

## Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental\*

### Arsenic upon Puchuncavi: Metabolism of Mining and Environmental Suffering

Nelson Arellano-Escudero\*\*

#### Resumen

Las refinerías y fundiciones de minerales sostienen importantes controversias con el mundo agropecuario, ya que se trata de escenarios donde el territorio se encuentra en disputa por actividades productivas incompatibles. Una apreciación desde la historia de la tecnología a la memoria del agro describe los procesos de selección técnica y el descarte de algunos modos de vida. El estudio del caso de Puchuncaví atribuye a las emisiones atmosféricas del Complejo Industrial de Ventanas la transformación del paisaje, el uso de los suelos y la vida de las comunidades. En base a un estado del arte de los estudios sociales, un proyecto de investigación regional ejecutado y un trabajo de observación participante, se interpreta simbólicamente el territorio como expresión del sufrimiento ambiental generado por la implantación de un complejo tecno-institucional cuyo metabolismo social resultó incompatible con la sustentabilidad de los servicios ecosistémicos de la microcuenca del estero Campiche, en la Bahía de Quintero. Los datos muestran que emisiones peligrosas, entre ellas el arsénico, han sido materia de análisis institucional con resultados ambiguos y con una inconsistencia propia de la incertidumbre tóxica.

**Palabras clave:** minería, agricultura, modos de vida, arsénico, Puchuncaví.

#### Abstract

Refineries and smelters mineral hold important controversies with the agricultural world. It is a scenario where the territory is disputed by incompatible productive activities. An appreciation from the history of technology to the memory of local culture describes the technical selection processes and discarding some ways of life. The case study attributed to atmospheric emissions by Ventanas

---

\* El autor agradece el apoyo entre junio y noviembre de 2015 del proyecto Fondecyt 11140795. "Neoliberalismo, naturaleza y neoextractivismo: conflictos socioambientales/territoriales y el surgimiento de identidades post neoliberales (región de Valparaíso, Chile)" a cargo de la Dra. Paola Bolados García, de la Universidad de Valparaíso.

\*\* Doctor en Sustentabilidad, Tecnología y Humanismo, Universidad Politécnica de Cataluña. Posdoctorante Universidad Arturo Prat. Actualmente responsable del proyecto Fondecyt Postdoctoral N° 3160197, "La evolución de la tecnología y el problema de la sustentabilidad: la incidencia de los factores culturales en el descarte de las tecnologías de la energía solar. Análisis de la industria del salitre en Chile (1907-1981)", en el Instituto de Estudios Internacionales, Universidad Arturo Prat, Santiago de Chile.

Industrial Compound the transformation of landscape, land use and community life. With a state of art of social studies and participant observation territory it is symbolically interpreted as an expression of environmental suffering generated by the implementation of a techno-institutional complex, whose social metabolism seems incompatible with the sustainability of ecosystem services of the watershed of the estuary Campiche, in the Bay of Quintero. The data shows that hazardous emissions, including arsenic, have been the subject of institutional analysis with mixed results and inconsistency.

**Keywords:** mining, agriculture, lifestyles, arsenic, Puchuncavi.

## Acercamiento a un territorio y su sufrimiento ambiental

Para la localidad de Campiche y el resto del municipio de Puchuncaví, en la chilena región de Valparaíso, Malman, Sabatini y Geisse (1995: 50) indicaron que: “[...] entre 1963 y 1981 las áreas de trigo invernal se redujeron un 68% y las áreas dedicadas al cultivo de lentejas disminuyeron en un 49%”. Según el censo agropecuario de 2007 (INE, 2016) la superficie con cereales, leguminosas y tubérculos de toda la comuna llegaba a 26 hectáreas. El testimonio de Leopoldo Quero (2016), vecino de Campiche desde fines de la década de 1960, es concordante:

Campiche, cuando empezamos a construir la casa, entre 1990 y 1991, tenía aspecto de desierto. Había unos boldos secos, medio muertos. Las hojas negras. Con el control de emisiones los árboles comenzaron a revivir, a recuperar el color verde [2010 aproximadamente]. Pero antes de eso, mientras trabajábamos se sentía el sabor del azufre. Como en 1972 fueron las últimas cosechas de papa en la Quirilluca. Entre los 70 y los 80 no se lograba cosechar las siembras. Desaparecieron las trillas. Ahora se hacen unas trillas como actividades de verano para los turistas. Los que han sido siempre agricultores, cuando vieron mermadas sus producciones, salieron a trabajar a otros lados o como contratistas de las empresas de aquí, pero mantuvieron los cultivos para la casa. Por ejemplo [un vecino] trabajó como jornal y después que se jubiló volvió a trabajar la tierra porque siempre trabajó con su papá y su mamá; ahora tiene 75 años. Quedan como 10 personas así en Campiche. Es toda gente mayor. No hay jóvenes. [...] Después que ellos se mueran ya no quedará nadie para hacer siembras.

Se cierne aquí el fantasma del sacrificio de la cultura agrícola tradicional en Puchuncaví, es decir, del desplazamiento de un modo de vida en que el cultivo de la tierra y la cosecha en el mar como poder constituyente de las prácticas sociales relevantes para la institucionalización de una subjetividad compartida (De Certeau, 2010).

Por otro lado, en la primera década del siglo XXI en las oficinas de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de la Región de Valparaíso, cuando algunos/as profesionales hablaban del humedal de Campiche intentaban aligerar el peso de la situación bromeando, diciendo que seguramente las garzas que había allí eran metálicas, como los patitos mecánicos de tiro al blanco.

Un profesional encargado de los asuntos atmosféricos de la zona decía con toda seriedad: “Habría que preguntarle a la gente de Puchuncaví por qué allí no hay ratones”. Otros profesionales fantaseaban con la figura mitótica del Ratón puchuncavino, un ser que para sobrevivir debía adaptarse desarrollando una cola con funciones de chimenea.

Un profesional con cargo de director, a mediados de 2005, describía la zona como Nagasaki. En su metáfora, el Complejo Industrial de Ventanas (CIV), donde se encuentra la refinería y fundición de la estatal Corporación del Cobre (CODELCO) anteriormente Empresa Nacional de Minería (ENAMI) que existe en Puchuncaví, donde se procesan concentrados de cobre a partir del año 1964, es el equivalente a una bomba nuclear que ha arrasado con lo que había a su alrededor. Esta imagen es compartida. Hacia 2008, profesionales de la oficina de asuntos ambientales del gobierno belga al visitar la zona expresaron atónitos que era como llegar a la Unión Soviética en los años 50 (del siglo XX).

La situación, además de impactante, es evidente. Y sin embargo se ha logrado sostener durante medio siglo la apariencia de incertidumbre, argumentando que ningún estudio ha establecido relación de causalidad entre la presencia de las termoeléctricas y la fundición-refinería con el deterioro de los ecosistemas en que fueron implantadas las industrias, ni la enfermedad y muerte que se ha instalado como relato naturalizado de los habitantes locales.

El CIV es la expresión más cruda del significado de, como puntualiza Paola Bolados (2015), un crecimiento sin desarrollo en tanto la generación de riqueza que allí se produce condiciona la muerte de la vida y el desensamble de los elementos físico-químicos que sostienen esa vida.

El CIV pone en evidencia que el daño producido por el extractivismo es de más larga data que el ciclo del neoliberalismo, habiéndose escogido a mediados del siglo XX el ahorro de inversión por sobre el resguardo del medio ambiente, tal como lo demostró Mauricio Folchi en su estudio doctoral (2009), pues se tomó una decisión explícita y consciente de no implementar los mecanismos de reducción de daño por efecto del dióxido de azufre como precursor de la lluvia ácida. No había norma que obligara y toda la responsabilidad política de esta decisión fue de los agentes del Estado en una época en que la teoría económica era la de Industrialización por Sustitución de Importaciones, conocido como modelo ISI.

El caso de Puchuncaví es de difícil tratamiento en términos de estudios sociales porque, aunque el impacto en el paisaje le resulte evidente a cualquier observador, el Complejo Tecno-Institucional (Unruh, 2000 y 2002) no se deja ver como conjunto: la articulación

legal-científica-técnica-económica que preserva la selección técnica en el proceso de evolución tecnológica difumina la presencia de los actores sociales implicados. La fragmentación en partes y piezas es probablemente el mayor obstáculo para comprender, no solo los efectos sino la magnitud del daño provocado desde finales de los años 50 del siglo XX, y que permaneció prácticamente desregulado hasta inicios de los años 90, lo cual ha logrado sostener una polémica en torno a la incertidumbre tóxica y el sufrimiento ambiental (Auyero y Swistun, 2008).

Complementando la definición de Auyero y Swistun (2008) entenderemos la incertidumbre tóxica como la confusión que genera en los actores sociales la exposición crónica de un territorio y sus formas de vida a las emisiones atmosféricas, líquidas y/o sólidas que producen los procesos productivos industriales puntuales o difusos, cuyos efectos transitan entre el reconocimiento extraoficial y la negación oficial parcial o total. Pensaremos en la incertidumbre tóxica como el componente fundamental del sufrimiento ambiental, al que definimos como la experiencia de violencia (de la Aldea, 2008) relacionada con la modificación del metabolismo socioambiental producto de la sobrecarga de residuos en los servicios ecosistémicos que incide en la alteración significativa de los modos de vida y costumbres de grupos humanos. En esta definición incorporamos la apreciación filosófica del sufrimiento asimilado por las instituciones sociales cuya capacidad de naturalización de la designación de la *nuda vida* (Agamben, 1998) facilita la condición de excepcionalidad de las normas jurídicas, colonizando las prácticas culturales a través de la interdicción de las entidades, humanas y no humanas, sometidas a los complejos tecno-institucionales cuyo balance de consumo de energía y generación de residuos transforma la biocenosis de un territorio.

Frente a un fenómeno como este el principal argumento utilizado por autoridades y técnicos de la institucionalidad con competencia ambiental es la ausencia de estudios científicos que demuestren relaciones de causalidad entre las emisiones de las industrias y la afectación del entorno o bien que los estudios realizados no tienen el alcance o confiabilidad necesarios.

Este inmovilismo incrementa la incertidumbre y fortalece el determinismo tecnológico que ha consolidado la paradoja de una situación que, aunque evidente, es calificada como no demostrable: que las emisiones atmosféricas de la industria pesada hayan causado efectos adversos significativos al medio ambiente, incluida la salud de las personas. Esto a pesar de la inconsistencia que significa el proceso de 1998 en los alrededores de la Fundición Potrerillos.

Allí, el informe *Análisis General del Impacto Económico y Social. Anteproyecto de Plan de Descontaminación para la Zona Circundante a la Fundición Potrerillos de la División Salvador de Codelco Chile* recomendó la relocalización de la población cercana al área industrial. Y fue lo que se hizo. ¿Por qué no se tomó la misma decisión hasta ahora para las localidades de Puchuncaví en la zona circundante a Fundición Ventanas? Las localidades

de Ventanas, Campiche, Maitenes y La Greda pudieron tener un devenir diferente, aunque sin garantías de haber sido menos doloroso.

Por ello se podría considerar que el caso de Puchuncaví expresa el silencio y la represión traumática de la vida puesta en estado de excepción (Agamben, 1998). De ahí la importancia de los estudios sociales, que intentan penetrar en el velo de los humos desatados por las emisiones fugitivas de unos procesos industriales que al cabo de 60 años de historia no han llegado a ser domesticados. Aquí se asienta la controversia sociotécnica, es decir, la disputa de valores sociales en torno al tipo de herramientas y métodos que se utilizan para sostener un modo de vida incompatible con sus alteridades.

Como se verá, las investigaciones elaboradas desde los ámbitos de las ciencias sociales y las humanidades no han logrado llegar en plenitud a poner en cuestión los elementos medulares de la constitución de un caso de desplazamiento de una cultura local, pues la complejidad de fenómeno reside fundamentalmente en las lógicas y racionalidades de modos de vida sustancialmente incompatibles, dados los metabolismos socioeconómicos (Soto et al, 2007) implicados en la Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta (HANPP por sus siglas en inglés) (Martínez y Roca, 2001) y que dan cuenta de los procesos de colonización territorial en los que el procesamiento de energía y materia se incrementa respecto a los requisitos físico-químicos de la biología de la especie humana.

Por lo anterior, se propone una revisión de los estudios sociales acerca de temas ambientales indagando en las categorías de análisis y tratamiento de la información disponible, agregando a ello una lectura de la institucionalidad jurídica en la regulación de residuos considerados peligrosos para la salud humana y la sustentabilidad de la vida en un territorio.

### Aproximación al caso de Puchuncaví

Dado el fenómeno y la estrategia de estudio de caso se propone interpretar simbólicamente el territorio como expresión del sufrimiento ambiental generado por la implantación del complejo tecno-institucional de la minería. Metabolismo social que resultó incompatible con la sustentabilidad de los servicios ecosistémicos entendidos, según Constanza y otros (1997), como bienes y servicios de los ecosistemas que generan beneficios para la humanidad, de la microcuenca del estero Campiche en la Bahía de Quintero y sus alrededores. Esta indagación es resultado del contraste entre la revisión de archivos de la normativa ambiental atinente a la presencia de arsénico en el aire con los estudios sociales disponibles en bibliotecas de universidades chilenas o extranjeras junto con producción académica publicada en revistas científicas.

De un total de 181 publicaciones, 16 fueron consideradas como estudio social. A ello se sumó una observación participante del autor, producto de la posición de profesional a cargo de la administración de los instrumentos de gestión ambiental que estableció la legislación chilena en el periodo 2005-2009 en la región de Valparaíso. El conjunto de la información fue puesta a disposición del proyecto de investigación Fondecyt 11140795 y en parte analizado en el Grupo de Trabajo N° 85 de la XI Reunión de Antropología del Mercosur: “Desnaturalizando la naturaleza: movimientos socioambientales, extractivismo y construcciones postneoliberales”.

En cuanto al recurso de la observación participante, ello merece una breve reflexión en torno a la posición y sus transformaciones, pues se apela a una óptica pluralista en términos de herramientas; el fenómeno requiere un examen inverso al postulado por el principio progresista en el que lo único importante es la promesa de mejora en el futuro y que desatiende los perjuicios generados con anterioridad. Como señala Paola Bolados tomando a Marcus “[...] Esta etnografía móvil toma trayectorias inesperadas al seguir formaciones culturales a través y dentro de múltiples sitios de actividad que desestabilizan la distinción” (2001: 111).

Esta observación participante es un testimonio de un tiempo suspendido en el tiempo, una ruptura de la linealidad en el momento en que la industrialización avanza/avanzó/avanzará con su máquina del progreso arrasando el territorio; ese instante cuando el uso del tiempo verbal carece de sentido y las pretensiones metodológicas clasificatorias se vuelven frágiles y perturbadoras. Valga decir, eso sí, que los archivos de la institucionalidad ambiental están plagados de pruebas del proceso paulatino de incremento del esfuerzo controlador de lo inorgánico. Pero los testimonios autocensurados de los profesionales permanecen en el resguardo de una escena trasera donde abunda el terror, predominan los trastornos de sueño y en el que personas genuinamente interesadas en la protección de la biósfera se ven contrariadas por la maquinaria jurídica del derecho administrativo patriarcal, que en el pleno uso de sus facultades cartesianas y positivistas solo deja voz para sí mismo y ejerce la autoridad legitimada de un estado de excepción que opera de manera permanente. El primer deber de las ciencias sociales para acceder al testimonio es vencer el miedo a incumplir con las racionalidades fronterizas y estabularias.

Se recoge así la evidencia del *Sonderkommando*, el comando especial en el que participan los sujetos en calidad de administradores de la catástrofe y ejecutores de la economía de la muerte o la tanatopolítica de los alrededores de las industrias termoeléctricas, la fundición y la refinería. Este es el locus de enunciación de la categoría geocultural del testigo tercero (Mignolo, 2005).

Se requiere dejar de describir los acontecimientos segregados de las estructuras, lo que podría ser equivalente a la administración de memorias sueltas con la imposibilidad de generar memorias emblemáticas (Stern, 2000).

En términos generales, se debe establecer que el recorrido de la historia técnica comenzó en el tiempo de las políticas de Sustitución de Importaciones y proliferó igualmente con el ultraliberalismo diseñado por la dictadura (1973-1990) y luego incrementado a pleno régimen productivo bajo el gobierno de la concertación por la democracia (1990-2010) (Robock, 1972; Corbo y Rojas, 1992), lo que ayuda a clarificar que el fenómeno de la incertidumbre tóxica ha sido una continuidad que trasciende los modelos económicos y políticos y que, por tanto, requiere ser comprendido en una dimensión cultural e ideológica (Geertz, 2003; Ingold, 2011).

Las ciencias sociales, aquí, navegan contra el tormentoso mar de los hechos traumáticos y desde ahí cabe preguntarse: ¿qué cultivos y qué identidades configuran las ciencias sociales en una cámara de gases?

### Puchuncaví en los estudios sociales

El problema de la coexistencia de fundiciones y refinerías ya era problematizado en la década de 1980 (González, 1986). Más recientemente el caso de Puchuncaví llegó a ser tratado en la agenda pública nacional (Carmona y Jaimes, 2015) luego de ocurrido un incidente ambiental atribuido a la refinería de División Ventanas de CODELCO, los días 22 y 23 de marzo de 2011, cuando en la escuela de La Greda se produjo la intoxicación de 33 menores y 9 adultos atendidos en la posta local. Los afectados sufrieron dificultades para respirar, tos, náuseas, desmayos, irritación del aparato respiratorio, vómitos y dolor abdominal.<sup>1</sup>

Los primeros estudios de este campo fueron realizados en la década de 1990 con una participación relevante del sociólogo Francisco Sabatini (1995 y 1996; Malman, Sabatini, y Geisse, 1995). Aquí encontramos una impronta funcionalista estructural que connota la dimensión cuantitativa de manera relevante, sin dejar de considerar aspectos cualitativos y de carácter histórico y cultural como parte del fenómeno del conflicto ambiental. Parte de esta investigación fue financiada con aportes de la Fundación Ford y ejecutada desde el Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA).

Uno de los entrevistados de Sabatini dijo a propósito de las rogativas de los bailes chinos para que la fundición y refinería se instalara en Puchuncaví que: “Fue importante porque la

---

<sup>1</sup> Ver: *Informe de la comisión de recursos naturales, bienes nacionales y medio ambiente recaído en el mandato otorgado por la sala a fin de analizar, indagar, investigar y determinar la participación de la empresa estatal CODELCO y empresas asociadas, en la contaminación ambiental en la zona de Puchuncaví y Quintero*. El informe fue aprobado por la Cámara de diputados el jueves 8 de marzo de 2012 por 69 votos en la sesión ordinaria 142ª, de la legislatura 359ª. Otros antecedentes en: “Surgen indicios de que pudo emitir gas altamente tóxico. Las omisiones de Codelco Ventanas sobre la crisis que afectó a los niños de La Greda”, por Andrés Chávez, Centro de Investigación Periodística (CIPER), publicado el 5/8/2011.

agricultura estaba mal. Había una peste que se llama el roya amarillo, que era como un fuego que quemaba la lenteja" (Sabatini y Mena, 1995: 58).

La relevancia de la agricultura en la comuna de Puchuncaví era manifiesta en una zona de secano costero donde el cultivo de trigo y lenteja concentraba una parte importante de la actividad económica, entendido ello como una dimensión más de la producción de un modo de vida agrario y costero. Este modo de vida se fue devastado paulatinamente pues, según Malman, Sabatini y Geisse (1995: 50): "[...] entre 1963 y 1981 las áreas de trigo invernal se redujeron un 68% y las áreas dedicadas al cultivo de lentejas disminuyeron en un 49%". Las indagaciones demostraron que había información suficiente para atribuir al impacto del CIV el despoblamiento rural de Puchuncaví, comparado con 16 comunas de referencia adyacentes. No obstante, en las conclusiones se adoptó una postura conservadora en la que se apelaba a la necesidad de aumentar el caudal de información para fortalecer las pruebas en torno al fenómeno. Por entonces el plan de descontaminación daba sus primeros pasos, es decir, después de 30 años de funcionamiento recién se reconocía que las emisiones atmosféricas tenían efectos adversos significativos.

Pero el conflicto ambiental (Merlinsky, 2013) y sociotécnico de la refinera tenía antecedentes previos, entre los que se puede considerar un oficio de 1968 en el que el Sub Secretario de Agricultura, el demócratacristiano Carlos Figueroa Serrano,<sup>2</sup> se dirigió al Vicepresidente Ejecutivo de ENAMI (probablemente Jorge Manterola Figuethi)<sup>3</sup> señalando que se había constatado en terreno y por medio de estudio que los gases provenientes de la Fundición Ventanas dañaban la actividad agrícola y la calidad ambiental de la Localidad de Los Maitenes; en este documento se señalaría que la ley faculta al Ministerio de Agricultura para ordenar paralización total o parcial de la fundición y habría solicitado a la empresa conformar una comisión para buscar una solución definitiva y evitar daños en los cultivos.

La eventual respuesta de ENAMI hasta ahora nos es desconocida. El hecho es que la refinera continuó sus procesos sin construir una planta de ácidos que permitiera darle el tratamiento adecuado a las emisiones reduciendo el anhídrido sulfuroso o dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) liberado a la atmósfera.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Podría tratarse del oficio N° 1552 del Ministerio de Agricultura, fechado en Santiago el 26 de noviembre de 1968. Este oficio no ha logrado ser hallado en archivos mientras que en internet circula una imagen digitalizada del documento.

<sup>3</sup> "Vicepresidencia de Enami". Editorial del Boletín Minero de la Sociedad Nacional de Minería. Año LXXX, N° 692, abril-junio 1968, Santiago de Chile. Director: Mario Muñoz Guzmán.

<sup>4</sup> El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) de Chile señala que: "El SO<sub>2</sub> es higroscópico, es decir, cuando está en la atmósfera reacciona con la humedad y forma aerosoles de ácido sulfúrico y sulfuroso que luego forman parte de la llamada lluvia ácida. La intensidad de formación de aerosoles y el periodo de permanencia de ellos en la atmósfera depende de las condiciones meteorológicas reinantes y de la cantidad de impurezas catalíticas (sustancias que aceleran los procesos) presentes en el aire. Pero en general, el tiempo medio de permanencia en la atmósfera asciende a unos 3-5 días, de modo que puede ser transportado hasta grandes distancias". Disponible en: <<http://www.mma.gob.cl/retc/1279/article-43789.html>> (consultado el 10/8/2015).



Esta situación alcanzaba niveles lo suficientemente graves, pero que solo 20 años más tarde tuvo repercusiones, al menos en el plano comercial, pues:

[...] CODELCO recibió en 1986 una amenaza real de Estados Unidos. Solo un veto presidencial impidió que las exportaciones de cobre se vieran afectadas por una prohibición impuesta por el Senado norteamericano, que argumentaba que los procesos de fundición en Chile eran altamente contaminantes y eso constituía competencia desleal (O’Ryan y Lagos, 2005: 570).

Esta información resulta parcial y no se ha logrado establecer a qué prohibición se refieren O’Ryan y Lagos, pudiendo tratarse de la *Copper Environmental Equalization Act of 1985*, la *Copper and Extractive Industries Fair Competition Act of 1985*, o la *Copper Relief Act of 1985*, entre varias otras, pues el nonagésimo noveno congreso de los Estados Unidos de Norte América fue muy activo en su atención a la producción interna de cobre –proponiendo algunas medidas proteccionistas– así como en la búsqueda de la compatibilidad en ciertas medidas de protección al medio ambiente en las que la industria exhibía déficits.<sup>5</sup>

Este panorama establece dos momentos dramáticamente segregados en la historia ambiental y tecnológica de la zona sur de la comuna de Puchuncaví: el antes y el después de la construcción de la planta de ácidos. El análisis de los acontecimientos en torno a este hito es imprescindible para comprender el devenir del territorio y servicios ecosistémicos con los que las distintas comunidades han coevolucionado en los últimos 50 años (1958-2015). Pero hasta el momento no se cuenta con información detallada acerca del proceso de decisiones en torno a este trascendental componente de la línea técnica (Basalla, 2011; Hugues, 1993; Gilles, 1999). La tendencia desde el ámbito de la ingeniería ha sido remarcar lo que se considere éxito o avance (Bravo, 2005).

En estudios como los de Mayarí Castillo (2015) y el de Aguilar y otros (2015) se aprecian importantes omisiones en la descripción técnica de las industrias y una escasa atención a los instrumentos normativos pertinentes para la regulación de los procesos productivos y la gestión de riesgos e impactos en el entorno. En el trabajo de Garay (2011) se distinguen las dificultades para comprender las atribuciones de los organismos competentes. Es frecuente,

---

<sup>5</sup> La cuestión legislativa en EE. UU. podría representar una pieza clave para comprender el proceso de cambio cultural en la dimensión sociotécnica en Chile. Por ejemplo ver, entre otros, el periodo 1985-1986: *Acid Deposition Act- Title I: Acid Deposition Control Program - Amends the Clean Air Act to limit the application of such Act's sulfur dioxide emissions limitations to sources constructed or modified in 1980 and earlier*. También: *Acid Deposition and Sulfur Emissions Reduction Act- Amends the Clean Air Act to designate an acid deposition impact region comprising a long-range transport corridor of 31 States east of the Mississippi and the District of Columbia*.

por ejemplo, que se le adjudicara a la CONAMA facultades de fiscalización que nunca tuvo, pues era solo un ente coordinador, o atribuir a la autoridad ambiental la facultad de autorizar emplazamientos de proyectos.

Un aspecto que aquí se propone relevante es el divorcio entre ciencias sociales y humanidades que las aproximaciones han propuesto como modo de problematización del fenómeno del conflicto socioambiental, las más de las veces, dando por supuesto que ello no requiere discusión o análisis.

Una búsqueda con un planteamiento complejo es la propuesta de Buschmann y Jacob (2012). Las, en ese momento, estudiantes plantearon una búsqueda diligente en las fuentes secundarias y ofrecieron una cronología interesante, aunque con ciertas omisiones en los hitos, en especial en la génesis del Complejo Industrial Ventanas. También, a la vez que interesante, es discutible el repertorio teórico que proponen, en especial la conceptualización de la crisis y conflicto como controversia y que sitúan como caso de agenda pública en años recientes (Buschmann y Jacob, 2012: 11). Son este tipo de apreciaciones las que dan cuenta de la necesidad de profundizar los análisis que se han emprendido desde la sociología y la antropología locales.

En este sentido, el recorrido analítico que propone Mauricio Folchi (2009), aunque su esfuerzo no esté exclusivamente concentrado en el caso de Puchuncaví, resulta robusto y clarificador en tanto su perspectiva historiográfica acierta en visitar los procesos histórico-culturales que fueron entretejiendo la relación tensionada de las instituciones reguladoras y reguladas, aunque en un inicio fuesen todas entidades de carácter estatal.

El elemento técnico, sustancial para poder comprender los alcances y/o magnitudes de los impactos ambientales debe ser puesto de manifiesto, como se puede apreciar a continuación:

Los impactos y problemas ambientales derivados de las operaciones de beneficio del cobre varían mucho de un proyecto a otro, dependiendo, en primer lugar, del tipo de mineral a procesar (sulfuros u óxidos de cobre), de cuál sea el grado de tratamiento metalúrgico a los que sea sometido dicho mineral (que puede ser depurado hasta conseguir entre un 30% y un 99,99% de cobre fino), y del tipo de tecnología empleada (flotación, lixiviación, biolixiviación, fundición a mata, extracción por solventes, electroobtención, etc.), pues las hay más y menos contaminantes, y más o menos intensivas en uso de otros recursos y de energía (Folchi, 2009: 93).

En una línea similar se encuentra el trabajo de Gabriel Rojas (2015) que, aunque toma como caso de análisis la incidencia de la industria termoeléctrica del CIV, incluye en su análisis la presencia de arsénico que se comprobó en la década de 1980. La perspectiva de

metabolismo socioeconómico permite que la investigación aporte una síntesis muy completa y precisa acerca de informaciones dispersas y de difícil administración. Discreparemos, eso sí, de su consideración final acerca de la presión ciudadana como elemento generador de una reacción de la autoridad para imponer límites a la producción producto del deterioro de la calidad del aire, pues se omite que los esfuerzos regulatorios en Chile tuvieron un claro paralelismo con la regulación ambiental en Estados Unidos.

El problema de la institucionalidad es una tarea pendiente que bien pudiera ser planteada desde la etnografía del Estado (Espinoza, 2015), para dar cabida a las subjetividades que entretejen la voluminosa producción de información que se genera a diario y cuya memoria feble y actuaciones inconsistentes materializan la naturalización de la excepcionalidad de casos como el de Puchuncaví, lo suficiente como para hacer que las investigaciones de las ciencias sociales y humanidades tengan dificultades en sus aproximaciones y problematización del fenómeno.

Otra ruta de análisis frecuente ha sido el acercamiento al sujeto y la exploración de la vivencia. En la interpretación de Tironi (2014) la intención de buscar una acción política de los habitantes locales en sus afectos y cuidados a sus cultivos, huertas y jardines acierta en establecer que:

Lo que se afecta, interrumpe o modifica, lo que se vuelve problemático u opaco en Puchuncaví, no es una dimensión de la vida social, económica o cultural, sino la vida misma: lo que se problematiza en Puchuncaví es el bios, una situación en la que lo que se desestabiliza son las condiciones mínimas de existencia –el aire que respiramos, los procesos metabólicos que mantienen nuestro cuerpo en funcionamiento, los vegetales que nos alimentan, la epidermis que nos envuelve e inocula de un entorno químico potencialmente hostil (Tironi, 2014: 185).

Pero los aportes de esta investigación se circunscriben descriptivamente al testimonio. Esta ruta, a la postre, termina en un desplazamiento desde la responsabilidad del ejercicio político a la victimización sin actores sociales reconocibles.

Agamben (2005) nos recuerda la doble etimología del testigo. En una posición el *Superstes*, es decir, el sobreviviente será quien pueda testimoniar los acontecimientos como los ha vivido. Estos serán todos quienes han sido sometidos a los acontecimientos del CIV: trabajadores y habitantes del sector. Pero hay un número más amplio de testigos: los terceros, que deriva de *Terstis*, sujeto que presencia los hechos que les acontecen a otras entidades.

Distinta es la senda de Iván Sandoval (2013) que con su monografía *Estudio de la movilización del Consejo Ecológico Puchuncaví-Quintero contra el proyecto*

*termoeléctrico Campiche*, contribuye a documentar la asimetría de los actores implicados, pues se contrarió a la población local, a la que los tribunales locales denegaron su demanda por considerar que la organización de la sociedad debe priorizar el bien social por sobre la conservación de la naturaleza. El colofón de todo el entramado judicial del recurso de protección que impulsaron las organizaciones de la comunidad local fue la concreción del anuncio de Edmundo Pérez Yoma, entonces Ministro del Interior, "lo que dictaminó la Corte Suprema es una cosa fallada y no hay nada que hacer. Si hay que modificar algunas cosas, dentro de la legalidad vigente, lo vamos a hacer".<sup>6</sup> Y así fue: el 31 de diciembre del 2009, se modificó la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) para que la nueva unidad termoeléctrica de la trasnacional AES/Gener pudiera ser terminada de construir, pues la acción judicial había interrumpido una inversión de más de US\$500 millones.

Como se ha visto, en los últimos 30 años se ha venido investigando el caso de Puchuncaví desde las ciencias sociales, las humanidades y perspectivas interdisciplinarias. Sin embargo, salvo excepciones, es apreciable que se presentan tres áreas deficientes en los estudios sociales: la incapacidad para entender los aspectos técnicos y de diseño de los procesos productivos, la falta de rigor en la descripción y comprensión de la institucionalidad ambiental y la organización interna del Estado y, finalmente, una falta de articulación entre las producciones académicas que tiende a debilitar las posibilidades de generar contribuciones en vez de reiterar o profundizar las descripciones.

En este panorama no es de extrañar que agentes amenazantes para la vida, en el más amplio sentido posible, como el arsénico, níquel, vanadio, zinc o cadmio, entre otros, aparezcan incidentalmente en algunas de las narrativas y, mucho menos, se haya puesto sobre relieve el proceso normativo con el que se ha intentado gobernar su capacidad destructiva. La revisión de estos antecedentes es un paso obligado.

## Arsénico en el aire

A partir del 2018 Fundición Ventanas tendrá autorización para emitir 48 toneladas anuales de arsénico y 14.650 toneladas de dióxido de azufre. Esa historia arranca en 1992 cuando se reconoció que se debía reglamentar el arsénico en la calidad del aire. En enero de 1994, poco antes de acabar el gobierno de Patricio Aylwin, se publicó la norma primaria fijándose:

como concentración máxima permisible para el elemento arsénico, y por lo tanto como norma primaria de calidad del aire, una décima de microgramo

---

<sup>6</sup> Diario *La Nación*. Santiago de Chile, martes 7 de julio de 2009.

Nelson Arellano Escudero. “Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental”. *RIVAR* Vol. 3, N° 10. Enero 2017: 71-91.

por metro cúbico normal (0,1 ug/m<sup>3</sup>N), como concentración media aritmética de veinticuatro horas consecutivas, y 5 centésimos de microgramo por metro cúbico normal (0,05 ug/m<sup>3</sup>N), como concentración media aritmética anual (DS 185/1992 Ministerio de Minería).

En mayo de ese mismo año, es decir cuatro meses más tarde, esa norma primaria de arsénico fue derogada por haberse “[...] considerado conveniente que una norma de tanta importancia como la de calidad del aire para arsénico sea dictada en el marco de las nuevas disposiciones legales permanentes”. Es decir, porque debía elaborarse de acuerdo a un reglamento de dictación de normas que a esa fecha aún no existía.

No fue sino hasta junio de 1999 que se publicó una norma, pero no de calidad, sino de emisiones, considerando “que el arsénico, según la Agencia Internacional de Investigaciones del Cáncer (IARC), ha sido clasificado como un agente cancerígeno comprobado”. Se fijó, entonces, como tope de emisión 120 toneladas de arsénico al año para Fundición Ventanas a partir del año 2000.

Como se ve, las 48 toneladas anuales a las que se llegarán como punto de control en 2018 han tenido una trayectoria jurídica con pasos pendientes y que comenzó a materializarse con tropiezos durante la década de los 90.<sup>7</sup>

Los discursos políticos y técnicos se articulan en una síntesis jurídica que, siguiendo a Agamben, obedece al campo de la norma y no al de la justicia:

[...] como los juristas saben perfectamente, el derecho no tiende en última instancia al establecimiento de justicia. Tampoco al de la verdad. Tiende exclusivamente al juicio, con independencia de la verdad o de la justicia (Agamben, 2005: 16-17).

Por ello, aunque no obstante se pueda reconocer que existe una voluntad formal de mejorar la situación ambiental, en los hechos la situación de incertidumbre solo sostiene la empecinada visión de una mejora en el futuro negando la situación de catástrofe que ha venido acaeciendo hasta la actualidad.

---

<sup>7</sup> Ver: DS 185/1992 Ministerio de Minería (enero). Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la república; DS 477/1994 Ministerio de Salud. Establece norma primaria de calidad del aire para arsénico; Decreto 1364/1994. Ministerio de Salud deroga Decreto N° 477, de 1994; decreto 165/1999 Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire. Decreto 28/2013. Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.

Con todo lo anterior podremos pensar a Puchuncaví como un territorio en el que el estado de excepción, como lo enuncia Giorgio Agamben, se ha elaborado una cuidadosa arquitectura normativa que permite y garantiza la administración tanatopolítica: allí los seres que habitan fueron condenados a la enfermedad y la muerte sustrayéndoseles los derechos políticos y dejándoles en condición de Nuda vida: la vida sin más garantías que la biología. La vida desplazada de sus culturas.

Se elaboran normas para emisión y normas de calidad: en el primer caso se genera una responsabilidad individual de cada instalación industrial y en el segundo una colectiva, pues se sabe que, aunque cada industria cumpla con la normativa, el efecto del conjunto puede generar daños ambientales. A su vez estas normas, antropocéntricamente, han sido divididas en normas primarias, para la protección de las personas, y normas secundarias, que resguardan las especies no humanas.

Este modo de producción de conocimiento considera incluso la voz de las personas potencialmente afectadas, pues la legislación ambiental chilena incluye un momento de divulgación y consulta ciudadana previo a la promulgación de la normativa. Se dice que los mecanismos existen, pero no se usan. Y aunque las posibilidades se hubiesen constituido, ¿qué opinión pueden emitir las personas u organizaciones de las comunidades ante regulaciones como la del literal e) del artículo 8 del DS 28 del Ministerio de Medioambiente, acerca de emisiones atmosféricas de refinerías? cuando se dice:

Las chimeneas de los hornos de refino deberán mantener un nivel de opacidad de los humos inferior o igual a 20%, según método de escala Ringelman o método 9, de Determinación visual de la opacidad de las emisiones de fuentes estacionarias, de acuerdo al Código de Regulaciones Federales (CFR) 40 de los Estados Unidos, Parte 60.

Queda aquí explícita la clausura de lenguaje con el que el derecho administrativo duplica las barreras de acceso a los/las no especialistas. Las personas y sus organizaciones mediante este tipo de tácticas de administración del poder quedan absolutamente interdictas, dada la imposibilidad de acceder al lenguaje.

Pero ¿cómo ha sido esto posible en nuestro tiempo cuando las normas han sido proclamadas como las garantes de los derechos de las personas y, por extensión en la era del antropoceno, del medio ambiente?

Sucede porque mientras las emisiones debieran ser el principal foco de atención de la situación de conflicto sociotécnico que genera el parque industrial o Complejo Industrial de Ventanas en la comuna de Puchuncaví se imponen argumentos en torno al sacrificio de un punto del territorio por el bienestar de una supuesta mayoría. Esto es la expresión de lo que Gregory Unruh designó como el Complejo Tecno-institucional.

Y, volviendo a la reflexión de ese profesional especialista en contaminación atmosférica, es necesario preguntarle a las autoridades actuales y pasadas: ¿por qué la agricultura de secano costero desapareció? Y de acuerdo a ello ¿cómo se determina la capacidad de tolerancia de la biota con las sustancias peligrosas liberadas al ambiente? El problema, coincidiremos, no es solo cómo se determinan esas cifras sino quién las determina y, tal vez con ello, exhibir el servicio político que le está prestando la ciencia al funcionamiento del capitalismo y su ejercicio del neoextractivismo cuyos daños se intentan confinar como si un sarcófago, como el de Chernobyl, pudiese ser construido solo a base de las fantasías de la norma legal. Al final de cuentas, como dicen algunos ingenieros: el material más resistente del mundo es el papel, porque lo aguanta todo.

Es que uno de los problemas más serios que experimentan las operaciones técnicas de refinería y termoeléctricas es justamente la imposibilidad de controlar todas las emisiones atmosféricas, por lo que son denominadas emisiones fugitivas (Préndez y Calderón, 2013). Frente a esta discapacidad técnica en la que las sustancias se niegan a ser gobernadas la lógica del poder es la omisión. Si no se puede controlar no se puede normar. En esa lógica es que se construyen dispositivos regulatorios exclusivamente para la medida de lo posible. La verdad es que en Puchuncaví nunca debió haberse liberado arsénico a la atmósfera. Pero esa decisión nunca estuvo al alcance de las comunidades locales. ¿Qué configuración de territorio e identidad puede emerger de ello?

Pero la realidad actual es que, como nos enseñan Elizabeth Lira y Roger Loveman, sobre los exterminios políticos en Chile simplemente se dejan caer las suaves o ardientes cenizas del olvido, tal como sucede desde hace años con la voz de la dirigente del Movimiento Comunidades por el Derecho a la Vida de Puchuncaví, Katta Alonso, y su denuncia: “Puchuncaví es la cámara de gases del Estado de Chile”. Un lugar donde las cosechas terrestres y marítimas dejaron de ser posibles.

## Discusión

El metabolismo socioeconómico de la minería de gran escala ha resultado incompatible con la producción agrícola debido al manejo que se le ha dado. Las emisiones atmosféricas que aquí se han analizado son solo una pequeña fracción de los elementos residuales de la Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta en la minería de gran escala que desarrollan actualmente Codelco y ENAMI desde la cuenca del río Aconcagua y otras zonas hasta el estero Campiche, en la Bahía de Quintero.

En Puchuncaví la liberación a la atmósfera de docenas de toneladas de arsénico junto a otros metales pesados y gases precursores de lluvia ácida impidieron la continuidad de una cultura centenaria que se encuentra en vías de desaparecer bajo el manto del progreso y la industrialización, sosteniendo un sufrimiento ambiental que de manera no oficial se llega a

reconocer como área de sacrificio. El fin de los cultivos extensivos determinó el fin de unos modos de vida que aparentemente perdieron su sentido, pero que mantienen su espíritu en huertas y jardines y se arraiga al suelo a través de la memoria.

Sin embargo, la situación de exterminio ha sido negada sistemáticamente y solo en tiempo reciente se dio inicio a un proceso regulatorio de aquellas emisiones incompatibles con el bienestar del biotopo de la cuenca del estero Campiche, cuya resiliencia ha sido motivo de comentarios científicos en los expedientes de evaluaciones en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Un desafío relevante es la reunión de la historia ambiental, la historia de la tecnología y contribuciones de la antropología, la psicología social comunitaria y sociología ambiental, la Ecología Política –entre otros– para establecer los efectos en el ahora presente y en los tiempos por venir, en los procesos coevolutivos de la composición naturaleza-cultura dada la modificación de los modos de vida locales y la condición de estado de excepción que impera en el área circundante al Complejo Industrial de Ventanas.

Paradójicamente y a pesar de las tendencias actuales de las ciencias sociales en que se insiste en atribuir los efectos de la contaminación casi exclusivamente al modelo neoliberal, resulta evidente que los efectos acumulativos tuvieron una condición completamente desregulada en las primeras décadas de funcionamiento de las unidades termoeléctricas y la fundición y refinación de Ventanas. Por entonces, el modelo de Sustitución de Importaciones imperaba y en ningún momento se planteó como problema la afectación significativa al medioambiente. No obstante, lejos de una linealidad superadora, aquella perspectiva salvaje del fin que justifica los medios sigue en ejercicio, cada día, incrementando un daño del que nadie se hace cargo bajo argumentos falaces acerca de la imposibilidad del derecho de actuar retroactivamente o los costos implicados en la remediación de suelos.

Si bien la normativa ambiental vigente tiene una mayor exigencia que la que le antecedió no se puede soslayar que los pasivos ambientales de la zona han quedado –y parece que seguirán estando– en el limbo o, siguiendo la interpretación de Agamben, en la zona gris: el lugar donde el Estado y la industria actúa como un *Sonderkommando* en la cámara de gases de Chile.

El campo de trabajo es todavía muy amplio: la etnografía del Estado y su administración tanatopolítica, el análisis de la escala del sufrimiento ambiental, los patrones de desempeño del fenómeno a través de la comparación de casos, las relaciones entre política, ciencia y ciudadanía, la producción de conocimiento, el mercado y el Estado son solo algunas posibles áreas de interés que requieren esclarecimiento y transparencia.



## Bibliografía

Agamben, Giorgio. *Homo Sacer. El poder soberano y la nuda vida*. Valencia, Pre-Textos, 1998.

----- "El testigo". En: *Lo que queda de Auschwitz, el archivo y el testigo. Homo Sacer III*, Valencia, Pre-Textos, 2005: 13-41.

Aguilar, C.C.; Bierschwale, P.M.; Fuentes, J.S. "Representaciones sociales acerca del impacto medioambiental de las empresas termoeléctricas en la bahía de Quintero-Puchuncaví". *Suma Psicológica* 12(1) (Santiago de Chile, 2015): 89-101.

Auyero, Javier; Swistun, Debora. "Expuestos y confundidos. Un relato etnográfico sobre sufrimiento ambiental". *Íconos* 28 (Quito, 2007): 137-152.

----- "The Social Production of Toxic Uncertainty". *American Sociological Review* 73(3) (Washington DC, 2008): 357-379.

----- *Flammable: Environmental Suffering in an Argentine Shantytown*. Oxford, Oxford University Press, 2009.

Basalla, George. *La evolución de la tecnología*. Barcelona, Editorial Crítica, 2011.

Bolados, Paola. *Neoliberalismo, naturaleza y neoextractivismo: conflictos socio-ambientales/territoriales y el surgimiento de identidades post neoliberales (Región de Valparaíso-Chile)*. Proyecto Fondecyt Inciación N° 11140795. Valparaíso, 2005.

Bravo, Juan. *Gestión. El caso de ENAMI Ventanas*. Valparaíso, Editorial Evolución, 2005.

Buschmann, Josefina; Jacob, Daniela. *Arqueología de una controversia. Reconstrucción histórica del centro industrial de Ventanas*. Taller de titulación 1. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2012.

Carmona, Javiera; Jaimes, Melissa. "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) (Santiago de Chile, 2015): 71-87.

Castillo, Mayarí. "Desigualdades socioecológicas. Miradas etnográficas sobre el sufrimiento ambiental en los casos de Ventanas y Arica". En: *Desigualdades. Tolerancia, legitimación y conflicto en las sociedades latinoamericanas*. Santiago de Chile, RIL Editores, Desigualdades.net, COES, ICIS, 2005.

Nelson Arellano Escudero. “Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental”. *RIVAR* Vol. 3, N° 10. Enero 2017: 71-91.

Constanza, R; d’Arge, R; de Groot R. et al. “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital”. *Nature* (1997): 253-260.

Corbo, V.; Rojas, P. “Crecimiento Económico de América Latina”. *Cuadernos de Economía* 87 (Santiago de Chile, 1992): 265-294.

de Certeau, Michel. *La invención de lo cotidiano*. México, Universidad Iberoamericana, 2010.

de la Aldea, Elena. Capítulo I. “La importancia de pensar la violencia en su multiplicidad”. En: *La violencia, las violencias. Reflexiones, experiencias e intervenciones*. Valparaíso, Editorial Sangría, 2008: 21-42.

Espinoza Molina, E. “Notas sobre la dificultad de etnografiar el Estado”. *Estudios Sociales del Estado* 1(2) (Buenos Aires, 2015): 175-186.

Folchi, Mauricio. “Política, ambiente y la insustentabilidad de la minería en Chile”. *Extractivismo, política y sociedad* (Quito, 2009): 79-106.

Franceschi, Hannia. “Conflictos socio ambientales intercampesinos por los recursos naturales”. *Revista Ciencias Sociales* I-II(111-112) (San José de Costa Rica, 2006): 37-56.

Garay, Francisca. *Análisis descriptivo de un conflicto socio-ambiental y su gobernanza ambiental, a partir de los actores involucrados: el caso de la termoeléctrica Campiche, emplazada en Ventanas, región de Valparaíso*. Memoria de grado para optar al grado de Socióloga. Valparaíso, Universidad de Valparaíso, 2011.

Geertz, Clifford. *La Interpretación de las culturas*. Barcelona, Gedisa, 2003.

Gilles, Bertrand. *Introducción a la historia de las técnicas*. Barcelona, Editorial Crítica, 1999.

González, S.; Berqvist, E. “El impacto de emisiones de gases y otros productos desde chimeneas de fundiciones de minerales sobre las actividades agropecuaria”. *Ambiente y Desarrollo* 2(3) (Santiago de Chile, 1986): 117-122.

Guichot, Emilio. “Transparencia y acceso a la información pública en España. Análisis y propuestas legislativas”. *Documentos de trabajo* 170 (Madrid, 2011): 1-63.

Hughes, Thomas P. “The Evolution of Large technological Systems”. En Bijker; Hughes; Pinch. *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MIT Press, 1987: 51-82.

Nelson Arellano Escudero. “Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental”. *RIVAR* Vol. 3, N° 10. Enero 2017: 71-91.

INE. “Censo Agropecuario y Forestal 2007. Resultados por comuna”. Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile. Disponible en: <[http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/censos\\_agropecuarios/censo\\_agropecuario\\_07\\_comunas.php](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07_comunas.php)> (consultado el 25/6/2016).

Ingold, Tim. *Being Alive. Essays on Movement Knowledge and Description*. Oxon, Routledge, 2011.

Malman, S.; Sabatini, F.; Geisse, G. “El trasfondo socioeconómico del conflicto ambiental de Puchuncaví”. *Ambiente y Desarrollo* 11(4) (Santiago de Chile, 1995): 49-58.

Marcus, G. “Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal, Iztapalapa”. *Alteridades* 11(22) (Ciudad de México, 2001): 111-127.

Martínez Alier, Joan; Roca, Jordi. *Economía ecológica y política ambiental*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 2001.

Merlinsky, Gabriela. “Conflicto ambiental, organizaciones y territorio en el Área Metropolitana de Buenos Aires”. En: Solari, Vicente; Cruz Santacroce, A (comps.). *Sociedad civil y desarrollo local. International Society for the Third Sector Research*. San Nicolás Hidalgo, Editorial Porrúa, 2007: 27-54.

----- “La espiral del conflicto. Una propuesta metodológica para realizar estudios de caso en el análisis de conflictos ambientales”. En: Merlinsky G. (comp.). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. Buenos Aires, Ediciones Ciccus, 2013: 61-90.

Mignolo, W.D. “La razón postcolonial: herencias coloniales y teorías postcoloniales” *AdVersus: Revista de Semiótica* [en línea] 2(4) (Buenos Aires, 2005) <[http://www.adversus.org/indice/nro4/articulos/articulo\\_mingolo.htm](http://www.adversus.org/indice/nro4/articulos/articulo_mingolo.htm)> (consultado el 20/9/2016).

O’Ryan, Raúl; Lagos, Camilo. “Gestión Ambiental chilena 1990-2005: avances y desafíos”. En: Meller (ed.). *La paradoja aparente. Equidad y eficiencia: resolviendo el dilema*. Santiago de Chile, Aguilar Chilena de Ediciones, 2005: 529-569.

Préndez, Margarita; Calderón, Víctor. “Análisis de contaminantes en la Cuenca del Río Aconcagua en Chile: evaluación de riesgo humano y ambiental”. *Información tecnológica* 24(1) (La Serena, 2013): 3-14.

Quero, Leopoldo. Vecino y ex dirigente de organizaciones sociales de la localidad de Campiche, comuna de Puchuncaví. Comunicación personal con el autor, agosto de 2016.

Nelson Arellano Escudero. “Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental”. *RIVAR* Vol. 3, N° 10. Enero 2017: 71-91.

Robock, S.H. “Una dicotomía falsa: industrialización a través de sustitución de importaciones o mediante industrias de exportación”. *El Trimestre Económico* 39(155) (3) (México DF, 1972): 523-543.

Rojas Barrera, G. *Historia ambiental de la generación termoeléctrica en Ventanas. La producción ecológica de la compensación económica*. Tesis para optar al grado de Magíster en Geografía mención Recursos Territoriales. Santiago de Chile, Universidad de Chile, 2015. Disponible en <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134616>> (consultado el 15/5/2016).

Sabatini, F.; Mena, F.; Vergara, P. “Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia”. *Ambiente y Desarrollo* 12(4) (Santiago de Chile, 1996): 30-40.

Sabatini, F.; Mena, F. “Las chimeneas y los bailes ‘chinos’ de Puchuncaví”. *Ambiente y Desarrollo* 9(3) (Santiago de Chile, 1995): 52-59.

Sandoval, Iván. *Construcción de resistencia ciudadana en un conflicto socioambiental. Estudio de la movilización del Consejo Ecológico Puchuncaví-Quintero contra el proyecto termoeléctrico Campiche*. Tesis para optar al grado de Antropólogo Social. Santiago de Chile, Universidad de Chile, 2013 [en línea] Disponible en <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133782>> (consultado el 17/7/2016).

Soto, David; Herrera, Antonio; González, Manuel; Ortega, Antonio. “La protesta campesina como protesta ambiental, siglos XVIII-XX”. *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural* 42 (Murcia, 2007): 277-302.

Stern, Steve. “De la memoria suelta a la memoria emblemática”. En: Garcés, Mario et al (comps.). *Memorias para un fin de siglo. Chile, miradas a la segunda mitad del siglo XX*. Santiago de Chile, LOM, 2000.

Tironi, Manuel. “Hacia una política atmosférica: Químicos, afectos y cuidado en Puchuncaví”. *Pléyade* 14 (Santiago de Chile, 2014): 165-189.

Unruh, Gregory. “Understanding Lock-in Carbon”. *Energy Policy* 28 (Washington DC, 2000): 817-830.

----- “Escaping Carbon Lock-in”. *Energy Policy* 30(4) (Washington DC, 2002): 317-325.

Unruh, Gregory; Carrillo-Hermosilla, Javier. “Globalizing Carbon Lock-in”. *Energy Policy* 34(10) (Washington DC, 2006): 1185-1197.

Nelson Arellano Escudero. “Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental”.  
*RIVAR* Vol. 3, N° 10. Enero 2017: 71-91.

\* \* \*

RECIBIDO: 27/8/2016

APROBADO: 17/10/2016

