

lizados por médicos congoleños, las concentraciones de cobalto en la orina de las poblaciones próximas a las minas de la ciudad de Lubumbashi, en la provincia de Katanga, situada en el extremo sur del país, serían hasta 43 veces superiores a una muestra de control.³²

Lo mismo ocurre en Kazajistán, país de Asia Central que produce el 14 % del consumo mundial de cromo,³³ un mineral apreciado por los industriales de la aeronáutica, puesto que permite fabricar superaleaciones y, por consiguiente, mejorar la eficacia energética de las aeronaves. De hecho, investigadores de la Universidad Estatal del Sur de Kazajistán revelaron en 2015 que su extracción era responsable en gran medida de la enorme contaminación del río más largo de Asia Central, el Sir Daria. Dichos estudios subrayaban que el agua no era apta para el consumo de los cientos de miles de lugareños, e incluso desaconsejaban su uso para irrigar los cultivos.³⁴

Problemas similares se plantean ya en Latinoamérica, en especial debido a la extracción del litio, un metal blanco que yace en el subsuelo de los desiertos de sal bolivianos, chilenos y argentinos. El litio no se considera raro, pero su producción mundial, potenciada por el fuerte crecimiento del mercado de los coches eléctricos, se disparará en los próximos años. Y Argentina se perfila como el gigante de este metal. En efecto, de aquí a 2025 dicho país podría producir 165.000 toneladas de litio al año, es decir, el 45 % de la demanda mundial, a condición de que consiga atraer a los inversores extranjeros.³⁵

En mayo de 2017, todas las compañías de exploración, empresas mineras y grupos de refinado de metales raros con que cuenta Latinoamérica se congregaron en Buenos Aires, a orillas del Río de la Plata, con el fin de participar en Arminera, la gran feria minera. En medio de las palas mixtas, volquetes, torres de alumbrado y demás materiales de tratamiento de aguas residuales expuestos en los stands, el ministro argenti-

no de Minas, Daniel Meilán, elogió «las decenas de misiones de exploración de yacimientos de litio que se están llevando a cabo actualmente» en el país, y prometió el advenimiento de un sector minero responsable y respetuoso de los estándares ecológicos internacionales. Entre aplausos, y antes de descorchar el champán, todos los actores mineros argentinos fueron invitados a firmar una carta ética.

Durante ese tiempo, una treintena de militantes de Greenpeace bloqueaba la entrada del salón, enarbolando pancartas que denunciaban las mentiras de la industria minera. «Todos aquellos discursos no eran más que una operación de *greenwashing* —explica Gonzalo Strano, miembro de la *oe-negé*—. A nuestro modo de ver, la mina sostenible no existe. No solo su objetivo consiste esencialmente en vaciar el suelo, sino que además recurrir a productos químicos y utilizar grandes cantidades de agua plantean problemas.»

En Latinoamérica, el sector minero goza de una reputación abominable. Desde México hasta Chile, de Colombia a Perú, la oposición de las comunidades locales ha ganado terreno en estos últimos años. La mina de oro y plata de Pascua-Lama, explotada por el grupo minero canadiense Barrick Gold, al norte de Santiago de Chile, es emblemática de esta profunda desconfianza. La extracción de los minerales implica destruir el glaciar que recubre el tesoro, una perspectiva que suscitó vivas protestas en el seno de las poblaciones cercanas, lo cual obligó a Barrick Gold a suspender sus actividades en 2013.³⁶

El ejemplo de Pascua-Lama inspira al conjunto del sector minero latinoamericano. De ahí que la extracción de litio a gran escala consiga aglutinar a su vez a los movimientos ecologistas. En efecto, como toda actividad minera, requiere cantidades colosales de agua, lo cual degrada los recursos disponibles para las comunidades locales, mientras que los salares se hallan ya sometidos a un estrés hídrico importante. Las pobla-

ciones pr
acusan a
de agua

Extra
actividad
conducio
ses mine
sición er
un recie

Institute
te del m
cación d
que tod
ra en el
desemp
raros, r
realizad
en cons
Pekín, c

Sen
provoc
una ve
so de f
entrar
un coc
el «pec
medio
conjun
luar, u

ciones próximas al salar del Hombre Muerto, en Argentina, acusan a la explotación del litio de haber contaminado cursos de agua de los alrededores.³⁷

Extraer minerales metalíferos del suelo constituye una actividad intrínsecamente sucia, y hasta el momento ha sido conducida de manera tan poco responsable y ética en los países mineros más dinámicos que el virtuoso objetivo de la transición energética y digital se encuentra en entredicho. Según un reciente informe de la oenegé estadounidense Blacksmith Institute,³⁸ la industria minera es la segunda más contaminante del mundo.³⁹ Ha subido un puesto desde la anterior clasificación de 2013, mientras que la industria petroquímica, de la que todo el mundo intenta desembarazarse, ni siquiera figura en el *top ten*. Habida cuenta del papel preponderante que desempeña China en el abastecimiento mundial de metales raros, resulta imposible evaluar correctamente los progresos realizados en la lucha contra el calentamiento global sin tomar en consideración de manera especial la actuación ecológica de Pekín, que, por cierto, es desastrosa.

Semejante panorama de los impactos medioambientales provocados por la extracción de metales raros nos obliga, de una vez, a echar una mirada mucho más escéptica al proceso de fabricación de las tecnologías verdes. Antes incluso de entrar en funcionamiento, un panel solar, un aerogenerador, un coche eléctrico o una lámpara de bajo consumo acarrear el «pecado original» de su deplorable balance energético y medioambiental. Es sin duda el coste ecológico que supone el conjunto del ciclo vital de las *green tech* lo que debemos evaluar, un coste que ha sido calculado con suma precisión.

←
imp

EL LADO OSCURO DE LAS TECNOLOGÍAS VERDES Y DIGITALES

Las tecnologías que nos complacemos en calificar de «verdes» tal vez no lo sean tanto. Incluso cabe decir que su impacto ecológico resulta considerable. Y Toronto, adonde nos dirigimos en la primavera de 2015, es el lugar en el que vamos a tomar conciencia de ello.

En el corazón del Financial District, todas las entidades englobadas en el mundo minero norteamericano —desde compañías de exploración, expertos, autoridades públicas, inversores de capital riesgo y consultorías a universitarios— se han congregado en la confortable atmósfera de un gran hotel con ocasión de una conferencia dedicada a la fiebre de los metales raros.¹ Se habla de inversiones, tesorería, margen bruto, recaudaciones de fondos, estructuras de costes, capitalización bursátil, producción media anual... Las perspectivas de crecimiento de las tecnologías verdes son extraordinarias. La Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés) profetiza que de aquí a 2040 la proporción de las energías renovables en la producción mundial de electricidad aumentará hasta un 33 %, frente a un 21 % en 2012.²

Ahora bien, en el seno de este gran teatro de la mina, en su mayoría masculino y bien vestido, se encuentran dos personajes que impiden a todo ese mundillo campar a sus anchas.

LAS GREEN TECH: UN BALANCE ECOLÓGICO ABRUMADOR

— El primero de ellos es el canadiense Bernard Tourillon. Dirige Uragold, una empresa que produce los materiales necesarios para la industria solar, y ha calculado minuciosamente el impacto ecológico de los paneles fotovoltaicos. Teniendo en cuenta sobre todo el silicio que contiene, la producción de un solo panel solar genera más de 70 kilogramos de CO₂. Ahora bien, con un número de paneles fotovoltaicos que aumentará un 23 % anual en años venideros, esto significa que la capacidad de producción eléctrica de las instalaciones solares fotovoltaicas crecerá también anualmente en 10 gigavatios. Lo cual representa 2,7 millones de toneladas de carbono arrojados a la atmósfera, es decir, el equivalente a la contaminación generada durante un año por la actividad de casi 600.000 automóviles.³

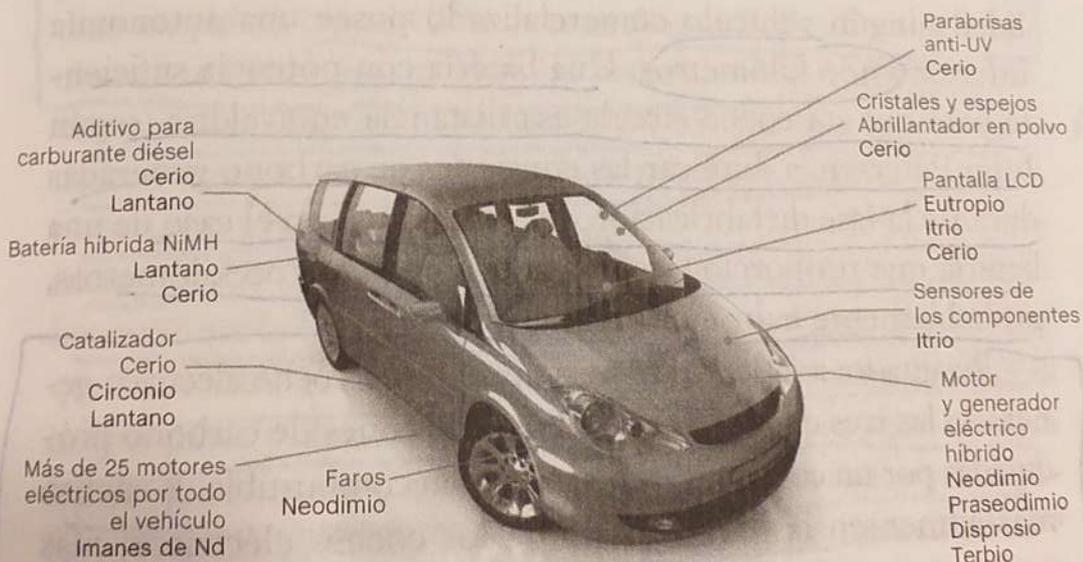
* Dichos impactos se incrementan todavía más en el caso de los paneles que funcionan con energía solar térmica:⁴ algunas de estas tecnologías consumen hasta 3.500 litros de agua por megavatio-hora. Esto implica un 50 % más que el agua necesaria para una central térmica de carbón.⁵ Y resulta todavía más problemático puesto que las huertas solares suelen estar situadas en zonas áridas, donde los recursos de agua no abundan precisamente.

— El segundo aguafiestas es John Petersen, un abogado texano que trabajó durante mucho tiempo en el sector de las baterías eléctricas. Tras dar vueltas y más vueltas a las cifras, consultar numerosos estudios universitarios y llevar a cabo sus propias investigaciones, llegó a una conclusión singular. Remontémosnos a 2012: investigadores de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)⁶ se dedican a comparar el impacto del carbono de un coche clásico, que funciona con combustible, con el de un coche eléctrico. Primer descubrimiento: la fabricación de un coche eléctrico, que teóricamente

consume menos energía, requiere mucha más que la de un coche clásico. Esto se explica sobre todo por su batería, por lo general de ion de litio, que es pesada, muy pesada... Baste pensar que la utilizada para un vehículo eléctrico modelo S de la célebre marca estadounidense Tesla pesa por sí sola el 25 % del peso total del coche: 544 kilogramos, la mitad que un Renault Clio.⁷

Ahora bien, las baterías de ion de litio se componen de un 80 % de níquel, un 15 % de cobalto y un 5 % de aluminio, pero también contienen litio, cobre, manganeso, acero e incluso grafito.⁸ Ya sabemos en qué condiciones son extraídos

CÁLCULO APROXIMADO DE LOS METALES RAROS CONTENIDOS EN UN COCHE ELÉCTRICO



Los coches eléctricos e híbridos pueden contener de 9 a 11 kg de tierras raras, el doble de la cantidad encontrada en los coches de gasolina.

Fuente: Geoffrey York y Brenda Bouw, «The Race for Rare Metals», *The Globe and Mail*, 16 de julio de 2011.

estos minerales en China, Kazajistán y la República Democrática del Congo, a lo que cabe añadir el refinado y toda la logística necesaria para el transporte y el montaje. Conclusión de los investigadores de la UCLA: solo la industrialización de un coche eléctrico consume entre tres y cuatro veces más energía que la de un vehículo convencional.

→ En lo que respecta al ciclo vital completo, en cambio, las ventajas de un vehículo eléctrico son reales. Puesto que no necesita combustible, las emisiones de carbono a la atmósfera son mucho menores: 32 toneladas de carbono desde la fábrica hasta la descarga, frente a casi el doble en un coche convencional. No obstante, cuidado: el estudio universitario se basaba en la batería eléctrica de un vehículo de tamaño medio, dotado de una autonomía de 120 kilómetros. Ahora bien, el mercado de vehículos eléctricos progresa a tal ritmo que en la actualidad ningún vehículo comercializado posee una autonomía inferior a 300 kilómetros. Una batería con potencia suficiente para que un coche circule esa distancia equivaldría, según John Petersen, a duplicar las emisiones de carbono generadas durante la fase de fabricación del vehículo. Y en el caso de una batería que proporcionase una autonomía de 500 kilómetros, probablemente habría que triplicar las cifras.

Resultado: a lo largo de su ciclo vital, un coche eléctrico generaría las tres cuartas partes de las emisiones de carbono producidas por un coche que funcionara con combustible. Y cuanto más aumenten las capacidades de los coches eléctricos, más podría crecer la energía necesaria para su fabricación, así como los gases de efecto invernadero generados durante el proceso. De hecho, el grupo Tesla acaba de anunciar que sus modelos S estarán dotados a partir de ahora de baterías que sobrepasarán los 600 kilómetros de autonomía.⁹ Y Elon Musk, el propietario, promete para muy pronto baterías dotadas de una autonomía de 800 kilómetros.¹⁰

Así, John Petersen concluye: «Los vehículos eléctricos pueden ser técnicamente posibles, pero su producción jamás será sostenible desde el punto de vista medioambiental». ¹¹ Por lo demás, numerosos estudios que versan sobre la misma cuestión han llegado a conclusiones bastante similares: por ejemplo, en Francia un informe de la Agencia para el Medio Ambiente y la Gestión de la Energía (ADEME, por sus siglas en francés) publicado en 2016 concluyó que «en el conjunto de su ciclo vital, el consumo energético de un VE [vehículo eléctrico], globalmente considerado, se aproxima al de un vehículo diésel». ¹² En cuanto a su impacto medioambiental, el estudio establece que su magnitud es del mismo orden para un VE que para un vehículo de combustión interna. Incluso podría emitir todavía más CO₂ si la electricidad que consume proviene en su mayoría de centrales de carbón, como es el caso en países como China, Australia, la India, Taiwán e incluso Sudáfrica. En conclusión, múltiples interrogantes permanecen en suspenso: ¿se ha tenido en cuenta la sustitución de las baterías, que con frecuencia se gastan deprisa?, ¿se conocen con precisión los costes ecológicos de toda la electrónica y otros objetos conectados de los que dichos vehículos están trufados?, ¿y qué decir del impacto medioambiental que supondrá el reciclaje futuro de los mismos, dado que la mayor parte todavía son nuevos? Para terminar, ¿qué energía habrá que consumir a la hora de construir las redes y centrales eléctricas indispensables para estas nuevas necesidades? ¹³ En definitiva, como admite un experto estadounidense en metales raros al que entrevistamos en Toronto, «a ningún profesional de las energías verdes le interesa hablar de eso... Todo el mundo quiere creer que mejoramos las cosas, no que retrocedemos, ¿verdad?».