

# ELECTRO-MOVILIDAD Y EL TRIÁNGULO DEL LITIO (ARGENTINA, BOLIVIA, CHILE): TENDENCIAS GLOBALES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

## ELECTRO-MOBILITY AND THE LITHIUM TRIANGLE (ARGENTINA, BOLIVIA, CHILE): GLOBAL TENDENCIES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

**Felix M. DORN**

Grupo de Estudios del Desarrollo y Sustentabilidad  
Departamento de Geografía, Universidad de Innsbruck, Austria  
felix.dorn@student.uibk.ac.at

### RESUMEN:

La electro-movilidad polariza. Si bien la industria automotriz, los gobiernos y muchos medios de comunicación asignan a la movilidad eléctrica un importante rol en la lucha contra el cambio climático y la contaminación atmosférica, la producción de baterías de alto rendimiento también va acompañada de una creciente demanda de materias primas estratégicas, incluido el litio. En el siguiente artículo, presentamos en primer lugar aspectos importantes de la transformación actual de la industria automotriz en Alemania. A continuación, describimos los problemas de las materias primas de la electro-movilidad utilizando el ejemplo de la minería del litio en América del Sur. Sobre la base de una estadía de campo de diez meses en la región, realizada entre 2018 y 2019, presentamos los problemas especiales de la minería del litio en los Salares altoandinos de América del Sur. Las investigaciones se centraron principalmente en métodos de investigación social cualitativa.

**Palabras clave:** Electro-movilidad, recursos naturales, conflictos socio-ecológicos, litio, minería, América del Sur

### ABSTRACT:

Electro-mobility polarizes. While the automotive industry, governments and the media assign electro-mobility an important role in fighting against climate change and air pollution, the production of high-performance batteries is also accompanied by a

growing demand for strategic resources, including lithium. In the following article, We first present important aspects of the current transformation of the automotive industry in Germany. Using the example of lithium mining in South America, We then describe the raw material problems of electro-mobility. Based on a ten-months field stay in the region between 2018 and 2019, We present the particular problems of lithium mining in the high Andean salt flats of South America. The research is primarily based on qualitative social research methods.

**keywords:** Electro-mobility, natural resources, social-ecological conflicts, lithium, mining, South America

## **INTRODUCCIÓN: TENDENCIAS DE LA ELECTRO-MOVILIDAD**

A más tardar desde el "escándalo del diésel" de la empresa Volkswagen en 2015, las empresas automovilísticas alemanas promueven fuertemente la movilidad eléctrica en el tráfico individual. Según sus propias declaraciones la empresa Volkswagen, por ejemplo, está lanzando "la más amplia ofensiva de electrificación de la industria automotriz" y promete inversiones de alrededor de 20.000 millones de euros hasta 2030, así como la electrificación integral del portafolio de modelos (Volkswagen 2017). Las empresas Daimler y BMW también cuentan con una expansión consistente de la electro-movilidad y prometen una rápida electrificación de sus portafolios de vehículos (Menzel, 2019).

En el año 2018, se vendieron alrededor de 2,1 millones de autos eléctricos e híbridos a nivel global. Mientras que en Alemania sólo se comercializaron 68.000 coches eléctricos, con más de 1,2 millones de vehículos eléctricos vendidos China hoy en día es la fuerza impulsora del sector (Der Spiegel, 2019). Siguiendo el desarrollo de los últimos años, se supone que el número total de vehículos eléctricos en el mundo podría crecer hasta los 150 millones para el año 2025 (Wolf, 2018).

### **Una innovación polémica**

La electrificación del transporte individual tiene por objeto contribuir de manera decisiva a la reducción de las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono. En cambio, los críticos de la electro-movilidad temen un aumento a mediano plazo de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> debido al aumento del consumo de combustibles fósiles para la generación de energía (Hartung, 2018); así como una continuación del "modo

de vida imperial” (cf. Anlauf, 2017; Brand y Wissen, 2017). Además, una serie de estudios hace hincapié en posibles “efectos rebote” relacionados con la movilidad eléctrica (cf. Bauer, 2018; VCÖ, 2018; Vivanco, et al., 2014). El efecto rebote describe una situación en la cual una reducción específica de la demanda de energía por una innovación tecnológica lleva a un cambio de comportamiento, compensando parcial o totalmente la reducción generada por esa innovación. Con respecto a la electro-movilidad principalmente se pueden identificar cuatro efectos de rebote (véase la Tabla 1), que en última instancia tienen el efecto contrario al objetivo previsto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, la compra de un automóvil eléctrico “ecológicamente responsable” suele dar lugar a la sustitución del transporte público y el tráfico de bicicletas por automóviles eléctricos (rebote mental), lo que ya se ha documentado ampliamente utilizando el ejemplo de Noruega. Dado que – por lo menos hasta hoy en día – los autos eléctricos también tienen una autonomía limitada, todavía no pueden sustituir completamente a los autos con motores de combustión interna. Por lo tanto, los automóviles eléctricos se compran a menudo como segundos automóviles, lo que da lugar a un aumento del número total de vehículos y, al mismo tiempo, a un aumento del consumo de recursos (rebote funcional).

Aunque los vehículos eléctricos entrañan altos costos de adquisición, se gravan más favorablemente que los vehículos de gasolina y diésel en lo que respecta a sus costos de funcionamiento en función del kilometraje. Esto da a los vehículos eléctricos un fuerte incentivo para conducir “mucho” para compensar los altos costos de adquisición (rebote financiero). Por último, pero no menos importante, tanto los vehículos eléctricos como los híbridos se cuentan por ley como vehículos de emisión cero, lo que permite a los fabricantes de automóviles compensar la venta de vehículos deportivos utilitarios de gran consumo de combustible (SUV) con la venta de vehículos eléctricos (rebote regulatorio).

Rebote mental	Sustitución del tráfico de bicicletas y del transporte público por coches eléctricos.
Rebote funcional	La compra como segundo coche lleva a un aumento del número total de vehículos.
Rebote financiero	Los incentivos fiscales relacionados con el kilometraje incentivan a un mayor uso del auto que el promedio.
Rebote regulatorio	La clasificación como vehículo de cero emisiones permite la compensación por la venta de vehículos utilitarios de alto consumo de combustible.

**Tabla 1.** Efectos de rebote en cuanto a la electro-movilidad. Fuente: Presentación propia a partir de efectos rebote identificados por Bauer 2018; VCÖ 2018; Vivanco et al. 2014

Además del funcionamiento de los vehículos eléctricos, el proceso de producción suele descuidarse. Por un lado, la producción de baterías demanda una alta cantidad de energía, producida en la actualidad en gran parte por medio de combustibles fósiles, lo que significa que un solo vehículo eléctrico ya tiene entre 15 y 20 toneladas de CO<sub>2</sub> "en la cuenta" en el momento de su primera puesta en funcionamiento (Romare y Dahllöf, 2017). Por otra parte, el cambio a vehículos eléctricos también se asocia con un fuerte aumento del consumo de una serie de recursos estratégicos como cobalto, níquel, grafito y litio (Dorn, 2019).

### LITIO: UN COMPONENTE CLAVE DE LAS BATERÍAS

Mientras que la batería de un Smartphone sólo requiere 2-3 g de litio, la producción de un vehículo eléctrico con un promedio de 8-40 kg de litio requiere unas diez mil veces esa cantidad (British Geological Survey, 2016). Según un estudio del Öko-Institut (2017), la demanda anual mundial de litio podría aumentar hasta 160.000 toneladas en 2030 y 500.000 toneladas en 2050, en comparación con la demanda anual actual de 35.000 toneladas. Otras fuentes, como la consultoría de empresas McKinsey, esperan un incremento de la demanda mucho más acentuado (véase figura 3).

Aunque la electro-movilidad esté todavía en sus comienzos, el aumento de la demanda – y las expectativas de la demanda futura – de carbonato de litio ya se refleja en los precios del mercado mundial. Después del cambio de milenio, una especie de "fiebre del litio" provocó un fuerte aumento de los precios. Aunque los precios de los commodities se derrumbaron durante la crisis financiera de 2008 y la baja demanda a partir de 2012 de muchas economías emergentes (Coy et al., 2017), los precios del carbonato e hidróxido de litio se recuperaron rápidamente y aumentaron de 2.000 dólares en 2003 a 7.400 dólares por tonelada en 2016 (Zícari, 2015; USGS, 2017). Por lo tanto, sostenemos que el litio no corresponde a una lógica de commodity.

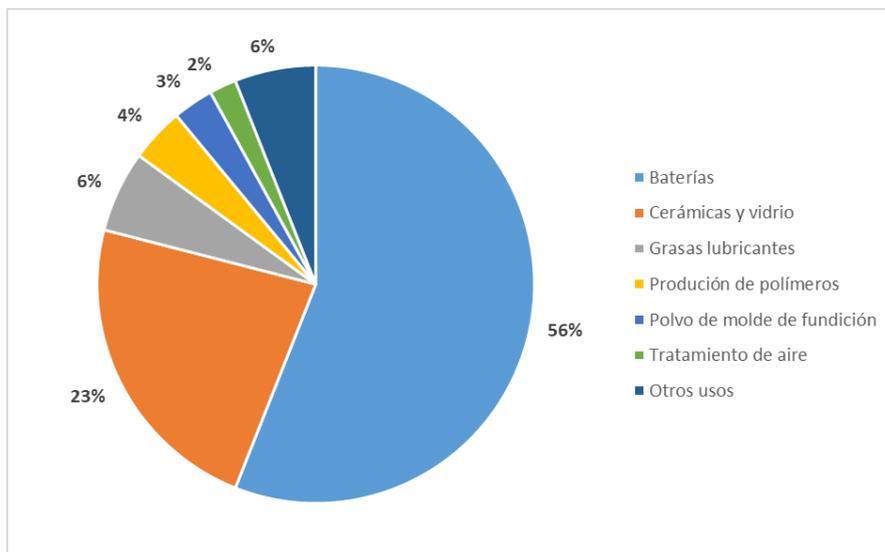


**Figura 1.** Las Salinas Grandes son las salinas más conocidas de la Argentina. Fuente: Fotografía propia (abril, 2018)

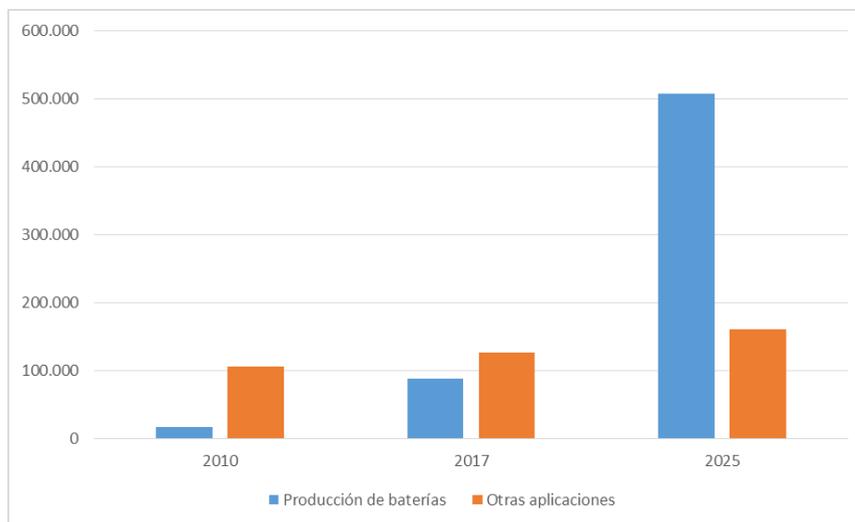
Básicamente, se pueden distinguir dos posibilidades de extracción de litio: En Australia, Zimbabwe y Ghana, el litio se extrae de pegmatita, en forma de roca mineral con un contenido de litio de entre el 1 por ciento y el 5 por ciento (Leifker et al., 2018). En Europa también existen depósitos de este tipo, con proyectos que se encuentran en etapa de prospección o construcción en Austria, Alemania y Portugal.

En cambio, la extracción de litio de los salares altoandinos (Figura 1) es significativamente más barata, lo que representa una importante ventaja comparativa de costos para los países del llamado triángulo del litio: Argentina, Bolivia y Chile.

El auge del litio de los últimos años en América del Sur debe considerarse en el contexto de la re-primarización de varias economías nacionales a partir fines de la década de 1990 (cf. Dorn y Hafner, 2018; Svampa, 2016). El triángulo de litio contiene alrededor del 54,2 por ciento de los depósitos de litio del mundo (USGS, 2017) y el 85 por ciento de los recursos que se encuentran en salmueras (Fornillo, 2014; Zícari, 2015; Hollender y Shultz, 2010). Aunque Australia sigue siendo el mayor productor mundial de litio, los mayores depósitos de litio se encuentran en la Argentina (19,1 por ciento), Bolivia (19,1 por ciento) y Chile (16 por ciento). En este contexto, estos tres países se han convertido en el centro de atención de los inversores internacionales. Mientras que en 1995 el 65 por ciento de los productos de litio del mundo todavía procedían de la extracción de minerales, en 2007 el 86 por ciento era originario de salmueras (COCHILCO, 2009, p: 35).



**Figura 2.** Aplicaciones industriales de litio en la actualidad. Fuente: Presentación propia a partir de USGS 2019.



**Figura 3.** Demanda prevista de litio para la producción de baterías y otras aplicaciones hasta 2025 (en toneladas de Carbonato de litio equivalente). Fuente: Presentación propia a partir de Azevedo et al., 2018.

### Facetas socio-ecológicas de la extracción de litio en América del Sur

El triángulo de litio en los desiertos de las tierras altas de América del Sur se extiende desde el Salar de Uyuni en el Altiplano boliviano hasta el Salar de Atacama en el desierto de Atacama chileno y varios salares de tamaño más pequeño en la Puna argentina. A pesar de la baja densidad de población, la región no puede considerarse como un espacio vacío o un espacio sin utilizar. La zona ha estado poblada durante siglos por comunidades indígenas, especialmente atacameños, kollas, lickanantay y quechuas y continúa siendo habitada por estos pueblos originarios que durante mucho tiempo han estado marginados tanto en un contexto internacional como nacional.<sup>1</sup>

Debido al fuerte aumento de la minería del litio, muchas comunidades se encuentran repentinamente en el centro de los procesos económicos globales. La población

<sup>1</sup> Véase por ejemplo Delgado y Göbel, 2003; Benedetti, 2005 para el contexto de Susques y el ex-Territorio Nacional de los Andes.

local, que no debe entenderse en modo alguno como un grupo homogéneo, está cada vez más dividida. Por un lado, la minería de litio revitaliza las esperanzas de empleo remunerado y desarrollo económico, mientras que, por otro lado, las concesiones a gran escala en territorios tradicionalmente indígenas restringen directamente las posibilidades de uso (Göbel, 2013), perjudicando enormemente a las actividades económicas tradicionales.

Mientras que para las comunidades de la Puna argentina es sobre todo el pastoreo trashumante – especialmente la cría de llamas, ovejas y cabras – y la relacionada movilidad territorial lo que crea identidad (Gil Montero, 2004; Göbel, 2002; Rivet, 2014), en Bolivia y Chile la agricultura ha tenido tradicionalmente una gran importancia cultural. Los principales cultivos son la quinua y las patatas, en altitudes más bajas también la alfalfa, la coca, los frijoles, el maíz y la cebada para consumo personal (cf. Gundermann y Göbel, 2018; Gil Montero, 2018). En algunas subregiones, por ejemplo, en la zona de las Salinas Grandes de Argentina así como en el Salar de Uyuni de Bolivia, la extracción tradicional de sal también desempeña un papel importante para la identidad cultural. Estas actividades económicas suelen complementarse con la producción de artesanías y productos textiles tradicionales, así como con el trabajo asalariado temporal en la minería y el turismo. Un rasgo característico de toda la región es la estrategia de diversificación económica, que contribuye tradicionalmente a minimizar los riesgos ambientales.



**Figura 4.** La comunidad de Olaroz Chico está ubicada al borde del Salar de Olaroz-Caucharí en proximidad del proyecto Olaroz de la empresa Sales de Jujuy. Fuente: Fotografía propia (mayo, 2018)

Las concesiones a gran escala y la construcción de infraestructuras mineras, como nuevas carreteras, piletas de evaporación, torres de perforación y campamentos mineros, no sólo restringen ahora la movilidad de la población local (Göbel, 2014),

sino que también perjudican el valor estético de un paisaje virgen, que tiene demanda en el mercado turístico internacional. En particular, las comunidades de las Salinas Grandes, el Salar de Uyuni, el Salar de Arizaro, así como varias comunidades del Salar de Atacama se han comprometido fuertemente con el turismo (entrevistas propias).

El contexto político de la minería del litio es fuertemente diferente en Argentina, Bolivia y Chile, lo que significa que la legitimación de los proyectos mineros en el caso de Bolivia (control estatal de los proyectos) es diferente a la de Argentina (otorgamiento de concesiones a empresas multinacionales). En Bolivia el litio desempeñó un papel importante bajo el gobierno de Evo Morales (2006-2019) en el plan de desarrollo nacional (Ströbele-Gregor, 2012). Varios medios de comunicación últimamente han vinculado el proyecto minero estatal de litio Llipi-Llipi con el golpe del estado en Bolivia en noviembre 2019. El diario *Le Monde Diplomatique* (2020), incluso, considera probable una privatización del proyecto después de las elecciones de mayo de 2020.

Aunque cada comunidad y cada salar o salina tiene características individuales, la similitud de las condiciones naturales permite una amplia comparabilidad de las consecuencias ecológicas y sociales. Aunque la extracción de litio se considera menos perjudicial que la minería convencional, su alta demanda de agua, proveniente de reservas de agua fósiles en una región tan árida es considerada preocupante por científicos, residentes locales y conservacionistas (véase por ejemplo Anlauf, 2015; Ruiz Peyré y Dorn, 2020; Göbel, 2013; Puente y Argento, 2015; Schiaffini, 2013).

Dado que el litio se extrae en Chile desde principios de los años noventa (Otto, 2000), las consecuencias a largo plazo del consumo de agua pueden determinarse muy bien, especialmente en el Salar de Atacama. El mismo cubre una superficie de 1700 hectáreas, lo que equivale a unos 2500 campos de fútbol. Junto con la empresa norteamericana Albermarle, SQM extrae 2142 litros de salmuera y 273 litros de agua dulce del Salar de Atacama por segundo (Henríquez, 2018, p: 28). Así, por cada tonelada de litio se evaporan unos 2.000.000 de litros de agua (salmuera y agua dulce), lo que da lugar a una única batería de vehículo eléctrico con unos 80.000

litros de agua (Leifker et al., 2018). Los cambios hidrogeológicos en el Salar de Atacama ya tienen efectos visibles en las lagunas y humedales circundantes, que son condiciones de vida importantes tanto para la flora y la fauna como para la población local (Henríquez, 2018).

Sin embargo, en la Argentina y Bolivia la extracción de litio es un fenómeno en gran medida reciente. En la Argentina, las prácticas de las empresas mineras multinacionales en muchos lugares conducen a la expropiación territorial de las comunidades indígenas y al desmantelamiento de la autonomía local (Schiaffini, 2013). La superposición espacial de diferentes lógicas territoriales (cf. Dietz, 2016) conduce a conflictos, especialmente cuando los actores locales sienten que sus actividades tradicionales, su movilidad o sus derechos políticos y culturales se ven amenazados.



**Figura 5.** Acción de protesta por parte de la mesa general de la cuenca de Salinas Grandes-Guayatayoc en la capital provincial San Salvador de Jujuy (Argentina) como reacción a exploraciones mineras no autorizadas. Fuente: Fotografía propia (mayo 2019)

Un ejemplo significativo de resistencia a las empresas mineras es la audiencia de las comunidades indígenas de la cuenca Salinas Grandes-Guayatayoc ante la Corte Suprema de Justicia de la Argentina en 2012, en la que se citó la Convención 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, que fue aprobado por la Organización Internacional del Trabajo en 1989 (entró en vigor en 1991) y fue ratificado tanto por la Argentina, como por Bolivia y Chile. Esta convención protege los derechos de los indígenas y establece, entre otras cosas, el derecho a la consulta previa con las comunidades afectadas por un proyecto. A pesar de todas las diferencias, las 33 comunidades de la región de Salinas Grandes-Guayatayoc se unieron para emprender acciones legales contra sus gobiernos provinciales de Jujuy y Salta (para una descripción detallada del procedimiento véase Schiaffini, 2013). La denuncia se refirió al inicio de trabajos de exploración minera en su territorio sin respetar la consulta previa requerida por la ley. Aunque la Corte Suprema desestimó los cargos de las comunidades indígenas, por el momento se ha detenido la exploración. A principios de 2019, AIS Resources reanudó los trabajos de exploración en la laguna de Guayatayoc, en el territorio de las comunidades indígenas de Quebraleña, San Miguel de los Colorados y Rinconadillas, lo que dio lugar a fuertes protestas de las comunidades, a bloqueos de carreteras y a una acción de protesta en la ciudad de San Salvador de Jujuy en mayo 2019 (Figura 5). Como resultado directo de los trabajos de exploración, las comunidades de la cuenca volvieron a reforzar su cooperación y cambiaron su anterior demanda de consulta previa por un claro “¡No al litio!”.

## CONCLUSIONES

La actual crisis climática global es el resultado de un vínculo directo entre el crecimiento económico y las emisiones de gases de efecto invernadero (Müller, 2011). El transporte individual y el traspaso de los motores de combustión interna a los motores eléctricos no son una excepción. Por un lado, dependiendo del origen de la electricidad utilizada, los automóviles eléctricos producen apenas menos emisiones de dióxido de carbono que los motores de combustión interna, y por otro lado, la producción de baterías eléctricas de alto rendimiento es particularmente intensiva en dióxido de carbono y en ciertos recursos estratégicos, como el litio. La extracción de litio necesaria para la producción de baterías también suele ser

problemática desde el punto de vista ecológico y social. En muchos lugares no sólo da lugar a conflictos entre las empresas mineras y la población local sino, por cuestiones de competencia por trabajo y desigualdades de ingresos, también entre las comunidades y dentro de ellas.

Por consiguiente, la necesidad económica de promover nuevas tecnologías y añadir valor a las materias primas necesarias para ellas no debería bloquear la visión de las personas que se encuentran al principio de la cadena de valor (Leifker et al., 2018: 27). Dado que las consecuencias a largo plazo de la extracción de litio para las regiones de extracción no suelen ser todavía evaluables, es indispensable un monitoreo ambiental y social preciso y exhaustivo. Además, es necesario una consulta permanente y consenso logrado por y con las comunidades locales. En este contexto se necesitan normas mínimas jurídicamente vinculantes en materia de medio ambiente y de derechos humanos, que las empresas mineras y los proveedores de la industria automotriz deben cumplir a lo largo de toda su cadena de suministro.

La electro-movilidad tiene en la actualidad un importante valor político en Alemania, y por lo tanto está siendo impulsada con mucha fuerza. Aunque el vehículo eléctrico ofrece hoy en día a los grandes grupos automovilísticos una nueva oportunidad de acumulación y de mejorar su imagen, poco hará para cambiar las estructuras y los problemas generales del transporte. Por lo tanto, para un cambio integral de la movilidad en el sentido de una transformación social-ecológica, además de un cambio en el tipo de sistema de propulsión de la combustión de motores fósiles a motores eléctricos, es crucial el fortalecimiento del tráfico de bicicletas y del transporte público, especialmente del transporte público local.

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación fue financiada por la beca de doctorado del Programa de Investigadores Jóvenes de la Universidad de Innsbruck y por la beca Marietta Blau de OeAD-GmbH, financiada por el Ministerio Federal de Ciencia e Investigación de Austria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anlauf, A. (2015). ¿Secar la tierra para sacar litio? Conflictos socio-ambientales en la minería del litio. En: Federico Nacif y Miguel Lacabana (eds.): *ABC del Litio Sudamericano - Soberanía, Ambiente, Tecnología e Industria*. Quilmes: Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini (Economía y Sociedad), 171–192.
- Anlauf, A. (2017). Greening the imperial mode of living? Socio-ecological (in)justice, electromobility, and lithium mining in Argentina. En: Melanie Pichler, Cornelia Staritz, Karin Küblböck, Christina Plank, Werner Raza y Fernando Ruiz Peyré (eds.): *Fairness and Justice in Natural Resource Politics. Abingdon-on-Thames: Routledge (Routledge Explorations in Environmental Studies)*, 164–180.
- Azevedo, M., et. al. (2018). *Lithium and cobalt - a tale of two commodities*. edit. McKinsey & Company. New York (Metals and Mining).
- Bauer, G. (2018). The impact of battery electric vehicles on vehicle purchase and driving behavior in Norway. En: *Transportation Research Part D* 58, 239–258. DOI: [10.1016/j.trd.2017.12.011](https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.12.011).
- Benedetti, A. (2005). *Un territorio andino para un país pampeano - Geografía histórica del Territorio de los Andes (1900-1943)*. Dissertation. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras.
- Brand, U., Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise - Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus*. München: oekom.
- British Geological Survey (2016). *Lithium. Commodity Profiles*. edit. British Geological Survey. Keyworth.
- COCHILCO (2009). *Antecedentes para una Política Pública en Minerales Estratégicos: Litio*. COCHILCO - Comisión Chilena del Cobre. Santiago de Chile. Disponible en línea en [https://ciperchile.cl/pdfs/litio/estudio\\_cochilco.PDF](https://ciperchile.cl/pdfs/litio/estudio_cochilco.PDF).
- Coy, M., Ruiz Peyré, F., Obermayr, C. (2017). South American resourcescapes, geographical perspectives and conceptual challenges. En: *Die Erde* 148 (2-3), 93–110.
- Delgado, F., Göbel, B. (2003). Departamento de Susques: la historia olvidada de la Puna de Atacama. En: Alejandro Benedetti (ed.): *Puna de Atacama - Sociedad, economía y frontera*. Córdoba: Alción Editora, 81–104.
- Der Spiegel (2019). In Norwegen fährt bereits jeder zweite Neuwagen elektrisch. En: *Der Spiegel*, 17/01/2019.
- Dietz, K. (2016). Erschöpft. Konflikte um Natur, Rohstoffausbeutung und Großprojekte in Lateinamerika. En: *APuZ - Aus Politik und Zeitgeschichte* 66 (39), 28–34.

- 
- Dorn, F. M. (2019). Neue Technik, neue Rohstoffe: Transformation der Automobilität und die Produktion von Lithium in Südamerika. En: Matthias Schmidt, Serge Leopold Middendorf y Sebastian Purwins (eds.): *The Power of Political Ecology*. Augsburg: Universität Augsburg (Geographica Augustana, 29),19–26.
- Dorn, F. M., Hafner, R. (2018). Re-primarization revisited: an analysis of decision-making variables in the Argentine soy agribusiness (1993-2015). En: *Sustainability in Debate* 9 (2), 14–26.
- Fornillo, B. (2014). ¿A qué llamamos Recursos Naturales Estratégicos? El caso de las baterías de litio en Argentina (2011-2014). En: *Revista Estado y Políticas Públicas* 3, 79–89.
- Gil Montero, R. (2004). Caravaneros y trashumantes en los Andes meridionales. Población y familia indígena en la puna de Jujuy, 1770-1870. Lima: IEP Ediciones (*Historia Andina*, 28).
- Gil Montero, R. (2018). Historia socioambiental: entre la conquista y el siglo XX. En: Grau, Héctor Ricardo; Babot, Judith; Izquierdo, Andrea y Grau, Alfredo (eds.): *La puna argentina - Naturaleza y cultura*. San Miguel de Tucumán, Fundación Miguel Lillo, 343-361.
- Göbel, B. (2002). La arquitectura del pastoreo: Uso del espacio y sistema de asentamientos en la Puna de Atacama (Susques). En: *Estudios Atacameños* 23, 53-76.
- Göbel, B. (2013). Lithium - das neue Öl der Anden? Sozio-ökologische Konfliktodynamiken im Lithiumbergbau Argentiniens. En: Hans-Jürgen Burchardt, Kristina Dietz y Rainer Öhlschläger (eds.): *Umwelt und Entwicklung im 21. Jahrhundert: Impulse und Analysen aus Lateinamerika*. Baden-Baden: Nomos *Studien zu Lateinamerika*, 20, 165–180.
- Göbel, B. (2014). La minería de litio en Atacama: disputas sociales alrededor de un nuevo mineral estratégico. En: Barbara Göbel y Astrid Ulloa (eds.): *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*. Bogotá: Biblioteca Abierta, (*Perspectivas ambientales*, 429), 167–193.
- Gundermann, H., Göbel, B. (2018). Comunidades indígenas, empresas del litio y sus relaciones en el Salar de Atacama. En: *Chungara Revista de Antropología Chilena* 50 (3), 471–486.
- Hartung, A. (2018). Elektro-PKW - eine ökologische Modernisierung der Automobilität? En: *Prokla* 48 (4), 561–568.
- Henríquez, B. J. (2018). *Impacto socioambiental de la extracción de litio en las cuencas de los salares altoandinos del cono sur*. Santiago d Chile: edit. OCMAL Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina.
- Hollender, R., shultz, J. (2010). *Bolivia and its Lithium - Can the "Gold of the 21st Century" Help Lift a Nation out of Poverty?* Cochabamba: edit. por The Democracy Center. The Democracy Center.
- Leifker M., Lincoln S., Saenger K., Hilbig, S., Müller A. (2018). *Das weiße Gold: Umwelt und Sozialkonflikte um den Zukunftsrohstoff Lithium*. Analyse. Berlin.
- Mariette, M. (2020). En Bolivie, la filière lithium à l'encan. En: *Le Monde diplomatique*, 2020 (01/2020),26-28, Recuperado de: <https://mondiplo.com/en-bolivia-el-sector-del-litio-a-subasta>

- Menzel, S. (2019). Die deutschen Autobauer holen bei der E-Mobilität auf – haben aber eine große Schwäche. En: *Handelsblatt*, 02/01/2019.
- Müller, T. (2011). Globaler Klimaschutz: Klappe, die Siebzehnte - Von der ewigen Wiederkehr des Gleichen (Versagens). edit. por Rosa Luxemburg Stiftung. Rosa Luxemburg Stiftung. Berlin (*Standpunkte*, 39). Disponible en línea en [https://www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Standpunkte/Standpunkte\\_39-2011.pdf](https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Standpunkte/Standpunkte_39-2011.pdf).
- Öko-Institut (2017). Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität - Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen. Studie im Auftrag von Agora Verkehrswende. Darmstadt.
- Otto, K.-H. (2000). Lithium - Hightech-Rohstoff aus der Atacama (Chile). En: *Geographische Rundschau* (3), pág. 10–16.
- Puente, F., Argento, M. (2015). Conflictos territoriales y construcción identitaria en los salares del noroeste argentino. En: Bruno Fornillo (ed.): *Geopolítica del Litio - Industria, Ciencia y Energía en Argentina*. Buenos Aires: Editorial El Colectivo (Colección Chico Mendes), 123–166.
- Rivet, C. (2014). Territorialidad colonial en Atacama – El caso de Coranzulí (provincial de Jujuy, Argentina). En: Museo Arqueológico “Pío Pablo Díaz”, *Estudios. Antropología-Historia* 2, 123-139.
- Romare, M., Dahllöf, L. (2017). *The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium Ion-Batteries. A Study with Focus on Current Technology and Batteries for light-duty vehicles*. Stockholm: edit. por IVL Swedish Environmental Research Institute. IVL Swedish Environmental Research Institute. (C243).
- Ruiz Peyré, F., Dorn, F. M. (2020). Aprovechamiento del litio en el Noroeste Argentino - Realidades, desafíos y perspectivas en un mundo globalizado. En: *Scripta Nova* 24 (632), 1–27. DOI: [10.1344/sn2020.24.22466](https://doi.org/10.1344/sn2020.24.22466).
- Schiaffini, H. (2013). Litio, llamas y sal en la Puna argentina - Pueblos originarios y expropiación en torno al control territorial de Salinas Grandes. En: *Revista de la Carrera de Sociología* 3 (3).
- Ströbele-Gregor, J. (2012). Lithium in Bolivien: Das staatliche Lithium-Programm, Szenarien sozio-ökologischer Konflikte und Dimensionen sozialer Ungleichheit. edit. por desigualdades.net International Research Network on Interdependent Inequalities in Latin America. Berlin (Working Paper Series, 13).
- Svampa, M. (2016). *Debates latinoamericanos – Indianismo, desarrollo, dependencia y populismo*. Buenos Aires: Edhasa.
- USGS (2017). *Mineral Commodity Summaries: Lithium*. US Geological Survey. Reston.
- USGS (2019). *Mineral Commodity Summaries: Lithium*. US Geological Survey. Reston.
- Vcö (2018). *Rebound- und Seiten-Effekte im Verkehrssystem*. Wien (Mobilität mit Zukunft).

Vivanco, D. F. et. al. (2014). The Remarkable Environmental Rebound Effect of Electric Cars: a Microeconomic Approach. En: *Environmental Science & Technology* 48 (20). DOI: [10.1021/es5038063](https://doi.org/10.1021/es5038063).

Volkswagen (2017). Mit der "Roadmap E" startet der Volkswagen Konzern die umfassendste Elektrifizierungsoffensive der Automobilindustrie. Volkswagen AG. Wolfsburg. Disponible en línea en [https://www.volkswagenag.com/de/news/2017/09/Roadmap\\_E.html](https://www.volkswagenag.com/de/news/2017/09/Roadmap_E.html).

Wolf, W. (2018). Elektro-PKW als Teil der Krise der aktuellen Mobilität. Oder: Die Notwendigkeit einer umfassenden Verkehrswende. München: edit. por isw - Institut für sozial-ökologische Wirtschaftsforschung e.V. isw - Institut für sozial-ökologische Wirtschaftsforschung e.V. (isw-Report, 112/113).

Zícarí, J. (2015). El mercado del litio desde una perspectiva global: de la Argentina al mundo. Actores, lógicas y dinámicas. En: Bruno Fornillo (ed.): *Geopolítica del Litio - Industria, Ciencia y Energía en Argentina*. Buenos Aires: Editorial El Colectivo (Colección Chico Mendes), 19–56.

#### EL AUTOR

**Felix M. DORN** es Licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Innsbruck, Austria. Realiza su doctorado sobre la minería de litio en el Instituto de Geografía de la Universidad de Innsbruck y es miembro del Grupo de Estudios del Desarrollo y Sustentabilidad (Working Group Development Studies and Sustainability Science). Sus principales intereses de investigación son la geografía económica (redes de producción global) y la ecología política, entre otros. Ha realizado estudios, durante un año, en la Universidad Nacional de Córdoba y otro año de trabajo de campo en el denominado "triángulo del litio" entre Argentina, Chile y Bolivia.