario [Guido Girardi]. (*El Mercurio*, Senador Guido Girardi condiciona su voto a subsidio al Transantiago, 16 de agosto de 2007)

Las investigaciones referidas en los medios de prensa son utilizadas como prueba de la veracidad de los diagnósticos de cada marco interpretativo. De esta manera, en el periodo entre 2003 y 2007, bajo la primacía del marco ‘Red pública de transporte’, se mencionan estudios sobre la eficacia del transporte público para reducir la contaminación atmosférica, incluyendo el análisis *Evaluación de la efectividad del proyecto Transantiago para reducir la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana*, discutido en *El Mercurio* (Nuevo desafío de reducir esmog en calles, 24 de octubre de 2005), o los estudios de la CONAMA y la Universidad de Chile, cuyo propósito fue visibilizar la polución dentro de ciudades de la Región Metropolitana, reseñados en *La Nación* (Los culpables, 25 de abril de 2004).

En contraste, en el periodo entre 2008 y 2018 existen tres marcos interpretativos que compiten entre sí. En primer lugar, el marco 'La contaminación como resultado de la expansión del parque automotriz' que, si bien discute también los efectos de la contaminación atmosférica en términos de la acumulación de material particulado fino y grueso, identifica como su principal causa el transporte privado y, en particular, la continua expansión del parque automotriz. Dicha descripción forma parte de *El Mercurio* y *La Nación*, sin existir diferencias significativas en su modo de construcción del problema.

Al igual que en el marco interpretativo anterior, la salud ocupa un rol central en el marco 'Expansión del parque automotriz'. La propuesta de solución del problema de la contaminación es, no obstante, diferente, subrayándose la necesidad de crear incentivos para reducir el uso de vehículos antes que generar normativas reguladoras.

También, a mediano plazo [los expertos del Subcomité de Pronóstico de Calidad del Aire] mencionan la implementación de mejor tecnología en los procesos industriales, la limitación de la expansión de la Región Metropolitana y el freno al parque automotor a través de tarificación vial o encarecimiento o disminución de los estacionamientos. En materia de autos, además, asumen que a partir de septiembre próximo las plantas de revisión técnica habilitarán o rechazarán la circulación de autos cuyos convertidores catalíticos no cumplan su función "ecológica" pues, tras cinco años de uso, pierden su eficacia. (*La Nación*, Intendente Metropolitano ya tiene medidas antiesmog, 7 de julio de 2008)

Ese año, las ventas de automóviles nuevos han estado impulsadas por la amplia oferta crediticia, con bajas tasas de interés; la renovación más temprana de autos y la gran cantidad de modelos en oferta, entre otros. Igualmente, una parte de los conductores modernizó sus vehículos en los primeros meses de este año, ya que el postergado Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para la región Metropolitana -que debía haber estado desde mayo pasado- iba a poner en marcha la restricción permanente a autos catalíticos con una antigüedad previa a 2012, entre los meses de mayo y agosto. (*El Mercurio*, Sector automotor registra en noviembre su mejor desempeño, 13 de diciembre de 2017)

En segundo lugar, el marco 'La contaminación como resultado del consumo de leña', en lugar de comprender la polución como el resultado del transporte público o privado, como en los marcos anteriores, asigna importancia a los consumidores residenciales de leña y, en una medida menor, a la existencia de un mercado de leña informal.

Los efectos de la leña son discutidos aquí en dos planos: por sus consecuencias sobre la salud de las personas, especialmente en contextos socioeconómicos vulnerables y por el impacto económico que acarrea la existencia de un mercado informal que no paga impuestos ni respeta la normativa y que, además, por su carácter irregular y productos de mala calidad, resulta en una mayor prevalencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares y costes para el Estado.

Para reducir la contaminación, la opción en este marco interpretativo es un recambio tecnológico, arguyendo sobre la necesidad de avanzar hacia una transición energética mediante alternativas limpias de generación de calor. En este punto es posible encontrar diferencias en la tematización de la contaminación en *El Mercurio* y *La Nación*: mientras en el primer periódico el recambio tecnológico se encuentra asociado a la entrega de incentivos económicos por parte del Estado, en el segundo se trata más bien de aumentar la capacidad de transferencia del Estado de nuevas tecnologías.

La autoridad [de la Intendencia Metropolitana] además recuerda a la población que está prohibido encender todo tipo de calefactores a leña o biomasa, estén o no provistos de sistema de doble cámara de combustión, en toda la Región Metropolitana. (*La Nación*, Alerta ambiental: Pudahuel única con registro “malo” de contaminación, 8 de julio de 2012)

Será clave la responsabilidad individual, como evitar la quema de leña, sobre todo en Lo Barnechea, Las Condes y La Reina que utilizan artefactos con este combustible para su calefacción. (*El Mercurio*, Nube de humo en Santiago elevó contaminación a niveles de preemergencia, 12 de febrero de 2012)

Finalmente, el marco interpretativo ‘La contaminación como resultado de las industrias’ ubica también el debate sobre contaminación en el nivel de acumulación del material particulado fino y grueso en la atmósfera de la Región Metropolitana. Una peculiaridad de este marco es que presta especial atención a la acción de las industrias. Ellas son descritas —de manera especialmente frecuente en el periódico *La Nación*— como las principales responsables de los niveles de contaminación, ya sea por su actuación fuera de la ley o por su falta de atención a criterios de sustentabilidad ecológica. A su vez, como en el marco anterior, los principales impactos de la contaminación se expresan en términos de salud y económicos. De este modo, se discute sobre cómo la acción de las industrias resulta en un aumento de la morbilidad de la población de los territorios en que ellas están situadas y en la generación de consecuencias económicas negativas, especialmente por la pérdida de competitividad regional y el mayor gasto en el área de la salud.

La solución al problema de la contaminación en el marco ‘Industrias’ es una mejor fiscalización estatal de las prácticas negativas del sector industrial. Sobre este punto existen diferencias entre los diarios analizados; por una parte, *El Mercurio* sugiere que este es un problema de incentivos insuficientes por parte del Estado para la utilización de energías limpias, mientras que en *La Nación* se arguye, con mayor intensidad, por una mayor intervención estatal ante las industrias.

Los expertos, en todo caso, precisan que si bien es imperioso invertir en mejor tecnología, la tarea no queda completa si no se inyecta dinero para fiscalizar “de verdad” el cumplimiento de

► **Artículos:** Contaminación y sociedad: la construcción social de la polución atmosférica entre la prensa...

restricciones a autos, industrias, chimeneas a leña, buses y camiones”. (*La Nación*, Expertos piden duplicar presupuesto anti esmog, 5 de junio de 2008)

En cuanto al control de las fuentes emisoras, el Departamento de Fiscalización de la Subsecretaría de Transportes informó que cerca del 20 por ciento de los vehículos e industrias, fueron multados por no cumplir con la normativa vigente. (*La Nación*, Contaminación: entregados a la lluvia, 20 de mayo de 2003)

A diferencia del periodo entre 2003 y 2007, el periodo entre 2008 y 2018 muestra una mayor diversidad en el tipo de estudios considerados en los medios de prensa. Abundan menciones a análisis de la relevancia de distintas fuentes de contaminantes, los cuales son presentados en cada marco como prueba de la importancia del parque automotriz, el consumo de leña e industrias. Ejemplos de la incorporación de estas investigaciones son el estudio *Actualización y sistematización del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Región Metropolitana*, mencionado en *El Mercurio* (Calderas emiten 160 toneladas de contaminantes; polución se concentra en oriente de Santiago, 14 de julio de 2014) y en el proyecto *Análisis y generación de Base de Datos de potencial energético y emisiones contaminantes de biocombustibles de interés nacional*, referido en *La Nación* (Estudio advierte índices de eficiencia de biocombustibles, 21 de diciembre de 2010).

La Tabla 1 muestra un resumen de las características de estos cuatro marcos interpretativos.

Tabla 1. Resumen marcos interpretativos (Fuente: Elaboración propia).

Contaminación del aire	Prensa			
	2003 – 2007	2008 – 2018		
Causas	Red pública de transporte	Expansión del parque automotriz	Leña	Industrias
Consecuencia	Salud	Salud	Salud y productividad	Salud y productividad
Soluciones	Mejores políticas públicas	Incentivos económicos adecuados	Recambio tecnológico	Mejor fiscalización estatal

Como puede verse, la relevancia de los marcos interpretativos cambia a lo largo del tiempo. En efecto, el primer marco interpretativo tiene una primacía absoluta en el periodo entre 2003 y 2007. Dicha descripción del problema enfatiza el rol del material particulado fino y grueso; sugiere que es, principalmente, un problema político resultante de la implementación del nuevo sistema público de transporte, advierte sus consecuencias en términos de salud y recomienda un mayor rol del Estado. En efecto, 55,5% de las publicaciones que abordan temas de contaminación en la Región

Metropolitana durante este periodo refieren a cambios en la concentración de material particulado fino o grueso. A su vez, 54,8% de las entradas durante este periodo identifica el problema de la polución como un efecto de un transporte deficiente. En lo que respecta a las principales consecuencias de la polución, 84,6% subrayan el aumento en el número de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Finalmente, un 52,9% indica que es preciso incrementar la fiscalización del Estado para poder mejorar efectivamente el parque automotriz.

Para el periodo posterior, es posible observar que la polución atmosférica es presentada de manera similar en los marcos interpretativos 'Expansión del parque automotriz', 'Consumo de leña' e 'Industrias'. En este sentido, persiste entre 2008 y 2018 el énfasis en el material particulado fino y grueso, con 66,6% de las publicaciones de prensa examinadas mencionando estas fuentes contaminantes.

Sin embargo, en lo que respecta a la identificación de las causas, los marcos comienzan a diferenciarse, con distintos niveles de relevancia. En primer lugar, el marco 'Expansión del parque automotriz', con su identificación del sector automotriz como la principal causa de la contaminación, aparece en 43,4% de los documentos examinados. Le sigue el marco 'Consumo de leña' con 30,0% y, a una distancia considerable, el marco 'Industrias', con 16,6%.

Por otro lado, en lo que toca a los efectos de la contaminación, el marco 'Expansión del parque automotriz' es también el más importante, siendo utilizado en el 61,5% de los documentos para destacar los impactos de una mala calidad del aire sobre la salud de la población. Por su parte, los marcos 'Consumo de leña' e 'Industrias', con su énfasis en los efectos de la polución en la productividad económica del país, aparecen en 30,7% de las publicaciones de prensa examinadas.

Por último, en lo que respecta a las soluciones para resolver el problema de la contaminación, el marco 'Industrias' es el más utilizado al momento de establecer recomendaciones, apareciendo en 51,7% de los documentos. Le siguen los marcos 'Consumo de leña', con su foco en la necesidad de mejorar la tecnología disponible, y 'Expansión del parque automotriz', y su demanda por incentivos económicos, que aparecen en un 24,1 y 17,2% de estos documentos, respectivamente.

LA RELACIÓN ENTRE EL MARCO INTERPRETATIVO DE LOS MEDIOS DE PRENSA, LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LA TOMA DE DECISIONES POLÍTICAS

Como se examinó en el apartado anterior, la literatura científica identifica como las principales causas de la contaminación atmosférica en esta región los cambios estacionales y la expansión del parque automotriz, abordando, con especial interés luego de 2010, temas relacionados con la industria y el consumo de leña. En lo que respecta a las consecuencias de la polución, la investigación subraya su impacto en la salud de la población. Finalmente, existe un consenso en este periodo en indicar la necesidad de más regulación estatal y mejores instrumentos de medición.

La prensa se diferencia de este diagnóstico, experimentando variaciones que no se encuentran en la literatura científica. En primer lugar, la relevancia de los cambios estacionales en los niveles de polución no aparece en los marcos interpretativos de los medios de comunicación. Del mismo modo, el sector industrial y el consumo de leña en la contaminación atmosférica son presentados como centrales en los marcos 'Industrias' y 'Consumo de leña', respectivamente, distante del rol subordinado que poseen en la literatura especializada. A continuación, estos mismos marcos interpretativos exploran un efecto de la contaminación que no es mencionado frecuentemente en la investigación científica: su impacto en la productividad económica. Por último, las sugerencias avanzadas en estos medios son diferentes según el marco utilizado, distanciándose del consenso académico sobre el rol del Estado y mejores instrumentos de medición.

Lo mismo ocurre al comparar el PPDA de 1998 de la Región Metropolitana y la descripción de la contaminación usada en medios de prensa. En lugar de subrayar la importancia de los sectores de transporte, industrial y comercial, el examen de la evolución de la prensa sugiere la consideración de nuevos factores causales, especialmente en el marco 'Consumo de leña', que no habían sido mencionados. De la misma manera, el foco al momento de discutir sobre los efectos de la contaminación atmosférica de los marcos 'Industrias' y 'Consumo de leña' en la economía nacional, además de la salud, no aparecía tampoco en el PPDA. En último lugar, el rol asignado al Estado, si bien es recogido en el marco 'Red pública de transporte', deja de ser central, agregándose nuevas propuestas de solución enfocadas en el establecimiento de incentivos económicos, el recambio tecnológico y la mayor fiscalización, como se presentan en los marcos 'Expansión del parque automotriz', 'Consumo de leña' e 'Industrias', respectivamente.

En este sentido, la tematización de la contaminación de la prensa no se rige ni por la comprensión sistémica de las investigaciones de la ciencia ni por el diagnóstico altamente

individualizado del PPDA original para la Región Metropolitana, sino que se apropia selectivamente de sus causas, consecuencias y propuestas y genera sobre estas bases una construcción propia. A partir de estos resultados, se confirma la hipótesis de que los medios de comunicación de masa crean su propia construcción de realidad, informada más no determinada por aquellas avanzadas dentro de la ciencia y que, aun así, es capaz de influir sobre la política debido al impacto que puede tener sobre la agenda pública, mediante la producción de una versión simplificada de la realidad de la contaminación atmosférica; específicamente, sus causas, consecuencias y métodos de solución. Así, al precio de reducir la complejidad de la realidad, hace que esta se vuelva comprensible para el público en general, lo cual no debiese interpretarse como una 'distorsión', sino como el modo en el que estos medios construyen realidad.

Por lo anterior, en el caso chileno, la contaminación atmosférica está adquiriendo una creciente visibilidad capaz de modificar las percepciones de la población y hacer que ella incorpore, por ejemplo, conciencia respecto de los posibles impactos adversos asociados al consumo residencial de leña poblacional (Álvarez Escobar y Boso Gaspar, 2018), de una manera más directa y potente que lo que se consigue mediante la promulgación de regulaciones al respecto. El análisis permite notar que, en el caso de la Región Metropolitana, los medios desarrollan tematizaciones de la contaminación atmosférica que no son propias ni de la comunicación científica ni de la política, tal como los efectos de aquella sobre la dimensión económica o el creciente problema causado por el desarrollo industrial o el consumo de leña, lo cual permite aumentar la diversidad de la comprensión pública de estas temáticas con la ventaja de contribuir a una ciudadanía comprometida y más democrática (Fitoussi y Rosanvallon, 2010).

Por otro lado, la excesiva simplificación de la temática que a menudo se aprecia en los medios puede implicar un subdimensionamiento de aspectos de la problemática que serían centrales para su solución: en este sentido, llama la atención que la casi exclusiva atención de la prensa por contaminantes ligados a la quema de combustibles (como el PM_{2.5} y el PM₁₀) se vea reflejada en la política pública de los últimos años, en desmedro de la mayor variedad de amenazas identificadas por la comunicación científica. Asimismo, la falta de una suficiente atención para los aspectos más 'sistémicos' del problema, relacionados entre otros con factores de corte atmosférico y climático, puede conducir a no apreciar las importantes vinculaciones que el problema tiene con el cambio climático y, por lo tanto, la utilidad de implementar soluciones que prevean sus efectos (Steffen et al., 2011).

Luego, el impacto relativamente limitado que parecen tener los medios de prensa sobre el cambio en las políticas públicas en materia de contaminación atmosférica puede ser preocupante, en la medida en que parece revelar una cierta indiferencia de la política respecto de aquello que se tematiza en la opinión pública (Urquiza et al., 2019). En este sentido, el carácter neoliberal del Estado chileno (Gárate, 2012) restringe fuertemente las posibilidades de avanzar hacia políticas integrales de control de la calidad del aire. Si bien la Constitución de 1980 establece en su artículo 19, inciso 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y el deber del Estado de velar que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza, establece al mismo tiempo la centralidad del principio de subsidiariedad en la organización del Estado, restringiendo los atributos de las iniciativas legislativas. En un contexto como este, la construcción del problema de la contaminación del aire en la prensa, selectivo frente al diagnóstico sistémico de la ciencia y la asignación individualizada de responsabilidades de la prensa, bien puede resultar en la mantención del *statu quo* neoliberal, en tanto no pone en cuestión la idea de que la polución atmosférica es, principalmente, un problema de voluntad individual.

A pesar de lo anterior, esta construcción autónoma de la prensa sobre el problema de la contaminación atmosférica no significa que ella resulta irrelevante para la política. Como sugiere el examen de la actualización del PPDA en 2017, este recogió diversas ideas de los marcos interpretativos usados en *El Mercurio* y *La Nación*, asignándoles, según refleja su distancia respecto del consenso científico, mayor importancia que a los resultados de las investigaciones en el área. Sin embargo, esta apropiación no se funda exclusivamente en un marco interpretativo particular, sino que, por el contrario, refleja una recombinação de las causas, consecuencias y propuestas de solución descritas en los marcos vigentes entre 2008 y 2018. De esta manera, la prensa, mediante su rol en la conformación de opinión pública para la política democrática, genera una irritación que, según indica la comparación de la actualización del PPDA de 2017 con la literatura científica y el PPDA original, resulta en una nueva comprensión de la polución atmosférica que, a su vez, afecta nuevamente a la prensa y contribuye al dinamismo propio de la sociedad moderna.

CONCLUSIONES

Este estudio analizó la tematización de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana, Chile, entre 2003 y 2018, identificando las causas, consecuencias y propuestas de solución para este problema presentadas en *El Mercurio* y *La Nación*. Los resultados sugieren que es posible identificar dos periodos en la construcción del fenómeno de la polución en estos periódicos: entre 2003 y 2007,

donde prima el marco interpretativo ‘Red pública de transporte’, con su foco en la salud de la población y la necesidad de mejores políticas públicas; y entre 2008 y 2018, el marco ‘Expansión del parque automotriz’ que, si bien está centrado en salud, propone una solución basada en la entrega de incentivos económicos, el marco ‘Consumo de leña’, que sugiere considerar además las consecuencias de la contaminación en la productividad económica y recomienda políticas de recambio tecnológico, y finalmente, el marco ‘Industrias’, que enfatiza en el impacto económico y de salud por el incumplimiento de las normas y restricciones, y recomienda mejorar la fiscalización estatal. Cada uno de estos marcos opera de manera relativamente independiente tanto respecto de la construcción científica de la contaminación como frente al diagnóstico del PPDA original. Sin embargo, debe considerarse igualmente la influencia de los marcos ‘Expansión del parque automotriz’ y ‘Consumo de leña’ en la actualización del año 2017 del PPDA, el cual comprende la polución atmosférica principalmente como un problema a resolver mediante instancias de difusión y educación ambiental y la generación de incentivos individuales.

Estos resultados sobre la tematización de la contaminación en la prensa chilena abren diversas preguntas para futuras investigaciones en el área. De especial interés resulta especificar en mayor detalle cómo la prensa se articula con el proceso de toma de decisiones políticas y la investigación científica en relación con la contaminación atmosférica en Chile. El presente estudio ha demostrado que los medios de prensa operan, de hecho, como conformadores de opinión pública, influyendo de esta manera en el diseño e implementación de los PPDA en la Región Metropolitana. La manera en que esto es realizado, sin embargo, requiere de una mayor atención, analizando qué actores operan aquí como traductores de los espacios de la ciencia y la política en los medios de prensa del país.

Esto adquiere una importancia aun mayor desde una perspectiva normativa. En efecto, por un lado, la investigación científica es crecientemente requerida de aportar a la solución de problemas públicos. Por otro lado, se espera que el proceso de diseño e implementación de políticas públicas se fundamente en la evidencia disponible. En este respecto, el aumento de reflexividad en torno a la acción de los medios de prensa como entes articuladores de ambos espacios cumple un rol central, tanto para la profundización de la democracia como para enfrentar integralmente los problemas medioambientales.

RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen especialmente el apoyo del FONDAP 15110009 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 y la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo por medio del FONDECYT Postdoctorado N° 3220447, “Co-construyendo la gobernanza climática integrada: una aproximación transdisciplinaria y territorializada para la meta-gobernanza de la Región de Valparaíso, Chile”. Igualmente, expresamos nuestra gratitud con el Núcleo de Investigación en Inter- y Transdisciplina para la Educación Superior (NITES).

REFERENCIAS

- AirVisual (2018). *World most polluted cities 2018 (PM2.5)*. IQAir. <https://cutt.ly/TVpMziQ>
- Álvarez Escobar, B. y Boso Gaspar, Á. (2018). Representaciones sociales de la contaminación del aire y las estufas de leña en diferentes niveles socioeconómicos de la ciudad de Temuco, Chile. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34(3), 527-540.
- Barraza, F., Lambert, F., Jorquera, H., Villalobos, A. M. y Gallardo, L. (2017). Temporal evolution of main ambient PM_{2.5} sources in Santiago, Chile, from 1998 to 2012. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 17(16), 10093-10107.
- Bhalla, N., O'Boyle, J. y Haun, D. (2019). Who is responsible for Delhi air pollution? Indian newspapers' framing of causes and solutions. *International Journal of Communication*, 13, 41-64.
- Bickerstaff, K. y Walker, G. (2003). The place(s) of matter: Matter out of place - Public understandings of air pollution. *Progress in Human Geography*, 27(1), 45-68.
- Billi, M., Urquiza, A. y Feres, C. (2017). Comunicación ambiental y proyectos energéticos renovables no convencionales. Análisis de contenido en Medios de Comunicación de Masa chilenos. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 1218-1237.
- Driscoll, D., Appiah-Yeboah, A., Salib, P. y Rupert, D. (2007). Merging Qualitative and Quantitative Data in Mixed Methods Research: How To and Why Not. *Ecological and Environmental Anthropology*, 3(1), 19-28.
- Fitoussi, J. y Rosanvallon, P. (2010). *La nueva era de las desigualdades*. Manantial.
- Fløttum, K. y Dahl, T. (2012). Different contexts, different “stories”? A linguistic comparison of two development reports on climate change. *Language & Communication*, 32(1), 14-23.
- Fuenzalida, M. y Quiroz, R. (2012). La dimensión espacial de los conflictos ambientales en Chile. *Polis (Santiago)*, 11(31), 157-168.

- Gallardo, L., Barraza, F., Ceballos, A., Galleguillos, M., Huneus, N., Lambert, F., Ibarra, C., Munizaga, M., O’Ryan, R., Osses, M., Tolvett, S., Urquiza, A. y Véliz, K. D. (2018). Evolution of air quality in Santiago: The role of mobility and lessons from the science-policy interface. *Elementa*, 6(1), 38.
- Gárate, M. (2012). *La revolución capitalista de Chile (1973-2003)*. Universidad Alberto Hurtado.
- Gómez-Lobo, A. (2012). *The ups and downs of a public transport reform: the case of Transantiago*. Universidad de Chile, Departamento de Economía.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. Denzin e Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). SAGE.
- Herrera-Lima, S. (2018). Lo socioambiental como objeto de comunicación: debates y tendencias en la intersección de la comunicación pública de la ciencia y la comunicación ambiental. En S. Herrera-Lima y C. Orozco-Martínez (Eds.), *Comunicar ciencia en México. Prácticas y escenarios* (pp. 59-89). ITESO.
- Jiménez, J. C. y Manosalva, M. J. (2015). Desigualdad ambiental y desigualdad comunicacional. Las portadas de El Mercurio de Valparaíso sobre el derrame de petróleo en la bahía de Quintero. *Cuadernos.Info*, (36), 71-87.
- Kurath, M. y Gisler, P. (2009). Informing, involving or engaging? Science communication, in the ages of atom-, bio- and nanotechnology. *Public understanding of science (Bristol, England)*, 18, 559-573.
- Li, H. y Svarverud, R. (2018). When London Hit the Headlines: Historical Analogy and the Chinese Media Discourse on Air Pollution. *China Quarterly*, 234, 357-376.
- Luhmann, N. (2007). *La realidad de los medios de masas (Vol. 40)*. Universidad Iberoamericana.
- Ministerio de Desarrollo Social (2015). *Encuesta CASEN 2015* [base de datos]. Ministerio de Desarrollo Social.
- Ministerio de Energía (2016). *Informe de Resultados Encuesta Nacional de Energía*. Ministerio de Energía.
- Neverla, I. (2007). The birth of a European public sphere through European media reporting of risk communication. *European Societies*, 9(5), 705-718.
- Nisbet, E. C., Cooper, K. E. y Ellithorpe, M. (2015). Ignorance or bias? Evaluating the ideological and informational drivers of communication gaps about climate change. *Public Understanding of Science*, 24(3), 285-301.
- Red de Pobreza Energética. (2019). *Hacia un indicador territorializado y tridimensional de pobreza energética. Acceso equitativo a energía de calidad en Chile*. RedPE

► **Artículos:** Contaminación y sociedad: la construcción social de la polución atmosférica entre la prensa...

Scheufele, D. A. y Tewksbury, D. (2007). Framing, agenda setting, and priming: The evolution of three media effects models. *Journal of Communication*, 57(1), 9-20.

Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P. y McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842-867.

United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. PNUD.

United Nations Human Settlements Programme. (2012). *State of Latin American and Caribbean cities (Towards a new urban transition)*. UN-Habitat.

Urquiza, A., Amigo, C., Billi, M. y Espinosa, P. (2019). Participatory Energy Transitions as Boundary-Object-Making: Systems- Theoretical Approximation and Exploratory Study of Chile's Energía2050. *Frontiers in Energy Research*, 6(34). <https://doi.org/gm3qqj>

Vallejos-Romero, A. y Oñate Ñancuqueo, M. (2013). Comunicación de riesgos ecológicos: El caso de la contaminación atmosférica en dos ciudades intermedias del sur de Chile. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29(1), 59-75.