

Estrategias de mitigación del calentamiento global: impactos y obstáculos en países de ingresos bajos y medios

Debamanyu Das

Estudiante de doctorado, Departamento de Economía,
Universidad de Massachusetts Amherst, EUA

Shouvik Chakraborty

Profesor asistente de investigación, Instituto de
Investigación de Economía Política, Universidad
de Massachusetts Amherst, EUA

Jayati Ghosh

Profesor, Departamento de Economía,
Universidad de Massachusetts Amherst, EUA

Introducción

El calentamiento global es claramente la mayor amenaza existencial para la vida en el planeta Tierra. La falta de acción rápida y decisiva conducirá inevitablemente a impactos irreversibles y peligros insuperables –según el informe de evaluación más reciente del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)– y la ventana de estrategias para prevenir cambios catastróficos es cada vez más corta. El secretario general de las Naciones Unidas, António Guterres, describió este informe como un “código rojo para la humanidad”, advirtiendo que proporciona un “atlas del sufrimiento humano y una acusación condenatoria del liderazgo climático fallido”. Aunque esta crisis se vio agravada por las políticas de las economías occidentales avanzadas, la carga está recayendo de manera desproporcionada en las economías de bajos ingresos. Para empeorar la situación, las actuales respuestas adaptativas al cambio climático por parte de un conjunto de agentes, países o regiones podrían tener un impacto adverso en otras regiones y pueblos. De hecho, el 6to Informe de Evaluación del IPCC señala que varios tipos de mala adaptación tienen consecuencias adversas e imprevistas. Además, los intentos de mitigación que pasen por alto los diversos efectos de vinculación y otros costos ambientales asociados también podrían tener efectos adversos, especialmente en las poblaciones más pobres y en los países de ingresos bajos y medios

Estos resultados se derivan principalmente de la falta de comprensión y evaluación de las causas fundamentales de las vulnerabilidades en los países de ingresos bajos y medios. Actualmente, la distribución desigual de la riqueza y el poder entre y dentro de los países es uno de los factores clave de la injusticia climática (IPCC, 2022). Las restricciones a la transición energética requerida y a un futuro con una reducción masiva de la dependencia del carbono se derivan, en primera instancia, de la actual arquitectura económica y legal internacional. Como se señaló en un documento de inmersión profunda complementario (Ghosh et al., 2022), algunos de los cambios más urgentes que son necesarios incluyen:

- **Mayor provisión de recursos a los gobiernos, incluida la expansión de nueva liquidez en la forma de Derechos Especiales de Giro (DsEG) del Fondo Monetario Internacional.**
- **Abordar y resolver los problemas de la deuda externa de muchos países.**
- **Poner límites y regulaciones a los flujos financieros transfronterizos que actualmente impiden políticas públicas más activas y aún apoyan la inversión “café”.**
- **Reestructurar el actual régimen de propiedad intelectual, que restringe la producción y transmisión de conocimientos y tecnologías requeridas para la transición energética.**

En este documento, nos enfocamos en un tema algo más complejo: los posibles efectos adversos de las estrategias bien intencionadas de mitigación climática y consideramos cómo se pueden mitigar estos efectos adversos.

A medida que comienzan a desarrollarse las estrategias de adaptación y mitigación climática, debemos examinar y evaluar los impactos de estas políticas no solo en los países ricos sino también en las naciones de ingresos bajos y medios. Necesitamos evaluar los efectos distributivos de las estrategias de mitigación en varios grupos sociales en diferentes geografías para diferentes generaciones y así cubrir la dinámica socio-espaciotemporal de las consecuencias. Por ejemplo, los paneles solares, los motores de las turbinas eólicas o las

baterías de los vehículos híbridos y eléctricos son cruciales en la lucha contra el calentamiento global y su demanda aumenta rápidamente en las economías avanzadas. Pero muchas de estas tecnologías requieren minerales críticos concentrados en países de ingresos bajos y medios, y la forma en que se extraen puede tener resultados adversos, dañando irreversiblemente el ambiente y desplazando a las comunidades indígenas. De manera similar, si bien se reconoce que el reciclaje de desechos es una actividad ecológica, los desechos recolectados en los países ricos se han exportado y arrojado a países de ingresos bajos y medios sin tener en cuenta los peligros potenciales y las consecuencias ecológicas. Mientras tanto, la falta de transferencia de tecnología y financiamiento climático adecuado limita a los países de bajos ingresos en la

transición hacia la energía verde, mientras que los subsidios a los combustibles fósiles siguen siendo masivos e incluso aumentan.

La falta de transferencia de tecnología y financiamiento climático adecuado limita a los países de bajos ingresos en la transición hacia la energía verde, mientras que los subsidios a los combustibles fósiles siguen siendo masivos e incluso aumentan.

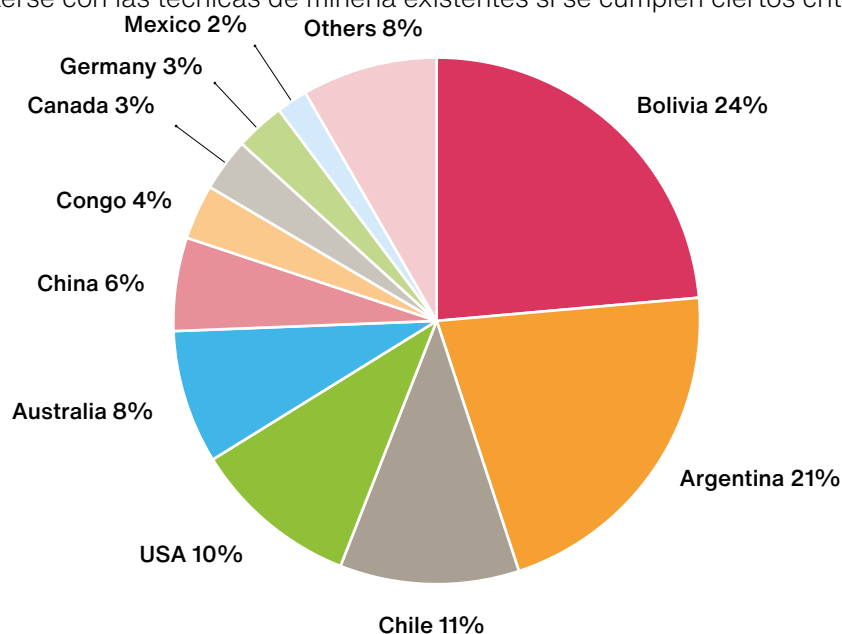
En este documento de inmersión profunda, documentamos algunos de los efectos colaterales de lo que pueden parecer estrategias “verdes” dentro de un país. También examinamos la provisión de subsidios a los combustibles fósiles y los comparamos con la disponibilidad de financiamiento “verde”. El punto es que estos resultados negativos no son inevitables; ni son “daños colaterales” necesarios en cambios positivos hacia el uso de energía verde. Argumentamos que evitar estos impactos requiere cambios en la estrategia no sólo para las economías de bajos ingresos, sino aún más urgente en los países ricos y a nivel global. Dicho cambio incorporará la justicia climática en la transición hacia energías limpias y fomentará una relación más sostenible con la naturaleza y el planeta.

Minerales críticos para las renovables: el caso del litio

La transición a una economía renovable y sostenible requiere un aumento significativo en el uso de algunos minerales críticos, que ya han experimentado aumentos repentinos en la demanda y la oferta en los últimos años. Las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE) muestran que la demanda de minerales críticos crecerá al menos 30 veces desde el nivel actual en las próximas dos décadas en el Escenario de Desarrollo Sostenible. Aquí consideramos el caso específico del litio, uno de los elementos más livianos de la tabla periódica, que tendrá un impacto cada vez más fuerte en nuestra vida diaria. Es crucial para la descarbonización de la economía global. Las baterías recargables de iones de litio son esenciales para los vehículos eléctricos, las herramientas eléctricas y los dispositivos electrónicos portátiles, como computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y tabletas, así como para las aplicaciones de almacenamiento en la red. Además de su uso en baterías (estimado en alrededor de tres cuartas partes del uso final de este mineral), el litio se requiere para cerámica y vidrio, grasas lubricantes, polvos de fundente para moldes de colado continuo, producción de polímeros, tratamiento de aire y otros usos (USGS, 2022). En el Escenario de Desarrollo Sostenible de la AIE, se prevé que la demanda de litio aumente 42 veces para 2040 (IEA, 2021, p. 8).

Actualmente, el litio es producido y exportado principalmente por países de ingresos bajos y medios, con la excepción de Australia, que es el mayor productor de litio comercial. El litio elemental puro es altamente reactivo y, por lo tanto, no se puede encontrar libremente en la naturaleza. En cambio, se encuentra en forma de concentraciones en salmueras o minerales. En Australia se extrae directamente de depósitos de roca dura llamados pegmatitas, mientras que en América Latina se extrae de depósitos de salmuera ubicados en los salares de Bolivia, Chile y Argentina. En estos lugares, grandes cantidades de salmuera se bombean desde el subsuelo y se contienen en estanques de evaporación que eventualmente dejan concentrados ricos en litio. En el proceso, se pierde mucha agua en estas regiones donde escasea. El litio extraído de rocas duras (concentrado principalmente en Australia y Canadá) contiene concentraciones más altas de litio que en las salmueras, pero es mucho más costoso de extraer debido al uso de energía y materiales necesarios. El litio derivado de roca dura también genera ocho veces más desechos sólidos en comparación con el litio producido de salmuera (Rioyo et al., 2020; Bell, 2020). El proceso de extracción se puede optimizar si el litio y otros minerales de alto valor se pudiesen reciclar para que el proceso sea rentable y eficiente (Gill, 2022).

Las “reservas” de litio de una nación se definen como sitios que cumplen con ciertos requisitos para que la extracción económica pueda ocurrir legalmente en cualquier momento. Por otro lado, los “recursos” de litio son una categoría más amplia que incluye fuentes de litio que teóricamente podrían extraerse con las técnicas de minería existentes si se cumplen ciertos criterios (USGS,



2022). Los recursos de litio identificados han aumentado sustancialmente en los últimos años a casi 89 millones de toneladas en 2021 debido a la exploración continua. Como se indica en la Figura 1, la mayoría de los recursos de litio identificados se encuentran en Bolivia (21 millones de toneladas), Argentina (19 millones de toneladas) y Chile (9.8 millones de toneladas). Chile ha sido el principal exportador mundial de carbonato de litio, con una participación del 58%, seguido por Argentina (16%) y China (11%). Si bien China juega un papel importante, particularmente en el control de las cadenas de suministro, sus importaciones actualmente superan sus exportaciones y ello lo convierte en un importador neto de carbonato de litio para fabricar baterías de iones de litio.

Figura 1 : Países con recursos de litio identificados.
Fuente: Construido a partir del informe anual de USGS, 2022

Una preocupación importante es el impacto ambiental de la minería de litio, especialmente en países de ingresos bajos y medios. El Triángulo del Litio en América Latina, que comprende el Salar de Atacama en Chile, el Salar de Uyuni en Bolivia y el Salar de Arizaro en Argentina, posee las mayores reservas conocidas de litio en el mundo, debajo de los salares. El bombeo de salmuera requiere casi 2 millones de litros de agua para producir 1 tonelada de litio (UNCTAD, 2020). La sobreexplotación del agua altera la hidrodinámica natural de estas regiones (Marazuela et al., 2019), alterando las tasas de evaporación y la profundidad del nivel freático, y reduce la disponibilidad de agua para las comunidades locales. La extracción industrial y la consiguiente mercantilización del agua por parte de la industria minera constituyen la base de las disputas de los pueblos indígenas por los recursos hídricos (Babidge, 2016). Las empresas nacionales y multinacionales a menudo utilizan su poder y dinero para adquirir y apropiarse de las fuentes de agua de las comunidades indígenas a perpetuidad (Budds, 2004; Budds, 2009). Por ejemplo, en la región de Antofagasta en Chile, las empresas mineras poseen casi el 100 % de los derechos de agua, donde el uso de agua llega a los 1,000 litros por segundo (Larrain & Schaeffer, 2010).

Las disputas sobre la gestión del agua también se han manifestado en forma de disparidad en el acceso a las aguas subterráneas entre los agricultores a gran escala y los campesinos en Chile (Budds, 2004). Las actividades mineras también han resultado en la contaminación de los arroyos locales utilizados por humanos y ganado, así como para el riego en el Salar del Hombre Muerto en Argentina. En China, la extracción de litio ha liberado sustancias químicas tóxicas como el ácido clorhídrico en el río Liqi, donde las muertes asociadas de yaks y peces han provocado disputas y protestas entre los aldeanos locales (Graham et al., 2021). Las operaciones mineras y las actividades relacionadas con estos minerales estratégicos también tienen un impacto adverso en la flora y fauna local. Ha habido una degradación ambiental significativa en el salar de Atacama en Chile durante las últimas dos décadas en términos de disminución de la vegetación, temperatura diurna elevada, disminución de la humedad del suelo y aumento de las condiciones de sequía en las áreas de reserva nacional (Liu et al., 2019). Colectivamente, estos efectos amenazan la biodiversidad. En Nevada, EUA, un proyecto de minería de litio propuesto cerca de Silver Peak pondría en peligro la rara flor del desierto: el trigo sarraceno de Tiehm. Otro gran proyecto de litio en Thacker Pass en el centro-norte de Nevada podría exacerbar los riesgos para el urogallo de las artemisas, un ave rara que ya está amenazada por plantas invasoras y proyectos de desarrollo de energía. En el norte de Chile, las actividades de bombeo están comprometiendo las estructuras de las lagunas y reduciendo el éxito reproductivo de los flamencos andinos (Gajardo y Red n, 2019).

Las regiones ricas en litio de América Latina también albergan varias comunidades indígenas atacameñas que tradicionalmente han dependido de la tierra y los recursos naturales para su sustento: cría de ganado, minería a pequeña escala, textiles y artesanía (Marchegiani et al., 2020). En ausencia de negociaciones formales, los intereses de las empresas mineras están sobrerrepresentados a expensas de las comunidades locales, que se ven empobrecidas por el proceso. Las operaciones mineras se han asociado con abuso a los derechos humanos, enfermedades respiratorias, explotación laboral y desplazamiento de los propietarios

tradicionales de estas tierras (Riofrancos, 2021). Existen preocupaciones adicionales con respecto a la calidad, la accesibilidad y el marco de la información necesaria para obtener el consentimiento de estas comunidades (Marchegiani et al., 2020). En comparación con estas externalidades negativas, los beneficios económicos para estas regiones han sido minúsculos.

En América Latina, las disputas derivadas de reivindicaciones territoriales asociadas a la minería se han manifestado en forma de conflictos en:

- **Argentina entre movimientos organizados a nivel municipal y gobiernos provinciales por las rentas mineras;**
- **Guatemala a través de la acción colectiva de las comunidades indígenas;**
- **Perú a través de movimientos campesinos realizando consultas populares sobre proyectos mineros;**
- **Venezuela a través de protestas contra la actividad minera en el Delta del Orinoco y otras regiones; y**
- **Chile, donde las tensiones entre la comunidad indígena mapuche y las autoridades locales siguen siendo altas (Riofrancos, 2017; COHRE, 2009).**

Hay evidencia de algún desplazamiento de comunidades indígenas. Por ejemplo, la población rural en las comunas del norte de la región de Tarapacá en Chile disminuyó de casi un 46% a un 6% entre 1940 y 2002 (Romero et al., 2012). Otras formas de disputa se originan por la falta de compensación adecuada a las comunidades indígenas, o el incumplimiento de la compensación prometida. Minera Exar, una empresa conjunta canadiense-chilena, tenía acuerdos con seis comunidades locales para extraer litio en Argentina. Con ventas esperadas de alrededor de US\$ 250 millones por año, a cada una de estas comunidades indígenas se le prometió una compensación anual en el rango de US\$ 9,000–60,000. Sin embargo, testimonios de lugareños sugieren que las empresas mineras han incumplido sus promesas, como lo señaló Luisa Jorge, residente y líder en Susques: “Las compañías de litio están tomando millones de dólares de nuestras tierras... deberían devolver algo; pero no lo hacen” (Ahmad, 2020).

La división entre promesas y prácticas se puede atribuir principalmente a la falta de arreglos formales y la ausencia del estado en la mayoría de estas situaciones. Marchegiani et al., (2020) muestran que la información relevante necesaria para la consideración de los planes mineros se retiene principalmente en las primeras etapas antes de las reuniones de asamblea entre las partes interesadas. El uso de un lenguaje altamente técnico y especializado en la conversación y en extensos informes técnicos por escrito impide que muchos miembros de la comunidad comprendan completamente el contenido de estos contratos. Además, estos informes son elaborados por las empresas mineras, quienes exageran su caso. La falta de evaluaciones independientes dificulta que las comunidades evalúen la veracidad de estos informes.

Es posible hacer las cosas de otra manera. Es necesario considerar políticas para asegurar que “reverdecer” el Norte no resulte en la pauperización del Sur. La acción colectiva local también puede ser efectiva, como fue el caso de Salinas Grandes, en el noroeste de Argentina, donde los

miembros de la comunidad comenzaron a organizarse antes de que comenzaran las actividades de exploración minera. Treinta y tres comunidades de esta región trabajaron juntas para definir el consentimiento libre, previo e informado (CLPI) en el que enfatizaron la necesidad de información independiente y el papel del estado para garantizar la transparencia en el proceso

China		
Tasa máxima de CIT	25% (federal)	
Argentina		
Regalías de litio	Regalía mineral provincial	
Tasa máxima de CIT	35% (federal)	
Impuesto a exportación Mineral extraído	5%	
	Mineral procesado	
	5%	
	Metal refinado	
	5 - 10 %	
Bolivia		
Regalías de litio	12.50%	
CIT	25%	
Chile		
	SQM	SCL & Rockwood
Regalías de litio	6.80%	Libre de derechos
Tasa máximas de CIT	20%	

(Marchegiani et al., 2020). Este estudio de caso demuestra que, con el marco institucional y normativo adecuado, la extracción de litio no tiene por qué ser necesariamente costosa para las comunidades locales.

Las políticas relacionadas con la extracción de litio y otros minerales deben pasar por un cambio de paradigma que deje de servir a los intereses del estado y las corporaciones mineras para servir a las comunidades locales. La extracción estatal de recursos en estados institucionalmente fuertes puede recaudar efectivamente las rentas de los recursos y canalizarlas en beneficio de la economía nacional, pero dichos estados deben ser transparentes en sus tratos y rendir cuentas a las comunidades locales, así como a la población en general.

Las regalías y el impuesto a las ganancias corporativas son algunas de las medidas regulatorias importantes que se pueden tomar en este sentido. Los gobiernos pueden gravar las ganancias para recaudar ingresos adicionales sin generar desincentivos para las corporaciones, a través de impuestos progresivos sobre las ganancias corporativas y los impuestos sobre la renta de los recursos. Otra forma es recaudar regalías para asegurar un flujo de ingresos por adelantado. Las tasas de regalías sobre minerales estratégicos se redujeron drásticamente en estos países ricos en minerales durante el apogeo del Consenso de Washington (en la década de 1990), cuando se argumentó que la reducción de los impuestos corporativos incentivaría la inversión extranjera

Debe haber más inversión en investigación y desarrollo de técnicas rentables y ambientalmente sostenibles de extracción de litio, con especial énfasis en minimizar el desperdicio de agua.

directa (Perotti & Coviello, 2015). Hoy en día, para la mayoría de las economías, las regalías se evalúan sobre una base ad valorem, el rango varía entre 2% y 30% (Baunsgaard, 2001). La Tabla 1 resume las regulaciones fiscales relevantes sobre el litio para varios países que indican el impuesto a las ganancias corporativas (CIT) y las regalías.

Tabla 1: Algunos regímenes fiscales para la extracción de litio
Fuente: Compilado de Perotti & Coviello, 2015

Además de las estrategias fiscales y regulatorias, es necesario repensar las instituciones que cobran rentas sobre estos recursos naturales. La creación de instituciones horizontales con representantes locales en el proceso de toma de decisiones ejecutivas es una alternativa al enfoque de arriba hacia abajo y podría evitar la concentración de la renta en manos de la élite. La transparencia en las auditorías puede reducir o prevenir la corrupción a nivel local. Los gobiernos pueden requerir mecanismos independientes e indicadores específicos para garantizar la transparencia en las ganancias y los costos (Perotti

& Coviello, 2015). Una vez que estos sistemas estén en funcionamiento, la tributación progresiva puede centrarse explícitamente en las rentas para maximizar el valor actual de los ingresos públicos netos (FMI, 2012).

Las asociaciones público-privadas (APP) deben ser conscientes más explícitamente del principio de valor compartido. La formalización de los contratos debe basarse en información completa y precisa sobre los costos y beneficios de los proyectos, no sólo a corto plazo, sino también a mediano y largo plazo. Esto requiere necesariamente la participación del estado en todo el proceso, especialmente dirigido a garantizar que los derechos de las comunidades locales no se vean comprometidos. (En este contexto, se ha encontrado que retener al menos el 51% de los derechos en las acciones de las empresas extractoras y procesadoras puede reducir la dependencia y la intromisión del poder por parte de superpotencias como EUA o China).

También es importante contar con evaluaciones independientes de proyectos por parte de terceros y garantizar que los miembros de los comités independientes se seleccionen en un proceso democrático y se roten o cambien después de intervalos regulares para que permanezcan independientes de cualquier forma de captura regulatoria. La compensación y los salarios para las comunidades locales deben estar claramente especificados e indexados a la inflación y otros shocks impulsados por la oferta, y los infractores deben enfrentar las consecuencias por violar los contratos. En las consultas y toma de decisiones sobre contratos y derechos de uso de agua y tierra, es importante involucrar a mujeres y personas de otros grupos sociales marginados.

Debe haber más inversión en investigación y desarrollo de técnicas rentables y ambientalmente sostenibles de extracción de litio, con especial énfasis en minimizar el desperdicio de agua. Una forma sería explorar el proceso de [extracción directa de litio](#), ya que sus defensores afirman que

ahorra hasta el 98 % del agua procesada al reciclarla utilizando tecnología de recuperación y control de agua

Varios factores, incluidas las diferencias en los costos de eliminación, las tasas impositivas, las reglamentaciones ambientales, los costos de envío, las capacidades tecnológicas y las actividades delictivas ilegales, son importantes impulsores del comercio internacional de desechos.

Esta sección ha tomado la extracción de litio como un ejemplo de por qué las estrategias para promover la energía verde y la electrificación deben pensarse de manera más holística. Deben garantizar que las actividades mineras no amenacen el ambiente ni las condiciones de las personas que viven y trabajan en los lugares donde se realiza dicha extracción. En la siguiente sección, retomamos otro aspecto de “volverse verde” ampliamente reconocido como positivo en los países ricos, que puede tener consecuencias ambientales y de salud adversas en los países más pobres: el reciclaje de desechos.

Comercio de residuos y reciclaje de residuos

Los residuos son un producto natural de la urbanización, el desarrollo económico y el crecimiento de la población (Kaza et al., 2018). Sin embargo, la gestión deficiente de los desechos ha llevado a problemas de contaminación y degradación ambiental, con riesgos para la salud asociados. Durante el último medio siglo, los crecientes volúmenes de generación de desechos se han asociado con la exportación de desechos de países de altos ingresos a países de bajos ingresos. Esto fue visto como un

medio para obtener divisas en los países de ingresos más bajos (a pesar de que no estaban bien equipados para eliminar y gestionar adecuadamente dichos desechos de manera que protegieran la salud de las personas, la ecología y el ambiente) y como más rentable en países ricos. Por ejemplo, en los EUA, el costo de arrojar desechos en rellenos sanitarios aumentó de 16.5 US\$ por tonelada métrica en 1980 a 275.6 US\$ por tonelada métrica en 1988 (Strohm, 1993). Los mismos residuos podrían arrojarse en un tiradero en África por 3.03 US por tonelada métrica.

La historia del comercio de residuos, especialmente la relacionada con residuos peligrosos, ha sido controvertida. Los intentos internacionales de regulación, por ejemplo, el Convenio de Basilea de 1989 (un tratado internacional diseñado para restringir el movimiento de desechos peligrosos y tóxicos entre países) tenían muchas limitaciones. Los textos reglamentarios a menudo incluían definiciones vagas como “desecho peligroso” y “ambientalmente racional”; excluían los desechos radiactivos y carecían de disposiciones sobre responsabilidad. Crucialmente, no hubo provisión de incentivos para reducir los desechos producidos por los países avanzados, por lo que el volumen de desechos generados siguió creciendo rápidamente.

Varios factores, incluidas las diferencias en los costos de eliminación, las tasas impositivas, las reglamentaciones ambientales, los costos de envío, las capacidades tecnológicas y las actividades delictivas ilegales, son importantes impulsores del comercio internacional de desechos.

Con la imposición de regulaciones más estrictas y el aumento asociado en los costos de eliminación de desechos peligrosos en el mundo industrial a partir de la década de 1980, los países de ingresos bajos y medios fueron vistos como una forma económica de deshacerse de subproductos y desechos industriales tóxicos (Clapp, 1994). Además, los costos de transporte de estos materiales influyeron en la decisión de si sería rentable tirarlos en el país o disponerlos en el extranjero (Mazzanti & Zoboli, 2013). Algunos, como Baggs (2009), han argumentado que debido a que el crecimiento económico aumenta tanto los desechos como la capacidad para

	2016 Promedio	Mínimo	25 th Percentil	75 th Percentil	Máximo
África Sub-saharahuí	0.46	0.11	0.35	0.55	1.57
Asia del Este y Pacífico	0.56	0.14	0.45	1.36	3.72
Asia del Sur	0.52	0.17	0.32	0.54	1.44
Medio Oriente y África del Sur	0.81	0.44	0.66	1.40	1.83
América Latina y Caribe	0.99	0.41	0.76	1.39	4.46
Europa y Asia Central	1.18	0.27	0.94	1.53	4.45
Norteamérica	2.21	1.94	2.09	3.39	4.54

su gestión y eliminación, las grandes economías industriales eventualmente se convertirán en importadores netos de desechos debido a su capacidad para procesar desechos peligrosos. Sin embargo, la mayoría de los desechos de este tipo se encuentran en forma de desechos residuales que se vierten, depositan en tiraderos e incineran en países de ingresos bajos y medios porque no son reciclables. La percepción de los países más pobres como “refugios de desechos” se debe no solo a los bajos costos de envío, sino que también está determinada por la relativa ausencia de una regulación ambiental efectiva en muchos países de destino. El índice de regulación ambiental es en promedio un 39% más bajo en los países de ingresos bajos y medios que en los países ricos (Kellenberg, 2010). Como resultado, este patrón de gestionar desechos puede tener efectos adversos severos en el ambiente y en la seguridad y salud humana en estos países.

No todo el comercio de residuos es de materiales peligrosos destinados a la eliminación. La chatarra y los materiales reciclables destinados a ser reutilizados constituyen una gran parte del comercio de residuos. Estos mercados tienen distintos impactos económicos y ambientales y, en la medida en que permitan y fomenten la reutilización y el reciclaje más efectivo de materiales, son bienvenidos. Hu et al. (2020) encuentran dos patrones comerciales triangulares para la industria de la chatarra de 1988 a 2017: Asia oriental-América del Norte-Oceanía, liderados por China, EUA y Australia; y Europa-Sur de Asia-Medio Oriente, liderado por India y Emiratos Árabes Unidos.

En general, salvo unos pocos casos de desvinculación entre la generación de residuos y el crecimiento económico (como en Francia, Hungría, Japón, la República Eslovaca y España), el volumen de residuos generado aumenta con el crecimiento económico y el nivel de población. A nivel mundial, la generación diaria de residuos per cápita aumentó de 0.74 kg en 2016 a 0.79 kg en 2020, con una generación mundial total de residuos estimada en 2,240 millones de toneladas. Se proyecta que el total de residuos en 2050 ascenderá a 3,880 millones de toneladas, con una generación diaria de residuos per cápita de 1.09 kg. En el escenario habitual, los residuos no recuperables aumentarían a 3,320 millones de toneladas, a una tasa per cápita promedio diaria de 0.94 kg (Kaza et al., 2021), para los cuáles los métodos de disposición final incluyen el vertido, el tiradero y la incineración.

Pero los promedios globales no logran capturar la disparidad regional, que es enorme, como se muestra en la Tabla 2. En 2016, África subsahariana generó la menor cantidad de desechos por persona, con un promedio diario per cápita de 0.46 kg. América del Norte generó el nivel más alto de desperdicio promedio diario per cápita con 2.21 kg. Incluso el nivel más alto de generación de desechos en el África subsahariana o el sur de Asia es más bajo que el nivel más bajo en América del Norte. En efecto, la estructura de producción, los altos niveles de ingreso per cápita y el estilo de vida consumista de los norteamericanos ricos son los principales responsables de la mayor parte de la generación global de desechos.

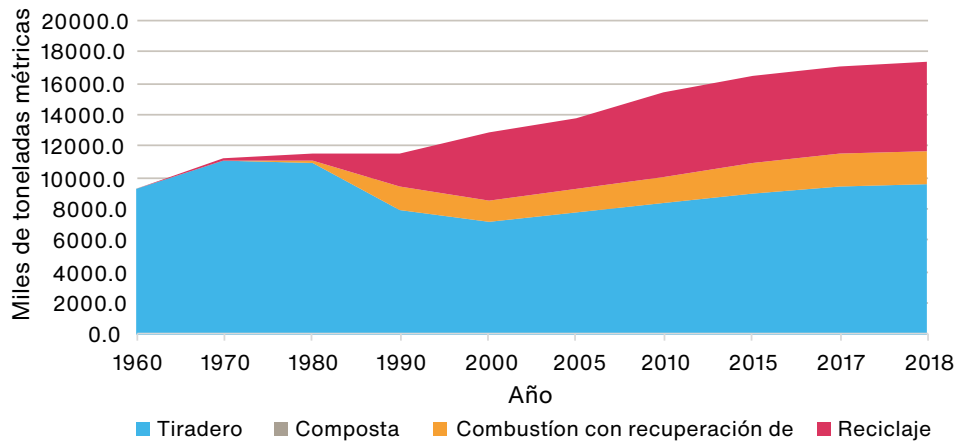
Tabla 2: Disparidad regional en la generación de residuos (kg per cápita por día)

Fuente: Kaza et al. 2018, p. 22

Dentro de los desechos sólidos municipales, la categoría más grande son los alimentos y los desechos verdes, que representaron el 44% de los desechos mundiales en 2016 (Kaza et al., 2018). Los residuos reciclables secos que comprenden plástico, papel y cartón, metal y vidrio representaron otro 38% de los residuos mundiales. Una vez más, hay variación entre regiones. Los alimentos y otros abonos verdes constituyeron más de la mitad de los desechos generados en los países de ingresos medios altos, medios bajos y bajos. En los países de ingresos altos, los desechos reciclables secos constituían casi la mitad del total de desechos, mientras que los alimentos y los desechos verdes representaban el 32%. En los países de bajos ingresos, la categoría "otros" comprendió casi el 27% del total de desechos, mientras que en los países de altos ingresos es solo el 11% (Kaza et al., 2018).

A nivel mundial, casi el 40% del total de los residuos se elimina en tiraderos, mientras que el 33% del total termina en tiraderos a cielo abierto. Con el desarrollo de la tecnología de reciclaje y una mayor concienciación, casi el 19% de los desechos mundiales se recuperan a través del reciclaje y el compostaje (Kaza et al., 2018). Sin embargo, los métodos de eliminación relacionados con el reciclaje se concentran en los países de altos ingresos. En 2016, la participación del reciclaje en la eliminación total de desechos fue del 29% en los países de ingresos altos, pero solo del 4 al 6% en otros países. A nivel mundial, el 11% de los desechos se somete a incineración controlada, y los países de ingresos altos y medios altos eliminan el 22% de los desechos de esta manera, en comparación con el 10% en otros países. Con los tiraderos a cielo abierto, los patrones se invierten: su uso en la eliminación total de desechos fue del 93% para los países de bajos ingresos, del 66% para los de ingresos medios bajos, del 30% para los de ingresos medios altos y solo del 2% para los países de ingresos altos. El tiradero a cielo

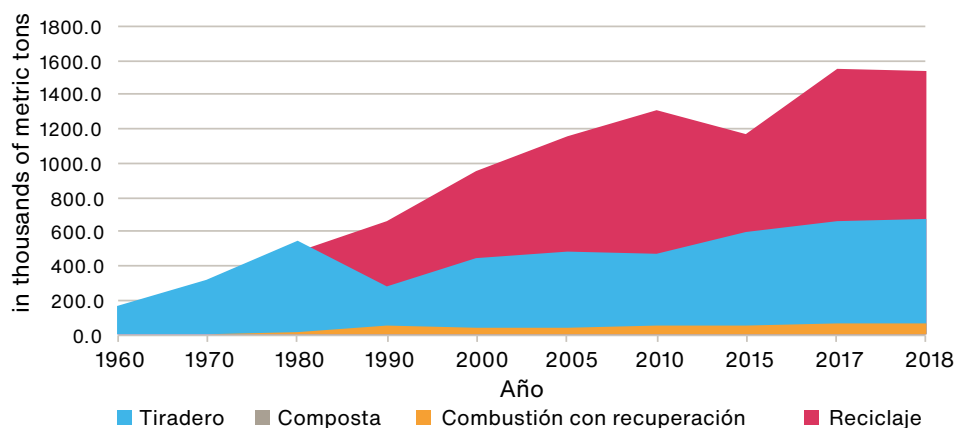
Gestión de Residuos de Metales Ferrosos (1960-2018)



abierto es más alto en el sur de Asia con un 75%, seguido de África subsahariana con un 69 % y Oriente Medio y el norte de África con un 53%. Incluso los tiraderos, que normalmente se consideran el primer paso para gestionar los residuos de forma sostenible, representan menos del 4% de los residuos en el sur de Asia.

A su vez, estos patrones de influencia de la eliminación de desechos se ven afectados por los patrones del comercio transfronterizo. Los datos de la base de datos Comtrade de la ONU muestran que EUA es el mayor exportador mundial de desechos y desechos de papel y cartón, y su participación en dichas exportaciones aumentó del 34% en 2010 al 40% en 2020. El Reino Unido fue el segundo mayor exportador de este tipo de residuos, seguido por Japón. China, India, Indonesia, Alemania y los Países Bajos fueron los cinco principales importadores. Sin embargo, vale la pena señalar que la participación de China en las importaciones mundiales de esta forma de desechos se redujo drásticamente de un máximo del 47% en 2017 al 18% en 2020. Esto se debió a la prohibición de China de importar 24 tipos diferentes de materiales de desechos sólidos, ya que anunció el 16 de agosto de 2017 que dejaría de ser el tiradero del mundo. Esto también afectó a los desechos plásticos (análisis a continuación) y contribuyó a que

Gestión de Residuos de Metales no ferrosos (1960-2018)



India registrara un aumento en su participación en las importaciones globales del 5% en 2010 al 14% en 2020.

Existe un comercio considerable dentro de la Unión Europea de materiales reciclables, como papel usado y cartón de papel, con Alemania, los Países Bajos, Austria, España y Hungría entre los principales destinos de los residuos de papel y cartón de otros países miembros de la UE. Alemania tiene una alta proporción de desechos exportados a desechos generados porque no puede hacer frente a la enorme cantidad de desechos que genera sin enviarlos a países de bajos ingresos (Trinomics, 2021).

Los residuos ferrosos, provenientes del acero y otros productos metálicos, constituyen una parte considerable de los residuos sólidos generados. Se encuentra en todos los bienes duraderos, como aparatos eléctricos y de otro tipo, muebles y piezas de automóviles. Las obras de construcción, las locomotoras, las vías, los barcos y sus contenedores contienen metales ferrosos que eventualmente se convierten en desechos ferrosos. EUA, Alemania, Japón, Países Bajos y Reino Unido son los cinco principales exportadores de residuos ferrosos. Algunos importadores de desechos ferrosos, como Turquía, utilizan la chatarra para la producción de acero debido a la dependencia de la tecnología de horno de arco eléctrico, que utiliza acero reciclado y electricidad como insumos para producir acero nuevo.

Ha habido una disminución sustancial en el comercio total de desechos ferrosos a nivel mundial, de US\$ 88 mil millones en 2010 a US\$ 62 mil millones en 2020. Esto no se debe solo a los cambios tecnológicos en la producción de acero; también refleja un mayor reciclaje doméstico de residuos ferrosos. Por ejemplo, hubo una fuerte caída en las exportaciones de chatarra ferrosa de los EUA (del 19% de las exportaciones globales totales en 2010 al 15% en 2020) ya que la tasa de reciclaje de todos los materiales en electrodomésticos, incluido el metal ferroso, aumentó en casi 60%. Sin embargo, los rellenos sanitarios siguen siendo importantes en la eliminación de desechos ferrosos: la Figura 2 indica que después de disminuir entre 1980 y 2000, desde entonces han aumentado en términos absolutos.

¿Cómo desecha el mundo su plástico?

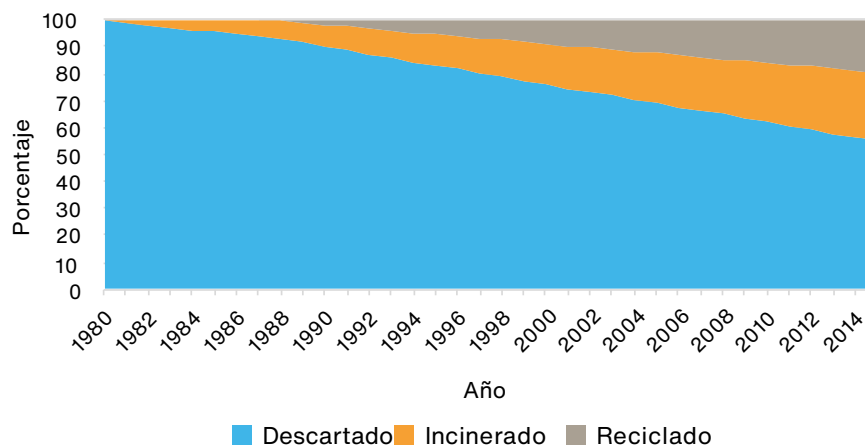


Figura 2

Fuente: [EPA de EUA.](#)

El comercio de desechos no ferrosos muestra un patrón similar al de los desechos ferrosos, con EUA como el mayor exportador mundial, seguido de Alemania, Reino Unido, Francia y Canadá. Aquí también, la participación de los EUA disminuyó del 19% en 2010 al 16% en 2020, ya que el reciclaje en los EUA aumentó significativamente. China sigue siendo el mayor importador

mundial de desechos no ferrosos, pero su participación ha caído sustancialmente del 36% en 2010 al 16% en 2020. Esto reflejó la imposición de restricciones y regulaciones estrictas a través de la “Protección ambiental para la importación de desechos sólidos como materia prima” en 2017. Sin embargo, el gobierno chino posteriormente se dio cuenta de la importancia de la chatarra y, durante 2019 y 2020, comenzó a flexibilizar las regulaciones para la importación de chatarra. En cuanto a los residuos no ferrosos, existe una cantidad significativa generada a través de actividades industriales, y la Figura 3 ilustra cómo el reciclaje se ha vuelto mucho más importante en su eliminación. Los países industrializados, particularmente EUA y Alemania, son importantes exportadores e importadores de desechos no ferrosos porque generan una cantidad considerable de desechos y al mismo tiempo poseen la tecnología para reciclarlos.

Figura 3

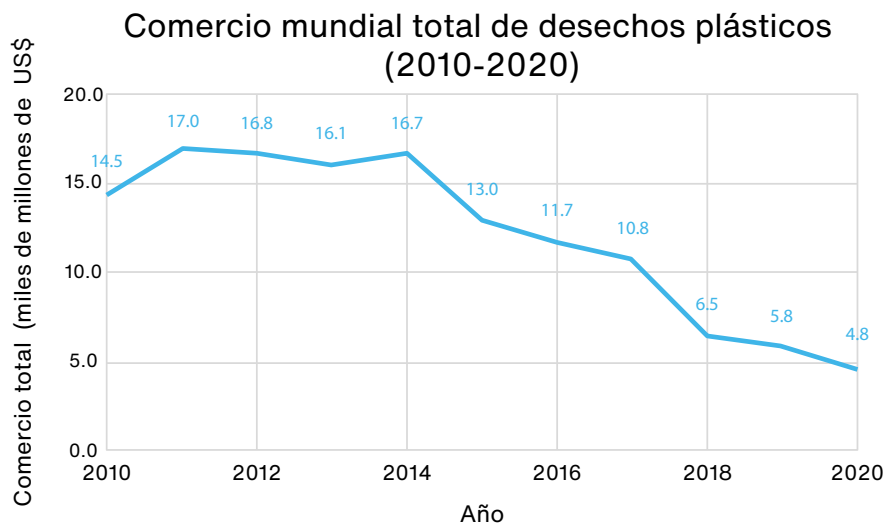
Fuente: [EPA de EUA.](#)

Los residuos plásticos y su gestión son de especial importancia. La industria del plástico experimentó un auge masivo a partir de la década de 1950, y el comercio internacional de desechos plásticos reflejó el aumento de la producción de plástico en las economías avanzadas, lo que significó que podían evitar las consecuencias

directas del daño social y ambiental creado por los desechos plásticos. EUA, Alemania, Japón y el Reino Unido se encuentran entre los principales exportadores de plástico del mundo. Hong Kong, que generalmente actúa como un centro de transporte, ha sido un importante exportador e importador de desechos plásticos, fuertemente vinculado con las importaciones de desechos plásticos de China. La trayectoria de China es particularmente interesante: sus importaciones de desechos plásticos oscilaron entre el 53% y el 65% de las importaciones globales totales entre 2010 y 2017. Luego, en julio de 2017, China prohibió la importación de desechos plásticos, que inmediatamente cayó drásticamente y se detuvo por completo en 2019. Desde entonces, Malasia, Turquía y Vietnam se han convertido en destinos críticos para los desechos plásticos de los EUA, Japón, la Unión Europea. y otras regi

El plástico es un compuesto no biodegradable que se acumula en la Tierra. Para 2015, la producción global acumulada de plástico desde la década de 1950 alcanzó los 7,800 millones de toneladas, casi una tonelada de plástico por cada persona que vive hoy. Como resultado, los desechos plásticos ahora son omnipresentes en todos los entornos de la Tierra, contaminando

En mayo de 2019, unos 187 países decidieron restringir significativamente el comercio internacional de desechos plásticos y desechos plásticos no reciclables para ayudar a abordar la eliminación inadecuada de plástico y reducir su fuga al ambiente



el suelo, la vida marina, el agua dulce y la vida terrestre, las tierras de cultivo y la atmósfera con partículas (Agencia de Investigación Ambiental, 2021). Incluso se ha encontrado contaminación plástica en forma de microplásticos en sangre humana (Carrington, 2022).

La enorme producción cada vez mayor de plástico y los desechos resultantes han abrumado la infraestructura de gestión de desechos domésticos. Históricamente, los desechos plásticos se han desechado en basureros abiertos y vertederos sin ningún procesamiento previo, una práctica que aún persiste a gran escala en la actualidad. Antes de la década de 1980, no había ni incineración ni reciclaje de productos plásticos. En 2015, se estimaba que el 55% de los desechos plásticos aún se desechaban en tiraderos y tiraderos a cielo abierto, el 25% se incineró y solo el 20% se recicló (Figura 4).

Figura 4

Fuente: Cálculos de los autores basados en Our World in Data (OWID)

Dado que la mayoría de los desechos plásticos deben eliminarse en tiraderos y tiraderos abiertos, las economías avanzadas con altos niveles de consumo de plástico exportan desechos plásticos a países de ingresos bajos y medios bajos. Los 38 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) representaron el 87% de todas las exportaciones de desechos plásticos a países de bajos ingresos desde que se iniciaron los informes de dicho comercio en 1988 (Agencia de Investigación Ambiental, 2021). Un informe sugiere que se exportaron más de 68,000 contenedores de envío de desechos plásticos de EUA a países de ingresos bajos con una capacidad inadecuada para gestionar dichos desechos (McCormick et al., 2019). Además, los desechos plásticos exportados por EUA estaban contaminados en su mayoría con alimentos y suciedad, lo que dificultaba su reciclaje, y eventualmente terminaban en tiraderos abiertos o tiraderos en países más pobres. Esta fue, de hecho, una razón importante por la que China prohibió la importación de desechos plásticos del mundo, especialmente de EUA.

China dominó el comercio mundial de plásticos entre 1991 y 2017, representando más de las tres quintas partes de las importaciones mundiales, mientras que Asia en su conjunto representó el 64% de las importaciones mundiales de plástico, principalmente de Europa y América del Norte (Wang et al., 2020). Por lo tanto, la notificación de China a la Organización Mundial del Comercio el 18 de julio de 2017, de su prohibición a importar residuos sólidos, causó revuelo. Inició la discusión entre los países miembros de la convención de Basilea, de modo que en mayo de 2019, unos 187 países decidieron restringir significativamente el comercio internacional de desechos plásticos y desechos plásticos no reciclables para ayudar a abordar la eliminación inadecuada de plástico y reducir su fuga al ambiente. Como resultado de estos cambios, los envíos transfronterizos de la mayoría de los desechos y desechos plásticos se controlan o regulan por primera vez, en virtud de un tratado denominado Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, en vigor a partir del 1 de enero de 2021. Los envíos internacionales de la mayoría de la chatarra y desechos plásticos ahora sólo se permiten con el consentimiento previo por escrito del país importador y de cualquier país de tránsito. De hecho, los países de ingresos altos han buscado nuevos paraísos para los desechos y han encontrado nuevos destinos, como Malasia, Indonesia, Tailandia y Turquía. Sin embargo, el comercio mundial general de desechos plásticos ha disminuido sustancialmente (Figura 5) porque los países ricos se vieron obligados a procesar más desechos plásticos dentro de sus fronteras.

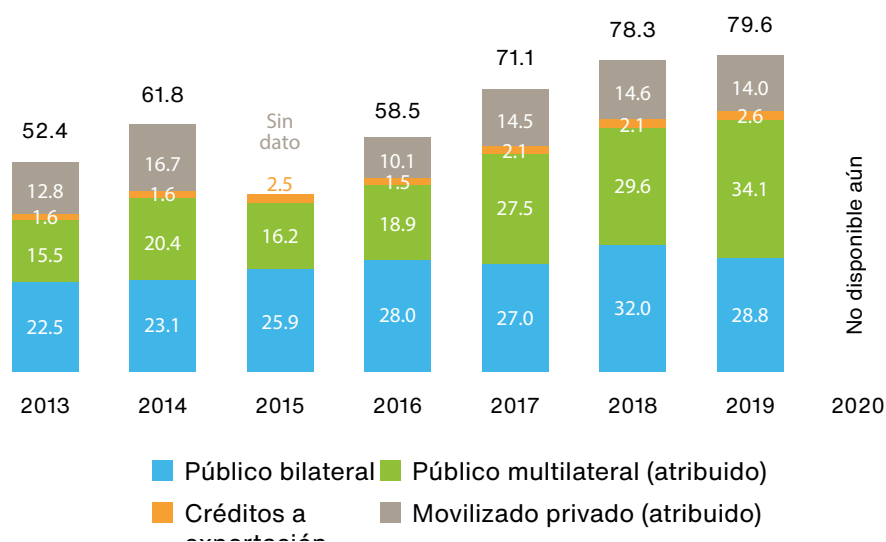


Figure 5

Fuente: Cálculos de los autores basados en Comtrade de la ONU

La prohibición de China a importar desechos plásticos tuvo un impacto significativo en la economía mundial, además de generar cambios en el régimen regulatorio global para dicho comercio. Claramente condujo a disminuciones en el volumen comercial y un cambio en el patrón de los flujos comerciales, generando más reciclaje dentro de los países de altos ingresos (Wen et al., 2021). Varios indicadores ambientales también mejoraron a nivel mundial, incluidas las reducciones en la formación de partículas finas, la ecotoxicidad del agua dulce y la toxicidad cancerígena humana (Wen et al., 2021).

Las economías más grandes, sin embargo, se han esforzado en el corto plazo para hacer frente a la enorme demanda de reciclaje de desechos plásticos. China también enfrenta limitaciones

en el reciclaje de plástico generado en el país y ha incrementado el uso de materiales vírgenes y gránulos reciclados. Algunas fábricas chinas de reciclaje de plástico se han trasladado a países del Sudeste Asiático, Japón y Taiwán (Yoshida, 2022). Inevitablemente, las medidas regulatorias también condujeron a un aumento de las actividades ilegales en el comercio de desechos plásticos, y los países del sudeste asiático, el sur de Asia y Europa experimentaron un aumento en el [comercio ilegal de desechos plásticos](#) a medida que se desviaban hacia ellos los envíos desde América del Norte y Europa (Interpol, 2020).

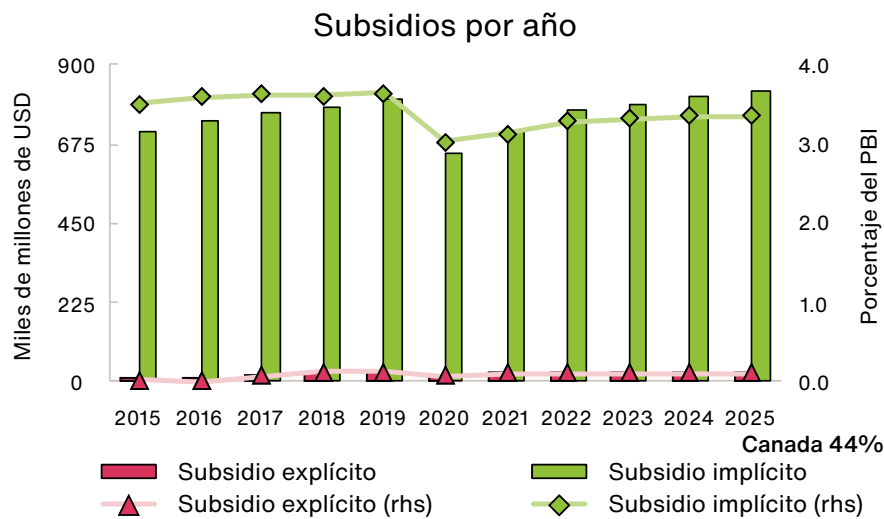
El impacto global de la prohibición de importación de desechos plásticos de China en 2017 y la posterior enmienda al Convenio de Basilea adoptada en 2019 muestran que las regulaciones pueden funcionar. Debido a estos cambios, las economías avanzadas han tenido que gestionar más residuos plásticos dentro de sus límites geográficos. Se supone que deben reciclar todos sus desechos plásticos y detener por completo el uso y la exportación de plásticos de un solo uso dentro de sus economías; y transferir las tecnologías de reciclaje de forma gratuita a los países más

pobres donde se han vertido estos productos. Dicha tecnología ayudaría a los países más pobres a mejorar su capacidad de reciclaje y frenar las actividades comerciales ilegales. Sin embargo, queda mucho por hacer para implementar correctamente esta convención. Los países de ingresos bajos y medios deben presentar un frente unido para negociar un mejor acceso a los recursos tecnológicos y precios más altos para reciclar desechos, así como más enmiendas en el Convenio de Basilea para detener el tiradero abierto de desechos plásticos en sus tierras.

Finanzas climáticas

Como se señaló en un artículo de inmersión profunda complementario para The Club of Rome (Ghosh et al., 2022), las naciones ricas han sido las principales responsables de crear la crisis climática actual, pero las naciones más pobres enfrentan cargas desproporcionadas del impacto

Los gobiernos de 52 economías avanzadas y emergentes, que representan aproximadamente el 90 % del suministro mundial de energía de combustibles fósiles, otorgaron subsidios a los combustibles fósiles por un valor promedio de US\$ 555 mil millones por año entre 2017 y 2019



y están más limitadas financieramente en la implementación de políticas verdes. Para abordar este desequilibrio, en 2009, en la cumbre climática de la ONU COP 15 en Copenhague, las naciones ricas se comprometieron a proporcionar financiamiento climático a las naciones de ingresos bajos y medios de US\$ 100 mil millones anuales. Esta cantidad ciertamente estuvo muy por debajo de la necesidad real, como señala un informe reciente del IPCC: las estimaciones de los costos de adaptación por sí solos (sin incluir la mitigación) oscilan entre US\$ 15 mil millones y 411 mil millones por año para los impactos del calentamiento global hasta 2030, con la mayoría de estas estimaciones siendo superiores a los 100 mil millones de dólares (IPCC, 2022). Incluso esto no tiene en cuenta las nuevas estimaciones del impacto financiero de “pérdidas y daños” resultantes del calentamiento global que ya está afectando a gran parte del mundo.

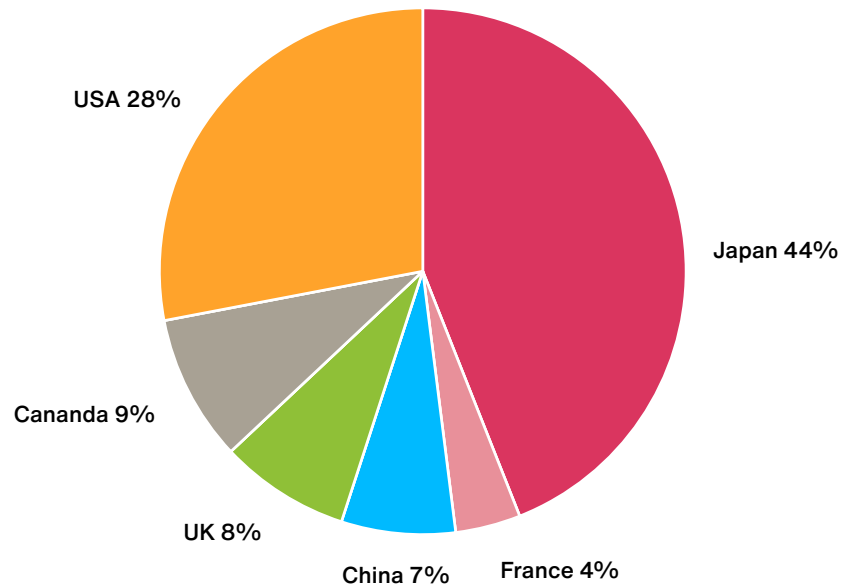
Sin embargo, incluso esta suma anual relativamente insignificante nunca se ha proporcionado, como muestra la Figura 6. La última estimación para 2020 sugiere que se movilizaron alrededor de US\$ 80 mil millones, pero una parte significativa, alrededor de un tercio de esto, fue a través de instituciones multilaterales, y otra parte significativa fue a través de financiamiento privado movilizado, ninguno de los cuales estrictamente hablando debe verse como parte de los compromisos de financiamiento climático de los países ricos. El financiamiento público bilateral, que es realmente lo prometido, ha ascendido a entre un cuarto y un tercio del monto, llegando al lamentable promedio de menos de US\$ 18 mil millones por año en el período 2013-2019. Compare esto con las enormes cantidades de dinero, literalmente varios billones de dólares, que los gobiernos de los países ricos pudieron producir “de la nada” como gasto fiscal adicional para hacer frente a la pandemia de COVID-19 y su impacto dentro de sus propias economías en 2020 y 2021.

Figura 6 : Financiamiento climático provisto y movilizado por países de altos ingresos para países de ingresos bajos y medios (miles de millones de US\$)

Fuente: Informe de la OCDE, Zhongming et al. (2021)

La extraordinaria tacañería de las naciones ricas para abordar las necesidades de financiamiento climático del resto del mundo es aún más sorprendente cuando es evidente que dicho financiamiento también podría proporcionarse casi sin costo, por ejemplo, mediante el reciclaje de los nuevos Derechos Especiales de Giro (DsEG) emitidos recientemente por el Fondo Monetario Internacional (FMI), del cual los países ricos recibieron alrededor de US\$

400 mil millones. Sin embargo, los compromisos asumidos en abril de 2022 por las naciones



ricas con el Fideicomiso de Resiliencia y Sostenibilidad del FMI, creado para proporcionar

INVERSOR	PAÍS	BONOS	ACCIONES	TOTAL
Black Rock	United States	9,842	98,945	108,787
Vanguard	United States	12,325	88,793	101,119
Capital Group	United States	3,297	47,795	51,092
State Street	United States	1,550	34,186	35,736
Government Pension Investment Fund (GPIF)	Japan	3,811	24,229	28,040
Fidelity Investments	United States	2,852	15,872	18,724
JP Morgan Chase	United States	2,816	15,498	18,314
Franlin Resources	United States	3,114	12,706	15,820
Life Insurance Corporation of India	India	98	14,604	14,702
TIAA	United States	6,744	7,595	14,339
Government Pension Fund Global	Norway	2,395	11,774	14,170
Geode Capital Holdings	United States	–	13,799	13,799
CITIC	China	138	13,287	13,425
T. Rowe Price	United States	689	12,527	13,216
National Pension Service	South Korea	8,013	4,881	12,894
Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil	Brazil	–	12,028	12,028
Sun Life Financial	Canada	1,788	10,101	11,889
Wellington Management	United States	3,437	7,824	11,262
Japan Mutual Aid Association of Public School Teachers	Japan	224	10,035	10,259
Allianz	Germany	7,687	1,728	9,416

Esta tendencia persistente a optar por reacciones instintivas a corto plazo ante problemas particulares, haciendo que los gobiernos se desvíen de los objetivos a más largo plazo y los compromisos previos, es un mal augurio para una acción climática factible y debe resistirse con la mayor fuerza posible.

financiamiento climático (ciertamente a un grupo muy limitado de países y en condiciones posiblemente problemáticas), ascendieron a solo alrededor de US\$ 40 mil millones

La escasez de financiamiento climático es aún más notoria cuando se compara con los subsidios a los combustibles fósiles que brindan las naciones ricas. Estos gobiernos han estado subvencionando fuertemente a sus propias industrias de combustibles fósiles incluso cuando exhortaron a países mucho más pobres a hacer más para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Pero el alcance total de estos subsidios ha sido ocultado por los métodos utilizados para medirlos. La forma estándar de medir el apoyo del gobierno a la producción o el consumo de combustibles fósiles es observar las transferencias y subsidios presupuestarios directos, así como las exenciones fiscales para el sector. Usando este método, la OCDE y la AIE han estimado que los gobiernos de 52 economías avanzadas y emergentes, que representan aproximadamente el 90 % del suministro mundial de energía de combustibles fósiles, otorgaron subsidios a los combustibles fósiles por un valor promedio de US\$ 555 mil millones por año entre 2017 y 2019 (Timperley,

2021). Aunque se ha argumentado que la estimación más alta del FMI de subsidios implícitos que incluye costos ambientales no pagados es defectuosa y excesiva.

Sin embargo, esto subestima enormemente los subsidios reales a los combustibles fósiles que brindan los gobiernos. Una medida más integral utilizada por los investigadores del FMI que incluye subsidios explícitos, o cobro inferior a los costos de suministro, y subsidios implícitos, o cobro inferior a los costos ambientales e impuestos al consumo no percibidos (Parry et al., 2021), proporciona un total mucho más significativo para los subsidios a los combustibles fósiles. Según esto, dichos subsidios globales en 2020 totalizaron US \$ 5.9 billones, más de 10 veces la estimación de la OCDE-AIE, y los subsidios implícitos representaron el 92% del total.

Con estas estimaciones, China fue el mayor proveedor de subsidios a los combustibles fósiles en términos absolutos, seguida por EUA, Rusia, India y la Unión Europea. Según cifras del FMI, el subsidio total proporcionado sólo por EUA a la industria de los combustibles fósiles fue de US\$ 662 mil millones en 2020, la mayor parte en forma de subsidios implícitos (ver Figura 7). En contraste, los compromisos de la administración Biden con el financiamiento climático totalizaron menos de \$ 6 mil millones en ese año. De hecho, el IPCC estima que el financiamiento global para el clima, tanto de fuentes públicas como privadas, totalizó solo alrededor de US\$ 640 mil millones en ese año. Esto destaca hasta qué punto la intervención del gobierno está sesgando los precios y, por lo tanto, los incentivos del mercado a favor de los combustibles fósiles en lugar de en su contra.

Figura 7: Subsidio a los combustibles fósiles para los EUA

Fuente: [FMI](#), consultado el 22 de febrero de 202

Nota: Los subsidios totales cubren los subsidios a la gasolina, el diesel, el queroseno, el gas licuado de petróleo, otros petróleos, el gas natural, el carbón y la electricidad. Los subsidios explícitos son aquellos debidos a que los costos de suministro son superiores a los precios minoristas, mientras que los subsidios implícitos son aquellos debidos a que el precio eficiente es mayor que el precio minorista, sin incluir ningún subsidio explícito. El eje vertical izquierdo muestra los subsidios explícitos e implícitos en miles de millones de dólares, mientras que el eje vertical derecho muestra los números correspondientes como porcentaje del PIB.

En tal contexto de incentivos sesgados impulsados por los subsidios públicos a las industrias de combustibles fósiles, no sorprende que las finanzas privadas sigan fuertemente orientadas hacia estas inversiones energéticas “café”, a pesar de todo lo que se habla de asociaciones público-privadas, Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ESG) y “financiamiento combinado” para permitir inversiones en energía “verde”. El análisis eficaz de los flujos financieros privados se ve obstaculizado por la falta de datos confiables, sistemáticos y transparentes relacionados con los flujos financieros transfronterizos, particularmente en las industrias de combustibles fósiles. Una mejor divulgación de datos sobre financiamiento de combustible por fuente, destino y su correspondiente capacidad de generación de energía es esencial para la coordinación de políticas (Ma & Gallagher, 2021). Pero los datos disponibles sugieren que la mayoría de la financiación extranjera para las industrias del carbón proviene de entidades privadas, en particular bancos comerciales e inversores institucionales, principalmente de las economías avanzadas. Urgewald (2021) señala que los tres principales prestamistas de la industria del carbón en 2019-2021 fueron tres empresas japonesas: Mizuho Financiera, Mitsubishi UFJ Financiera y el grupo SMBC. De los 15 principales prestamistas, 14 se encontraban en economías avanzadas (Figura 8). De manera similar, los inversionistas institucionales dominantes en bonos o acciones de empresas de combustibles fósiles también provienen de las economías occidentales avanzadas, siendo los tres primeros BlackRock, Vanguard y Capital Group, todos de los EUA (Tabla 3)

Figura 8

Fuente: Elaborado a partir de datos de Urgewald (2021)

Table 3: Los 20 principales tenedores de bonos y acciones que financian a las empresas de combustibles fósiles (en millones de USD)

Fuente: Urgewald (2021)

Parece obvio que cualquier política sería dirigida a la mitigación y la adaptación debería corregir este desequilibrio entre la financiación climática (tanto para la mitigación como para la adaptación) y los subsidios y la financiación que se siguen proporcionando a las industrias tradicionales de combustibles fósiles. Desafortunadamente, la guerra de Ucrania ha significado que muchos gobiernos, especialmente los gobiernos de países avanzados que pueden darse el lujo de adoptar una visión a más mediano plazo, rápidamente se han retractado incluso de las promesas climáticas relativamente escasas y obviamente inadecuadas que hicieron hace solo unos meses en la Conferencia sobre Cambio Climático (COP 26) de las Naciones Unidas en Glasgow, Escocia. En lugar de ver el aumento del precio del petróleo como una oportunidad para acelerar el abandono de los combustibles fósiles, los gobiernos de las economías avanzadas han optado por mantener bajos los precios internos de la energía, por



razones políticas a corto plazo, en lugar de buscar otras formas de compensar a los afectados. Esta tendencia persistente a optar por reacciones instintivas a corto plazo ante problemas particulares, haciendo que los gobiernos se desvíen de los objetivos a más largo plazo y los compromisos previos, es un mal augurio para una acción climática factible y debe resistirse con la mayor fuerza posible.

Conclusion

Este documento ha indicado que la desigualdad no es solo un resultado importante de los patrones actuales de emisiones de carbono, sino también un determinante importante de tales emisiones; y que las políticas actuales de alivio del clima también son profundamente desiguales en términos de sus impactos reconocidos y no reconocidos en países con diferentes niveles de ingreso per cápita. Las políticas de mitigación que parecen bien intencionadas y deseables cuando se ven dentro del silo de un país individual pueden tener impactos ambientales, sociales y de salud adversos en otros países, y predominantemente en los pobres de los países de ingresos bajos y medios. El ejemplo de la minería de litio, que es esencial y necesariamente crecerá significativamente a medida que se expanda la electrificación y el uso de baterías que dependen de energías renovables, muestra cómo la minería puede afectar negativamente a las poblaciones locales que, en su mayoría, no reciben una compensación adecuada por sus tierras y pérdidas de medios de subsistencia o por el impacto ecológico. De manera similar, los ejemplos proporcionados por el reciclaje de desechos han señalado los patrones neocoloniales en el comercio mundial de desechos, sobre todo en plásticos, pero también en otros materiales. Finalmente, las tendencias recientes en el financiamiento climático muestran cómo los esfuerzos existentes para poner a disposición el financiamiento necesario para la mitigación climática, la adaptación y las pérdidas y daños, simplemente no se brindan a la mayor parte del mundo, incluso cuando los subsidios públicos y el financiamiento privado para combustibles fósiles resultan masivos en relación con las pequeñas cantidades de financiación climática. El punto es que nada de esto es necesario y puede cambiarse fácilmente mediante políticas gubernamentales con la voluntad política requerida. Claramente, toda la minería asociada con minerales y materiales asociados con nuevas fuentes y tecnologías de energía verde debe regirse por regulaciones que garanticen los estándares ambientales, los derechos sociales y económicos de las poblaciones afectadas y una compensación suficiente por los ingresos y otras pérdidas. El caso de la industria de los plásticos muestra claramente que las regulaciones pueden funcionar para cambiar tanto los patrones comerciales como los incentivos para mejorar las condiciones de reciclaje dentro de los países, y esto debería proporcionar un ejemplo positivo para los esfuerzos regulatorios en otras áreas. Con respecto al financiamiento climático, es esencial una combinación de movimientos regulatorios que impidan o limiten nuevas inversiones privadas en combustibles fósiles, así como una reorientación importante de los subsidios públicos, explícitos e implícitos, lejos de los combustibles fósiles y hacia fuentes de energía renovables verdes. Todo esto se puede hacer, e incluso sin demasiada dificultad. Pero requiere presión popular sobre los gobiernos para contrarrestar los poderes de cabildeo de las grandes empresas activas en estos sectores, lo que a su vez requiere una mayor conciencia en la sociedad y una movilización social y política más amplia para estas estrategias. Dada la urgencia del momento actual, a medida que el calentamiento global se acelera y sus efectos son cada vez más devastadores, dicha movilización es aún más esencial.

Notas al pie

- ¹ Consulte a Budds (2009) para obtener una discusión detallada sobre cómo los derechos de uso del agua fueron cambiados drásticamente en Chile como parte del Código de Aguas de 1981, diseñado por los economistas monetaristas de Estados Unidos conocidos como los “Chicago boys”.
- ² Debe tenerse en cuenta que, a medida que la tecnología de reciclaje se desarrollaba, el comercio global de residuos plásticos comenzó a declinar antes de eso, cayendo de 17 mil millones de dólares en 2014 a 11 mil millones en 2017. Esto también se debió a la política de China de “Green Fence” en 2013, cuando decidió imponer una restricción temporal a las importaciones de residuos que requería significativamente menos contaminación. La disminución continuó abruptamente con la imposición de prohibiciones de importación en varios países; para 2020, el comercio de residuos plásticos había caído a menos de 5 mil millones de dólares.

Referencias

- Ahmad, S. (2020).** The lithium triangle. *Harvard International Review*, 41(1), 51–53.
- Babidge, S. (2016).** Contested value and an ethics of resources: Water, mining and indigenous people in the Atacama Desert, Chile. *The Australian Journal of Anthropology*, 27(1), 84–103.
- Baggs, J. (2009).** International Trade in Hazardous Waste. *Review of International Economics*, 17(1), 1–16. 10.1111/j.1467-9396.2008.00778.x.
- Baunsgaard, T. (2001).** A primer on mineral taxation. IMF paper. <https://digitallibrary.un.org/record/456563>.
- Bell, T. (2020).** An overview of commercial lithium production. <https://www.thoughtco.com/lithium-production-2340123#citation-1> Retrieved 4 May 2022.
- Boyce, J. K. (1995, March–June).** Jute, polypropylene, and the environment: A study in international trade and market failure. *The Bangladesh Development Studies*, 23(1/2), 49–66. <https://www.jstor.org/stable/4079526>.
- Budds, J. (2004).** Power, nature and neoliberalism: The political ecology of water in Chile. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 25(3), 322–342.
- Budds, J. (2009).** Contested H₂O: Science, policy and politics in water resources management in Chile. *Geoforum*, 40(3), 418–430.
- Carrington, D. (2022, 25 March).** Microplastics found in human blood for first time. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2022/mar/24/microplastics-found-in-human-blood-for-first-time> Retrieved 4 April 2022.
- Center for International Environmental Law (CIEL). (2019, May).** Plastic & Climate: The hidden costs of a plastic planet [Technical Report]. www.ciel.org/plasticandclimate. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf> Retrieved 5 April 2022.
- Clapp, J. (1994, September).** The toxic waste trade with less-industrialised countries: Economic linkages and political alliances. *Third World Quarterly*, 15(3), 505–518. <https://www.jstor.org/stable/3993297>.
- COHRE Forced Evictions Global Survey No. 11 2009.** https://issuu.com/cohre/docs/cohre_forcedevictions_globalsurvey2_17a2f1db41a915 Retrieved 2 June 2022.
- Environmental Investigation Agency. (2021, September).** The truth behind trash: The scale and impact of the international trade in plastic waste [Report on Rethinking Plastic].
- Gajardo, G., & Redón, S. (2019).** Andean hypersaline lakes in the Atacama Desert, northern Chile: Between lithium exploitation and unique biodiversity conservation. *Conservation Science and Practice*, 1(9), e94.
- Ghosh, J., Chakraborty, S., Diaz Ceballos, A. S., & Adiba, A. I. J. (2022).** A just transition: how can we fairly assign climate responsibility? *Earth4All*.
- Gill, V. (2022).** Mine e-waste, not the Earth, say scientists. *BBC*. <https://www.bbc.co.uk/news/science-environment-61350996>.
- Graham, J. D., Rupp, J. A., & Brungard, E. (2021).** Lithium in the green energy transition: The quest for both sustainability and security. *Sustainability*, 13(20), 11274.
- Hu, X., Wang, C., Lim, M. K., & Koh, S. L. (2020).** Characteristics and community evolution patterns of the international scrap metal trade. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118576.
- Huang, Q., Chen, G., Wang, Y., Chen, S., Xu, L., & Wang, R. (2020).** Modelling the global impact of China's ban on plastic waste imports. *Resources, Conservation & Recycling*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104607>.
- IEA. (2021).** The role of critical world energy outlook special report minerals in clean energy transitions. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>.
- IMF. (2012).** Fiscal regimes for extractive industries: design and implementation. <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2012/081512.pdf>.
- INTERPOL. (2020).** Strategic Analysis Report: Emerging criminal trends in the global plastic waste market since January 2018. https://www.interpol.int/en/content/download/15587/file/INTERPOL%20Report%20_criminal%20trends-plastic%20waste.pdf.
- IPCC. (2022).** Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.
- Kaza, S., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., & Yao, L. (2018).** What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications. 10.1596/978-1-4648-1329-0.
- Kaza, S., Shrikanth, S., & Chaudhary, S. (2021).** More growth, less garbage. *World Bank Publications*. <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/35998>.
- Kellenberg, D. (2010).** Consumer Waste, Backhauling, and Pollution Havens. *Journal of Applied Economics*, 13(2), 283–304. 10.1016/S1514-0326(10)60013-X

- Kellenberg, D. (2012).** Trading wastes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64, 68–87. doi:10.1016/j.jeem.2012.02.003.
- Kellenberg, D. (2015, June).** The economics of the international trade of waste. *Annual Review of Resource Economics*, 7, 109–125. 10.1146/annurev-resource-100913-012639.
- Larrain, S., & Schaeffer, C. (2010).** Conflicts over water in Chile: Between human rights and market rules. *Santiago: Chile Sustentable*. <https://documents.pub/document/conflicts-over-water-in-chile-the-council-of-over-water-in-chile-between.html?page=1>.
- Law, K. L., Starr, N., Siegler, T. R., Jambeck, J. R., Mallos, N. J., & Leonard, G. H. (2020).** The United States contribution of plastic waste to land and ocean. *Science Advances*, 6(44). doi:10.1126/sciadv.abd0288.
- Liu, W., Agusdinata, D. B., & Myint, S. W. (2019).** Spatiotemporal patterns of lithium mining and environmental degradation in the Atacama Salt Flat, Chile. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 80, 145–156.
- Liu, Z., Liu, W., Walker, T. R., Adams, M., & Zhao, J. (2021).** How does the global plastic waste trade contribute to environmental benefits: Implication for reductions of greenhouse gas emissions? *Journal of Environmental Management*, 287. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112283>.
- Ma, X. I. N. Y. U. E., & Gallagher, K. P. (2021).** Who funds overseas coal plants? The need for transparency and accountability. *Global Development Policy Center*. <https://www.bu.edu/gdp/2021/07/07/who-funds-overseas-coal-plants-the-need-for-transparency-and-accountability/>.
- Marazuela, M. A., Vázquez-Suñé, E., Ayora, C., García-Gil, A., & Palma, T. (2019).** The effect of brine pumping on the natural hydrodynamics of the Salar de Atacama: The damping capacity of salt flats. *Science of the Total Environment*, 654, 1118–1131.
- Marchegiani, P., Morgera, E., & Parks, L. (2020).** Indigenous peoples' rights to natural resources in Argentina: The challenges of impact assessment, consent and fair and equitable benefit-sharing in cases of lithium mining. *The International Journal of Human Rights*, 24(2–3), 224–240.
- Mazzanti, M., & Zoboli, R. (2013).** International waste trade: Impacts and drivers. In *Waste Management in Spatial Environments* (A. D'Amato, M. Mazzanti, & A. Montini (Eds.)), (pp. 99–137). Taylor & Francis.
- McCormick, E., Murray, B., Fonbuena, C., Kijewski, L., Saraçoğlu, G., Fullerton, J., Gee, A., & Simmonds, C. (2019, 17 June).** Where does your plastic go? Global investigation reveals America's dirty secret. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/2019/jun/17/recycled-plastic-america-global-crisis> Retrieved 4 April 2022.
- Parry, I., Black, S., & Vernon, N. (2021).** Still not getting energy prices right: A global and country update of fossil fuel subsidies. IMF Working Paper. <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/wpi2021236.pdf?abstractid=4026438&mirid=1>.
- Perotti, R., & Coviello, M. (2015).** Governance of strategic minerals in Latin America: the case of Lithium. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/38961/S1500861_en.pdf.
- Riofrancos, T. N. (2017).** Scaling democracy: Participation and resource extraction in Latin America. *Perspectives on Politics*, 15(3), 678–696.
- Riofrancos, T. N. (2021).** The rush to 'go electric' comes with a hidden cost: destructive lithium mining. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/jun/14/electric-cost-lithium-mining-decarbonisation-salt-flats-chile> Retrieved 21 February 2022.
- Rioyo, J., Tuset, S., & Grau, R. (2020).** Lithium extraction from spodumene by the traditional sulfuric acid process: a review. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review*, 1–10.
- Romero, H., Méndez, M., & Smith, P. (2012).** Mining development and environmental injustice in the Atacama Desert of Northern Chile. *Environmental Justice*, 5(2), 70–76.
- Strohm, L. (1993).** The environmental politics of the international waste trade. *Journal of Environment and Development*, 2(2), 133.
- Sugeta, H., & Shinkuma, T. (2012, 1 October).** International trade in recycled materials in vertically related markets. *Environmental Economics & Policy Studies*, 14, 357–382. 10.1007/s10018-012-0036-4.
- Timperley, J. (2021).** Why fossil fuel subsidies are so hard to kill. *Nature*, 598(7881), 403–405.
- Trinomics. (2021).** Expanding the knowledge base on intra-EU waste movements in a circular economy. (ENV/HSR/20/001-1 ed.). European Environmental Agency.
- UNCTAD. (2020).** Developing countries pay environmental cost of electric car batteries. <https://unctad.org/news/developing-countries-pay-environmental-cost-electric-car-batteries>.
- Urgewald. (2021).** Groundbreaking research reveals the financiers of the coal industry. <https://www.urgewald.org/en/medien/groundbreaking-research-reveals-financiers-coal-industry> Retrieved 2 March 2022.
- USGS report. (2022).** <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-lithium.pdf>.
- Wang, C., Zhao, L., Lim, M. K., Chen, W.-Q., & Sutherland, J. W. (2020, February).** Structure of the global plastic waste trade network and the impact of China's import ban. *Resources, Conservation and Recycling*, 153(104591). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104591>.
- Wen, Z., Xie, Y., Chen, M., & Dinga, C. D. (2021, 18 January).** China's plastic import ban increases prospects of environmental impact mitigation of plastic waste trade flow worldwide. *Nature Communications*, 12(1). 10.1038/s41467-020-20741-9.
- Yoshida, A. (2022).** China's ban of imported recyclable waste and its impact on the waste plastic recycling industry in China and Taiwan. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24, 73–82. <https://doi.org/10.1007/s10163-021-01297-2>.
- Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2021).** Climate finance provided and mobilised by developed countries: Aggregate trends updated with 2019 data. Climate Finance and the USD 100 Billion Goal. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/03590fb7-en>.



Earth4All es una iniciativa internacional para acelerar los cambios de sistemas que necesitamos para un futuro equitativo en un planeta finito. Combinando la mejor ciencia disponible con el nuevo pensamiento económico, Earth4All fue diseñado para identificar las transformaciones que necesitamos para crear prosperidad para todos. Earth4All fue iniciado por el Club de Roma, el Instituto de Potsdam para la Investigación del Impacto Climático, el Centro de Resiliencia de Estocolmo y la Escuela de Negocios de Noruega. Se basa en los legados de Los límites del crecimiento y los marcos de los límites planetarios.

www.earth4all.life www.clubderoma.org.ar

Esta obra tiene una licencia Creative Commons
Licencia Internacional Atribución no Comercial 4.0

