



PRECIO AL CARBONO EN AMÉRICA LATINA

TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES

Carlos Trinidad Alvarado (Editor)

PRECIO AL CARBONO EN AMÉRICA LATINA

TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES

Carlos Trinidad Alvarado (Editor)

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
Fundación Konrad Adenauer

Precio al carbono en América Latina

Tendencias y oportunidades

© Carlos Trinidad Alvarado - Editor

Programa de Biodiversidad y Pueblos Indígenas

El Programa trabaja a nivel nacional e internacional en la integración de la conservación de la diversidad biológica en el esquema de desarrollo sostenible del país, de forma tal que esta traiga consigo un desarrollo económico ambientalmente sostenible y socialmente inclusivo, en donde se ponga en valor el rol preponderante que juegan actores clave como los pueblos indígenas y las mujeres. Entre las principales líneas temáticas del Programa se encuentran las siguientes: pueblos indígenas y derechos humanos; biodiversidad y áreas naturales protegidas; sostenibilidad financiera y tributación ambiental; prevención, transformación y resolución de conflictos; y seguridad jurídica sobre el territorio.

© Michael Jakob, Rafael Soria, Carlos Trinidad Alvarado, Ottmar Edenhofer, Celine Bak, Daniel Bouille, Daniel Buirá, Hernán Carlino, Verónica Gutman, Christian Hübner, Brigitte Knopf, André Lucena, Luan Santos, Andrew Scott, Jan Christoph Steckel, Kanako Tanaka, Adrien Vogt-Schilb, Koichi Yamada, Gustavo Velloso, Betânia Vilas Boas, Guilherme Lefèvre, Mariana Nicolletti, Carlos Tornel, Javier Sabogal Mogollón, Lina María Puerto Chaves, Rodrigo Pizarro, Francisco Pinto, Ernesto Ortiz y Tatiana Falcão

© De la traducción, Sandra Vera Basurco (pp. 09-10, 16-35, 224-269) y Andrea D'onofrio (pp. 36-53)

© Fotografías Adobe Stock, Unsplash y Baika

Equipo técnico: Ernesto Ortiz Del Aguila, Cindy López Pinedo, Daniela Soberón Garreta y Mauricio Díaz Díaz

Coordinación: Elizabeth Quispe Cervantes

© Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Presidente: Jorge Caillaux

Director Ejecutivo: Pedro Solano

Av. Prolongación Arenales 437, Lima 27, Perú

Teléfono: (+511) 612-4700

www.spda.org.pe

© Fundación Konrad Adenauer

Programa Regional Seguridad Energética y Cambio

Climático en América Latina

Calle Cantuarias 160, Of. 202, Lima 18, Perú

Teléfono: (+511) 320-2870

<http://www.kas.de/energie-klima-lateinamerika/>

Cuidado de edición: Binocular S. E. SAC

Diseño, diagramación e impresión: Binocular S. E. SAC

Calle D2, Mz X4, Lt 18, Dpto 302 - Lima 33

info@binoculareditores.com

Primera edición, julio 2019

Tiraje: 500 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2019-12221

ISBN: 978-612-4261-46-6

Impreso en Perú, septiembre 2019

La presente publicación se desarrolló en el marco del proyecto «Consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Perú y las Áreas de conservación regional para el desarrollo sostenible del Perú» financiado por Andes Amazon Fund.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones que lo han auspiciado.



Este libro ha sido Impreso en **Papel Respecta 60** con certificación forestal bajo los estándares del FSC, hecho con fibras obtenidas de bosques renovables y con prácticas permanentes de gestión ambiental.

TABLA DE CONTENIDOS

- 07 **Presentación**
Silvana Baldovino
- 09 **Prólogo**
Ottmar Edenhofer
- 11 **Introducción**
Carlos Trinidad Alvarado
- 14 **Panorama en América Latina**
- 16 **Reforma fiscal verde para una transición energética justa en América Latina**
M. Jakob, R. Soria, C. Trinidad, O. Edenhofer, C. Bak, D. Bonille, D. Buirá, H. Carlino, V. Gutman, C. Hübner, B. Knopf, A. Lucena, L. Santos, A. Scott, J.C. Steckel, K. Tanaka, A. Vogt-Schilb y K. Yamada
- 36 **Instrumentos de fijación de un precio al carbono en América Latina**
Gustavo Velloso, Betânia Vilas Boas, Guilherme Lefèvre y Mariana Nicolletti
- 54 **Casos de estudio por países**
- 56 **Argentina: descarbonización energética y precios al carbono**
Verónica Gutman
- 108 **México: la experiencia de fijar un precio al carbono**
Carlos Tornel
- 150 **Colombia: lecciones aprendidas de la implementación del impuesto al carbono**
Javier Sabogal Mogollón y Lina María Puerto Chaves
- 182 **Chile: impuestos verdes, diseño e implementación**
Rodrigo Pizarro y Francisco Pinto

- 222 **Reflexiones para el Perú**
- 224 **¿Puede un precio al carbono promover conjuntamente la mitigación del cambio climático y el desarrollo humano en el Perú?**
Michael Jakob
- 270 **Precio al carbono en el Perú: transición energética y justicia climática**
Carlos Trinidad Alvarado y Ernesto Ortiz Del Aguila
- 320 **Epílogo**
Tatiana Falkão

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

A	ANP	Área natural protegida
	AP	Acuerdo de París
	APM	Asociación para la Preparación de Mercados
B	BAU	<i>Business as usual</i>
	BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C	CAT	Climate Action Tracker
	CEL	Certificado de Energía Limpia
	Cepal	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
	CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
	Conpes	Consejo Nacional de Política Económica y Social
	CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
	CPLC	Carbon Pricing Leadership Coalition
E	EITI	Extractive Industries Transparency Initiative
	ER	Energía renovable
	ETS	Esquema de Comercio de Emisiones
	EU ETS	Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea
	EUA	European Emission Allowances
	F	FEPC
FISE		Fondo de Inclusión Social Energético
FMI		Fondo Monetario Internacional
G	GEI	Gas de efecto invernadero
	GLP	Gas licuado de petróleo
	GNL	Gas natural licuado
I	ICAP	International Carbon Action Partnership
	IETA	International Emissions Trading Association
	IFPC	Instrumento de Fijación del Precio al Carbono

	IGV	Impuesto general a las ventas
	INC	Índice de nocividad de los combustibles
	IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
	IR	Impuesto a la renta
	ISC	Impuesto selectivo al consumo
M	MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
	MP	Material particulado
	MRV	Sistema de Medición, Reporte y Verificación
N	NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
O	OCDE	Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo Económico
	ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
P	PECC	Programa Especial de Cambio Climático
	PMR	Partnership for Market Readiness
S	SCE	Sistema de Comercio de Emisiones
U	Uscuss	Uso del suelo, cambio del uso del suelo y silvicultura

PRESENTACIÓN

Silvana Baldovino

*Directora del Programa de Biodiversidad y Pueblos Indígenas
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental*

Las emisiones de gases de efecto invernadero de los países latinoamericanos representan, según cifras de la Cepal, menos del 10 % del total de las emisiones mundiales. Sin embargo, América Latina es una de las zonas en que el cambio climático ha impactado con mayor fuerza, lo que puede advertirse en la paulatina desaparición de los glaciares tropicales, la desertificación, las sequías prolongadas, la intensificación de fenómenos climatológicos, como El Niño, y el aumento de enfermedades asociadas con la contaminación atmosférica. El perjuicio no es el mismo para todos: los más afectados son y serán los grupos más vulnerables y, entre ellos, los pueblos indígenas, las mujeres, niños, ancianos y los pobres (Corte Interamericana de Derechos Humanos, Opinión Consultiva, 2017, p. 32).

De ahí que una reflexión sobre la efectividad de las acciones de mitigación y adaptación del cambio climático en una región con profundas desigualdades y brechas sociales, como América Latina, supone pensar en políticas que integren los desafíos climáticos con el desarrollo humano, la búsqueda constante de los beneficios a la población y la conservación de la biodiversidad con la redistribución de la riqueza. Todo ello deberá estar enmarcado en el esfuerzo de dotar de permanencia a nuestras culturas y tradiciones, y en la transición energética hacia un desarrollo bajo en carbono con reformas compensatorias y justas de acceso rural a energía.

La presente publicación pone énfasis precisamente en estas intersecciones: cómo la introducción de un precio al carbono puede, a su vez, responder a los desafíos de equidad y desarrollo de los países de la región,

impulsar los esfuerzos nacionales para reducir las emisiones de GEI y promover la efectividad de los derechos humanos, con el fin de alcanzar la equidad e igualdad tanto en beneficios como en el desarrollo.

Estas reflexiones, que corren a lo largo de 5 países y 29 autores de diversas nacionalidades, apuntan a pensar en el cambio climático como un problema no solo de la economía, la ciencia o las políticas, sino preponderantemente humano, y es ahí donde las respuestas deben ser encontradas.

PRÓLOGO

Profesor Dr. Ottmar Edenhofer
*Director de The Mercator Research Institute on Global Commons and
Climate Change (MCC)*

El precio al carbono ha sido por mucho tiempo aclamado por los economistas como el modo costoeficiente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, el precio al carbono es más que solo una teoría que se promueve en los círculos académicos. Cada vez más países prestan atención a las recomendaciones de los investigadores, al implementar precios al carbono por medio de impuestos a las emisiones o esquemas de permisos negociables. Alrededor del mundo, existen 57 iniciativas de precio al carbono, que cubren alrededor del 20% de las emisiones globales. Por ejemplo, la Unión Europea, diversos estados federales de los Estados Unidos, además de Chile, Colombia y México han adoptado precios al carbono. De manera más reciente, nuevos esquemas de precio al carbono se iniciaron en Argentina, Sudáfrica, Singapur, así como en diversas provincias y territorios canadienses.

Observo con alegría que el Perú está considerando unirse a este club de países en crecimiento que se encuentra a la vanguardia de la mitigación global del cambio climático. A pesar de que las emisiones del Perú están muy por debajo del promedio mundial, este país se ha comprometido a implementar medidas para reducir el incremento futuro de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este compromiso, que se recoge en la contribución determinada a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) del Perú, ha sido un importante paso hacia adelante. Introducir un precio al carbono sería la opción más prometedora para llevar los objetivos de la NDC a la práctica. Al incluir los costos sociales de las emisiones de carbono en los cálculos de las empresas y los consumidores, un precio al carbono permite una competencia de mercado

justa para las fuentes de energía renovable, como la eólica y la solar. Un precio al carbono podría generar importantes ingresos públicos que pueden ser empleados para financiar gastos verdes adicionales, la expansión financiera de bienes públicos, como la salud, la educación y la protección social, o reducir los impuestos para las empresas y los consumidores, especialmente para los hogares de bajos ingresos.

Este volumen recopila diversas contribuciones que evalúan el precio al carbono en el contexto de América Latina, da cuenta de las experiencias en otros países de la región (como Argentina, Chile, Colombia y México) y examina las opciones de implementación para el Perú. Es mi sincero deseo que los encargados de formular políticas públicas hagan el mejor uso posible de los valiosos conocimientos que aparecen en este libro. De este modo, el Perú puede continuar su aspiración de tener una política climática efectiva y costoeficiente sin comprometer su desarrollo económico.

INTRODUCCIÓN

Carlos Trinidad Alvarado
Especialista en finanzas ambientales
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Precio al carbono en América Latina busca llevar al centro del debate público la necesidad de utilizar instrumentos de mercado para mitigar los efectos del cambio climático. Pero no solo eso: busca evaluar la efectividad de las principales reformas fiscales verdes en América Latina y, en paralelo, trazar el derrotero para otros países de la región, como el Perú, que todavía no han emprendido estrategias integrales en esta materia.

Este libro surge en un contexto donde los efectos del cambio climático se han acelerado dramáticamente y donde los compromisos latinoamericanos de mitigación y adaptación, pese al plausible liderazgo de algunos países, se diluyen en una agenda gubernamental marcada por los problemas estructurales de la región, como la crisis económica, la desigualdad, la pobreza o la corrupción, y en la fragilidad de la institucionalidad ambiental para contrarrestar coyunturas políticas desfavorables.

Precisamente, evaluar las condiciones y limitantes de las reformas climáticas en América Latina es indesligable de una reflexión más profunda en torno a las prioridades de seguridad energética, la penetración del sistema fiscal, la agricultura rural, el *enforcement* de la regulación forestal, la estructura del transporte y, en términos generales, el acceso a los servicios públicos esenciales.

En esa línea, los estudios aquí reunidos evalúan el *carbon pricing* desde un enfoque integral, que no se limita al ámbito de las políticas ambientales, sino que convoca a todas las disciplinas posibles, desde la ciencia, la economía, el derecho, hasta la política. Así, este libro se divide en tres partes: en primer lugar, se pone de relieve cuáles son las tendencias

generales en América Latina para implementar reformas que fijen un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero, y se identifica cuáles son los vasos comunicantes regionales que definen, limitan y condicionan políticas de esta naturaleza, pero también aquellos que los viabilizan.

En segundo lugar, este libro analiza el desempeño de las políticas de fijación de un precio al carbono en todos los países de la región que las han implementado: Argentina, México, Colombia y Chile. De esta manera, se explora qué aristas, vínculos y sinergias presentan entre sí.

Por último, el libro se enfoca en plantear las condiciones habilitantes requeridas para implementar un precio al carbono en el Perú, para lo cual considera sus particularidades económicas, sociales y, principalmente, el perfil de sus emisiones, las que están asociadas en más de un 50% con la deforestación.

La fijación de un precio al carbono es, sin duda, beneficiosa para la región, porque promueve la innovación y la eficiencia energética en las empresas, internaliza los costos de las emisiones en los usuarios y los productores, y puede lograr más de un fin ambiental, como financiar esquemas rurales de conservación de bosques. Sin embargo, también puede generar efectos negativos, en el corto y mediano plazo, para determinados sectores económicos y segmentos especiales de la población, los que deben ser identificados, medidos y atenuados por políticas públicas compensatorias, en especial, para mitigar su impacto en las personas más pobres.

Las experiencias detalladas en esta publicación grafican los hallazgos, oportunidades y desafíos para fijar un precio al carbono en los países latinoamericanos. En un sentido más amplio, este libro trata de responder a interrogantes que no solo se circunscriben a un contexto específico, sino que pueden ser aplicadas por otros países. ¿Por qué algunos de los países latinoamericanos han fijado un precio explícito a sus emisiones? ¿Qué condiciones han jugado un rol determinante en estos procesos? ¿Qué lecciones se pueden extraer de estas reformas nacionales? ¿Hasta dónde pueden llegar estas medidas? ¿Dónde se encuentran las principales resistencias a este tipo de políticas?

Las interrogantes mencionadas son absueltas —o si se quiere, problematizadas— por especialistas que han seguido muy de cerca la implementación de las reformas de sus países y que nos pueden proporcionar una perspectiva privilegiada, no exenta de críticas, sobre estos procesos. No todas las apreciaciones concuerdan ni todas tienen el mismo optimismo con relación a las implicancias de un *carbon pricing*, pero todas coinciden en que el cambio climático en América Latina requiere de esfuerzos integrales, que vayan más allá de la agenda ambiental o climática y que involucren a diversos sectores de la sociedad, pues este es un problema de múltiples dimensiones y niveles, que debe enfrentarse desde la acción colectiva y con instrumentos innovadores y ambiciosos.

Finalmente, atender el cambio climático implica, también, discutir sobre equidad. Una reforma ambiciosa como la de fijar un precio al carbono no puede ser concebida sin pensar en las grandes disparidades sociales de América Latina. Por eso, en nuestros países, un *carbon pricing* no solo es una política climática o ambiental, sino también es una política de desarrollo.

Panorama en América Latina



¿Cuál es el estado de las iniciativas para fijar un precio al carbono en América Latina? ¿Cuáles son los desafíos para implementar una reforma fiscal verde en esta región? Este capítulo propone una visión panorámica de las experiencias regionales para ponerle un precio al carbono, con énfasis en las tendencias de mercado, las opciones normativas y las condiciones políticas, económicas y sociales que podrían determinar la incorporación (y efectividad) de la agenda climática y ambiental en las políticas fiscales latinoamericanas.

Reforma fiscal verde para una transición energética justa en América Latina

Michael Jakob, Rafael Soria, Carlos Trinidad Alvarado,
Ottmar Edenhofer, Celine Bak, Daniel Bouille,
Daniel Buira, Hernán Carlino, Verónica Gutman,
Christian Hübner, Brigitte Knopf, André Lucena,
Luan Santos, Andrew Scott, Jan Christoph Steckel,
Kanakano Tanaka, Adrien Vogt-Schilb y Koichi Yamada





Antecedentes¹

Establecer un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puede ayudar a reducir el daño ambiental relacionado tanto con la contaminación local como con el calentamiento global (Bak *et al.*, 2017). Sin embargo, la mayor parte de países en América Latina no tienen dicho precio, o incorporan precios negativos como subsidios a los combustibles fósiles (Banco Mundial, Ecofys y Vivid Economics, 2017). Este hecho incentiva el uso de combustibles fósiles de modo activo, particularmente el de los grandes productores de petróleo (Di Bella *et al.*, 2015). Las reformas fiscales verdes que reducen los subsidios² para los combustibles fósiles e introducen precios positivos a las emisiones no solo contribuirían a la mitigación del cambio climático, sino que también incrementarían la eficacia económica de los sistemas tributarios nacionales y generarían ingresos públicos adicionales que podrían ser empleados para promover el desarrollo humano (Edenhofer *et al.*, 2015).

Las políticas energéticas y climáticas están profundamente integradas dentro de un amplio rango de objetivos políticos. Por ejemplo, muchas economías latinoamericanas dependen de las industrias extractivas para exportación e ingresos fiscales y muestran altos niveles de inequidad económica. La mitigación del cambio climático solo puede

-
1. Nota de edición: Una versión anterior en inglés de este documento fue publicada en la revista *Economics*, en marzo de 2019 (doi: 10.5018/economics-ejournal.ja.2019-17), y puede consultarse en el siguiente enlace: <https://bit.ly/2XSv4sc>
 2. Seguimos la definición de subsidios a los combustibles fósiles de la Agencia Internacional de Energía (AIE) y la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo Económico (OCDE) que lo define como el apoyo gubernamental al consumo o producción de petróleo, gas o carbón que baja sus precios por debajo de los precios del mercado. Esta definición excluye los precios ambientales no determinados y las externalidades sociales, como la contaminación del aire y los efectos relacionados con la salud, que se incluyen en algunas otras estimaciones, como por ejemplo en Coady *et al.* (2017). No lograr la internalización de los daños ambientales relacionados con el uso de combustibles fósiles también constituye una forma de subvención. Los subsidios aplicados después de los impuestos (que incluyen los impactos en el clima y la salud, así como también los ingresos del gobierno perdidos debido a las exenciones fiscales) son aproximadamente diez veces más grandes que los subsidios aplicados antes de los impuestos considerados por el enfoque de brecha de precios.

tener éxito si es parte de una «transición justa» que fomente el bienestar humano. Por ejemplo, Franks *et al.* (2018) enfatizan el potencial para cubrir las necesidades de financiamiento con el fin de lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en diferentes países, si todos los subsidios a los combustibles fósiles se redirigieran como corresponde. En algunos países de Latinoamérica y el Caribe (LAC), una reforma de los subsidios a los combustibles fósiles podría cubrir una gran parte del financiamiento necesario para lograr los ODS, por ejemplo, un 60% en Bolivia y un 45% en El Salvador.

En 2013, cuando los precios del petróleo eran relativamente altos, los subsidios energéticos (que incluyen a los combustibles y a la electricidad) en los LAC alcanzaron los USD 86 mil millones, lo que representó alrededor del 2% del PBI. En 2015, luego de la caída de los precios del petróleo, los subsidios en los LAC cayeron a alrededor de USD 45 mil millones (Jewell *et al.*, 2018). De acuerdo con Jewell *et al.* (2018), en un escenario de precios del petróleo altos, los subsidios de los LAC crecerían entre USD 70 y USD 140 mil millones para 2030, y serían de USD 40 a 100 mil millones en un escenario de precios del petróleo bajos. Estos autores estimaron que la eliminación de los subsidios en los LAC llevaría a la reducción de emisiones hasta en un 5% por debajo del escenario de referencia, lo que sería comparable con la llamada NDC³ «condicional» (es decir, compromisos que dependen de la acción internacional).

Los subsidios son mayores en países ricos en energía y en aquellos que se clasifican en las escalas más bajas en medidas de calidad institucional y política, como la transparencia del presupuesto, el estado de derecho, la competitividad y la facilidad para hacer negocios (Di Bella *et al.*, 2015). Entre los LAC productores de petróleo que fueron calificados en las escalas más bajas respecto a las medidas de calidad institucional están Argentina, Belice, Bolivia, Ecuador, Surinam y Venezuela (Di Bella *et al.*, 2015). En estos países los subsidios se ven como un modo de compartir la riqueza de recursos con la población, a pesar de que los beneficios recaen principalmente en los hogares más ricos. Los subsidios energéticos

3. Las contribuciones determinadas a nivel nacional enviadas por los países a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el contexto del Acuerdo de París.

contribuyeron a los déficits fiscales y sus costos fueron comparables con los de la educación y la salud en conjunto. En estos países, los subsidios energéticos restringieron de modo significativo el espacio fiscal y en la mayor parte de casos no estaban dirigidos a los más pobres y vulnerables. Los subsidios energéticos se financiaban, a veces, con el presupuesto mediante pérdidas de las empresas estatales, lo que obstaculizaba la transparencia, incrementaba la incertidumbre, restringía la inversión en el sector energético y reducía la eficiencia económica.

Por otra parte, algunos países en la región han comenzado a implementar reformas fiscales más profundas para gravar las emisiones de CO₂, junto con las nuevas tendencias internacionales de ponerle un precio al carbono. En algunos casos, se han implementado impuestos *downstream* para cobrar impuestos a las personas que generan emisiones a través del consumo de combustibles fósiles (Chile). Otros países han mantenido la estructura de los impuestos *upstream* o impuestos a nivel del productor (Colombia), pero han contemplado opciones de pago innovadoras que permiten relacionar el impuesto al carbono con los mercados de carbono y el sistema de comercio de emisiones basado en «tope y comercio» (*cap and trade*) (México).

A la par, se han hecho esfuerzos para fortalecer el desarrollo de un mercado regional del carbono. En junio de 2017, los países miembros de la Alianza del Pacífico se comprometieron a intensificar sus esfuerzos para medir, brindar informes y verificar las emisiones de CO₂ con el fin de identificar posibles mecanismos voluntarios de mercado entre los países de la región.⁴ Además, en diciembre del mismo año, diversos países y gobiernos subnacionales de la región firmaron la Declaración de París sobre el precio al carbono en las Américas, la que incluía compromisos para implementar políticas de precio al carbono, incorporando la promoción de un mercado.⁵

4. Consulte el siguiente enlace: <https://alianzapacifico.net>

5. Los países que firmaron la declaración fueron Chile, Colombia, México, Costa Rica, Canadá y los estados de California, Washington, Alberta, Columbia Británica, Nueva Escocia, Ontario y Quebec. Para mayores detalles, consulte el documento en el siguiente enlace: <https://bit.ly/2K1sDdh>

Estas reformas e iniciativas son recientes; por lo tanto, no es posible todavía hacer un diagnóstico preciso de su efectividad, pero las proyecciones y los resultados preliminares son alentadores. Por esta razón, en la siguiente sección consideraremos cómo se pueden abordar los desafíos clave para una implementación exitosa de reformas fiscales verdes.

Los desafíos clave para las reformas fiscales verdes

Luego de la adopción del Acuerdo de París, prácticamente todos los países de América Latina enviaron sus contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés), que especificaban sus objetivos climáticos planeados. Las reformas fiscales verdes serían un paso para ir de la aspiración a la implementación parcial de estos objetivos. A pesar de que existen conocimientos generales que se pueden aplicar a todos los países (Rentschler y Bazilian, 2017; Withana, 2016), la situación específica nacional determinará los detalles del diseño e implementación de las políticas. La siguiente subsección analiza la evidencia que brinda la literatura académica y reúne el conocimiento especializado de países seleccionados para echar luz sobre las posibilidades de la reforma fiscal verde y sus limitaciones.

La identificación de condiciones políticas favorables para las reformas fiscales verdes

Un primer paso es desarrollar un entendimiento de las condiciones necesarias que posibilitan la reforma fiscal verde. Puede esperarse que variables como el estado general de la economía, la estabilidad política interna y la deuda pública jueguen roles importantes (Karapın, 2016). Los avances a nivel internacional, como el progreso de las negociaciones climáticas o la introducción de políticas verdes en otros países, pueden estimular el apoyo nacional de las reformas fiscales verdes. Del mismo modo, los mandatarios recién designados pueden tener el poder necesario para fomentar con éxito dichas reformas, especialmente cuando hay suficiente apoyo de la población en general. Asimismo, se ha descubierto que la confianza en la eficacia del gobierno y la expectativa de que los ingresos

asociados sean usados de modos beneficiosos son factores importantes para la introducción de reformas fiscales verdes (Drews y van den Bergh, 2016; Klenert *et al.*, 2018).

En Ecuador, la última década fue testigo de condiciones políticas favorables para fomentar una reforma verde. El expresidente Rafael Correa fue relativamente popular, el precio del petróleo era bastante caro entre 2011 y 2013 (más de USD 95 por barril) (BCE, 2019) y hubo una gran inversión en plantas de energía hidroeléctrica (MEER, 2017). No obstante, la reforma fiscal verde nunca se introdujo, ya que las autoridades temían la reacción de los ciudadanos, especialmente de la gente más pobre.

El desarrollo de planes de reforma integrales

Las políticas relacionadas a la energía y el clima no tienen un impacto exclusivo en los problemas ambientales, sino que involucran áreas como el transporte, la industria, la agricultura, las finanzas, el comercio y la inclusión social (Fuso Nerini *et al.*, 2018). Los responsables de la elaboración de políticas pueden basarse en sinergias con el fin de asegurar una transición justa e incrementar el respaldo para la reforma (Vogt-Schilb y Hallegatte, 2017).

Las áreas políticas de sinergias potenciales incluyen la seguridad energética (menor dependencia de las importaciones de combustibles fósiles), beneficios ambientales locales y la posibilidad de diversificar la economía.

Por otro lado, pueden crearse compensaciones en términos de competencia económica debido a los altos precios energéticos y los efectos adversos del uso de energía renovable, el uso del suelo, la producción alimentaria y la biodiversidad (Tanaka, 2011).

Además, las reformas fiscales verdes deben considerar las características de las diferentes fuentes de emisiones de CO₂. En los países latinoamericanos, una alta proporción de las emisiones tiene raíz en el

uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura (Uscuss), que representa el 42 % del total de emisiones (Cepal, 2017). Este nivel indica cómo las reformas fiscales verdes también requieren de mecanismos de distribución de presupuesto público para reducir la deforestación, por ejemplo, la redirección de algunos de los ingresos de la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles o el precio al carbono para financiar pagos basados en resultados para la protección forestal.

La naturaleza multiobjetivo de las políticas energéticas y climáticas debe reflejarse en estrategias integrales que aseguren la coherencia de los objetivos climáticos con otras políticas. Dichas estrategias necesitan incluir a todos los ministerios relevantes y promover la coordinación entre las entidades públicas nacionales y subnacionales. Las reformas verdes deberían considerar en particular los desafíos de América Latina, tales como la informalidad, la desigualdad, el desempleo, la calidad del aire y la falta de industrias nacionales que provean inversiones de capital para los proyectos de energía renovable.

Por ejemplo, Argentina ha tenido como objetivo recurrente reducir los desequilibrios comerciales y financieros, el desempleo, la pobreza y la inflación, mientras que mantiene la deuda externa bajo control. A pesar de no haber logrado esos objetivos, una reforma verde integral puede acelerar las inversiones en tecnologías innovadoras, que no solo reducirían los impactos ambientales, sino que podrían mejorar la competitividad, la creación de trabajo, la mitigación de la pobreza y la reducción de la desigualdad económica.

En el Perú, los principales problemas ambientales están estrechamente relacionados con los problemas sociales y energéticos, como la falta de acceso a la electricidad y a la sanidad en las áreas rurales. Una reforma fiscal verde en el Perú, que replique las experiencias internacionales exitosas, puede financiar los esquemas de pago por servicios ambientales para compensar a las comunidades indígenas, así como garantizar el uso sostenible de los bosques (Trinidad y Vargas, 2018). Ello requiere coordinación entre diversas agencias del sector público, como los Ministerios de Economía y Finanzas, del Ambiente, de Energía, de Inclusión Social y de Agricultura.



La secuencialidad de reformas y el gradualismo

En la mayoría de los casos, las reformas fiscales no pueden introducirse de manera instantánea; normalmente requieren una fase preparatoria que reduzca los costos de la reforma, que aborde las barreras creadas por las imperfecciones del mercado y la inconsistencia política, y que asegure su legitimidad mediante la reducción de los costos sociales generados por la eliminación gradual de los subsidios, y que, consecuentemente, reduzcan la resistencia a las políticas. Por ejemplo, los incentivos fiscales para las fuentes energéticas renovables crearían grupos que se beneficiarían directamente de las políticas verdes (así, se espera que brinden respaldo político a estas últimas) (Meckling *et al.*, 2015). Las reformas fiscales verdes también pueden ser introducidas luego de crear capacidades administrativas para hacer cumplir las políticas de modo eficiente (por ejemplo, mediante el monitoreo de las ventas de combustibles fósiles y los pagos de impuestos).

En muchos países, el incremento de los precios para el GLP y el diésel son políticamente controvertidos, ya que estos combustibles son importantes para los hogares de bajos ingresos, ya sea de modo directo, en el caso del GLP, o indirecto, mediante el transporte público o de mercancía. Por otra parte, los precios de la gasolina pueden ser menos controversiales en términos de agravamiento de la pobreza en países en los cuales los hogares más ricos son los que la consumen de manera predominante y no se usa para producir bienes básicos. Incrementar los precios de modo repentino al nivel deseado para todos los vectores energéticos puede generar problemas económicos sustanciales, ya que las empresas y los consumidores necesitan tiempo para adaptarse (FMI, 2013).

En 2017, Argentina introdujo un impuesto (de aproximadamente USD 10 por tonelada de CO₂) al contenido de carbono de los combustibles líquidos (excepto *jet fuel*), carbón mineral y coque de petróleo. Dado el complejo contexto macroeconómico, el impuesto fue diseñado de modo que no impactara sobre el precio final de los productos energéticos en el corto plazo (se reemplazó parte de impuestos preexistentes a los combustibles). La lógica detrás de introducir un impuesto al carbono bajo esta modalidad ha sido comenzar a preparar el terreno

para productores y consumidores, a fin de que en un futuro se puedan introducir progresivamente señales de precio con impacto real, pero sin poner en el presente presiones adicionales sobre los precios de la energía. La experiencia argentina ilustra cómo las restricciones macroeconómicas y de infraestructura energética limitan las posibilidades de introducir en términos reales instrumentos de precio al carbono en economías emergentes inestables. En Argentina, además, persisten ciertas tensiones entre los objetivos climáticos y los de la agenda energética nacional (fundamentalmente, las políticas de incentivo a la explotación de *shale gas* en Vaca Muerta), que pueden minar la efectividad del impuesto al CO₂ y de cualquier otro instrumento de precio al carbono que pueda introducirse en el país (Gutman, 2018).

El Perú ya aplica impuestos a la gasolina y al diésel basados en los impactos de sus emisiones de partículas y de óxido nitroso en la salud. Añadir las emisiones de GEI a este índice sería una forma directa de alinear el precio de los combustibles de transporte con sus costos sociales reales (Jakob, 2018).

Del mismo modo, en los análisis de costo-beneficio de la inversión pública, el Perú incorpora un precio contable de alrededor de USD 7 por tCO₂. Estos costos contables del carbono pueden incrementarse de manera gradual de acuerdo con los objetivos climáticos nacionales (tanto como internacionales) (Jakob, 2018).

Entender la distribución y la compensación

Eliminar gradualmente los subsidios ha sido un problema de larga duración en las negociaciones del G20. Mientras que el G7 ha sugerido que todos los países deberían eliminar gradualmente los subsidios para 2025, el G20 no se ha puesto de acuerdo aún en una fecha específica. En parte, la resistencia tiene raíz en el miedo de que los hogares pobres sufrirían con la eliminación gradual de los subsidios. En América Latina, un estudio reciente del Banco Interamericano de Desarrollo plantea que, con los subsidios energéticos, a los gobiernos les cuesta USD 12 transferir USD 1 de ingresos a los que están en el quintil más pobre. Los subsidios a la gasolina y al diésel son los más ineficientes, ya que representan USD 14 por

cada dólar de beneficio. Los combustibles más favorables a los pobres son el gas o el GLP, pero aún así cuestan alrededor de USD 9 en promedio por cada dólar que se distribuye a los hogares pobres (Feng *et al.*, 2018).

Diferentes esquemas pueden proteger los hogares de bajos ingresos de los impactos de los altos costos energéticos. Estos incluyen transferencias directas en efectivo, transferencias en especie (suministro de salud, educación, seguridad social, o infraestructura pública, que incluye el transporte público) (ver p. 29). Una opción extra son las reducciones específicas de impuestos (como los impuestos indirectos o regresivos a los salarios), pero solo en países en los que los hogares más pobres pagan en efecto una cantidad importante de impuestos. Además, diversos países usan esquemas de precios en bloque a la electricidad, lo que permite que los hogares de bajos ingresos consuman un monto específico de electricidad a una tasa reducida.

En principio, una fracción pequeña de ahorros de la eliminación de subsidios es suficiente para compensar a los hogares más pobres y vulnerables, ya que se benefician menos que otros de los subsidios a los combustibles fósiles. Por ejemplo, en Ecuador, el 40% más pobre de la población solo recibe el 20% de cada dólar gastado en subsidios al diésel y la gasolina, mientras que el otro 80% recae sobre el 60% más rico de la población (Tabla 1). Por el contrario, la redirección de ingresos liberados por la reforma de los subsidios a gastos en seguridad social puede incrementar la renta neta del 20% más pobre en alrededor del 5% (Schaffitzel, 2018).

Resumen de los mecanismos de compensación

Es posible que los incrementos en los precios energéticos tengan un efecto negativo en los grupos sociales más pobres. Los mecanismos de compensación que se han usado en algunos países de América Latina son los siguientes:

- **Vales.** Cuando se eliminaron los subsidios al GLP en el 2002, Brasil introdujo los vales de GLP para los hogares que recibían la Bolsa Familia del programa de asistencia social. Luego, el gobierno introdujo un programa de transferencia condicionada en efectivo para evitar la necesidad de subsidios al GLP en general (Kojima, 2013; Komives *et al.*, 2008).
- **Transferencias en efectivo.** El programa Vale Gás en Brasil se estableció en el 2001 y aún continúa en funcionamiento. Ayuda al consumo de gas de los hogares pobres mediante el subsidio a la compra de botellas y el pago directo que se hace a las familias registradas. El registro va junto a la Bolsa Familia.
- **Confianza en los programas generales de protección social.** En México, los precios del GLP se han incrementado de manera gradual (Toft *et al.*, 2016). Estas reformas emplearon los mecanismos de transferencia dentro de los mecanismos de bienestar social (Oportunidades) que ya existían para mitigar los efectos de los precios altos.
- **Gasto social.** En Colombia, los ingresos de las actividades financieras del impuesto al carbono están relacionadas con la construcción de la paz, el desarrollo rural sostenible y la conservación y sostenibilidad ambiental.

Tabla 1

Ingresos fiscales que provienen de la eliminación de los subsidios o el impuesto energético que se necesitan para compensar a los más pobres en América Latina⁶

Países	Diésel y gasolina	Electricidad	Gas natural y GLP
Argentina	21.9%	27.4%	27.2%
Bahamas	27%	29.6%	-
Barbados	14.1%	20.5%	-
Chile	21.4%	27.3%	27.6%
Costa Rica	15.7%	26.7%	33.9%
Ecuador	20%	24.2%	33.6%
Guatemala	14.7%	18.7%	10.6%
Jamaica	19.1%	21.4%	23.2%
Nicaragua	17.5%	21.4%	20.7%
Paraguay	20.6%	21.4%	25.4%
Uruguay	15.1%	21.2%	28.1%

Fuente: Feng *et al.*, 2018

6. Título original: Fracción de los ingresos del gobierno que provienen de la eliminación de los subsidios o el impuesto energético a diferentes tipos de combustible que se necesitan para compensar a los hogares más pobres y vulnerables en 11 países de ALC (es decir, hogares en el 40% inferior de la distribución de ingresos).

Conclusiones

Este breve artículo ha resaltado diversos problemas que son cruciales para la introducción e implementación exitosa de reformas fiscales verdes en el contexto de los países latinoamericanos. Se necesita considerar los contextos específicos de cada país para superar estos desafíos. Por ejemplo, las condiciones políticas favorables para la reforma fiscal verde pueden variar sustancialmente entre los países con diferentes condiciones socioeconómicas y culturas políticas. Del mismo modo, las instituciones que necesitan desarrollar planes integrales de reforma dependerán principalmente de la división de poderes entre diferentes ministerios, y la secuencialidad apropiada de la reforma se verá influenciada por las experiencias previas con determinadas políticas y estará restringida a las capacidades institucionales y administrativas. Finalmente, los esquemas de compensación solo pueden implementarse en la medida en que sean política y técnicamente viables, es decir, que no estén limitados por la resistencia pública o las dificultades para los destinatarios objetivos.

Las consultas a las partes interesadas pueden ser medios adecuados para tomar en cuenta todas las complejidades posibles de las reformas fiscales verdes. Dichas consultas asegurarían que los grupos sociales relevantes estén representados en el proceso de toma de decisiones y que se adopten las medidas adecuadas para disminuir los impactos adversos excesivos en un solo grupo de personas.

En particular, las reformas fiscales verdes necesitan incluir procesos de consulta previa para garantizar que no se afecten los derechos de los pueblos indígenas que viven en gran parte de los países latinoamericanos.

Dichos procesos de consulta no solo deben darse antes de la introducción de una reforma, sino que sus impactos y la posición de las partes clave interesadas en la reforma deben ser monitoreadas constantemente.

Asimismo, la comunidad internacional puede jugar un papel clave para dar respaldo a las reformas fiscales verdes. Por ejemplo, el G20 puede acoger procesos que permitan el intercambio de experiencias para entender mejor la relación entre las políticas, sus efectos y sus contextos. Los bancos de desarrollo regional pueden jugar un papel muy útil al apoyar el acceso de los países latinoamericanos al financiamiento climático internacional. Dicho financiamiento climático internacional no solo puede usarse para financiar proyectos, sino también para cubrir los costos macroeconómicos de las reformas fiscales verdes, por ejemplo, por medio de pagos con base en resultados ligados a la introducción de un precio a las emisiones (Steckel *et al.*, 2017) o reduciendo el riesgo de las inversiones en energía limpia y eficiencia energética (Steckel y Jakob, 2018).

Referencias

- Bak, C., Bhattacharya, A., Edenhofer, O. y Knopf, B. (2017). Towards a Comprehensive Approach to Climate Policy, Sustainable Infrastructure, and Finance. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 11(33), 1-13. doi: 10.5018/economics-ejournal.ja.2017-33
- Banco Mundial, Ecofys y Vivid Economics. (2017). State and Trends of Carbon Pricing 2017. Washington, D. C.: World Bank. doi: 10.1596/978-1-4648-1218-7
- Banco Central de Ecuador (BCE). (2019). Cifras del Sector Petrolero, Serie Cifras Petroleras 2007-2018. Recuperado de <https://bit.ly/29tS8oG>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2017). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: una visión gráfica [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2BFg3gl>
- Coady, D., Parry, I., Sears, L. y Shang, B. (2017). How Large Are Global Fossil Fuel Subsidies? *World Development*, 91(marzo), 11-27. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.10.004
- Di Bella, G., Norton, L., Ntamungiro, J., Ogawa, S., Samake, I. y Santoro, M. (2015). *Energy Subsidies in Latin America and the Caribbean: Stocktaking and Policy Challenges* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2KCBWC1>
- Drews, S. y van den Bergh, J. (2016). What Explains Public Support for Climate Policies? A Review of Empirical and Experimental Studies. *Climate Policy*, 16(7), 855-76. doi: 10.1080/14693062.2015.1058240
- Edenhofer, O., Jakob, M., Creutzig, F., Flachsland, C., Fuss, S., Kowarsch, M. et al. (2015). Closing the Emission Price Gap. *Global Environmental Change*, 31, 132-43. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.01.003
- Feng, K., Hubacek, K., Liu, Y., Marchán, E. y Vogt-Schilb, A. (2018). Managing the Distributional Effects of Energy Taxes and Subsidy Removal in Latin America and the Caribbean. *Applied Energy*, 225(septiembre), 424-36. doi: 10.1016/j.apenergy.2018.04.116
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2013, 28 de enero). Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2MkgMud>
- Franks, M., Lessmann, K., Jakob, M., Steckel, J. C. y Edenhofer, O. (2018). Mobilizing Domestic Resources for the Agenda 2030 Via Carbon Pricing. *Nature Sustainability*, 1(7), 350-57. doi: 10.1038/s41893-018-0083-3
- Fuso Nerini, F., Tomei, J., To, L. S., Bisaga, I., Parikh, P., Black, M. et al. (2018). Mapping Synergies and Trade-Offs Between Energy and The Sustainable Development Goals. *Nature Energy*, 3(1), 10-15. doi: 10.1038/s41560-017-0036-5

- Gutman, V. (junio, 2018). Decarbonization of the Energy Sector and Carbon Pricing: Some Considerations for Argentina. En Dr. M. Mulder (Presidencia), *41st LAEE International Conference*. Groningen, Netherlands. doi: 10.13140/RG.2.2.13112.85762
- Jakob, M. (2018). Can Carbon Pricing Jointly Promote Climate Change Mitigation and Human Development in Peru? *Energy for Sustainable Development*, 44(junio), 87-96. doi: 10.1016/j.esd.2018.03.005
- Jewell, J., McCollum, D., Emmerling, J., Bertram, C., Gernaat, D. E. H. J., Krey, V. *et al.* (2018). Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal Except in Energy-Exporting Regions. *Nature*, 554(7691), 229-33. doi: 10.1038/nature25467
- Karapın, R. (2016). *Political Opportunities for Climate Policy: California, New York, and the Federal Government*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R. *et al.* (2018). Making Carbon Pricing Work for Citizens. *Nature Climate Change*, 8(8), 669-77. doi: 10.1038/s41558-018-0201-2
- Kojima, M. (2013). *Petroleum Product Pricing and Complementary Policies: Experience of 65 Developing Countries Since 2009*. Policy Research Working Paper, n.º WPS 6396. Recuperado de <https://bit.ly/2kzeBXX>
- Komives, K., Foster, V., Halpern, J., Wodon, Q. y Abdullah, R. (octubre, 2008). *Water, Electricity, and the Poor: Who Benefits from Utility Subsidies?* (P-Notes sobre el agua, n.º 20). Recuperado de <https://bit.ly/31IdZid>
- Meckling, J., Kelsey, N., Biber, E. y Zysman, J. (2015). Winning Coalitions for Climate Policy. *Science*, 349(6253), 1170-71. doi: 10.1126/science.aab1336
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador (MEER). (2017). Plan nacional de eficiencia energética [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2KiCfR3>
- Rentschler, J. y Bazilian, M. (2017). Policy Monitor -Principles for Designing Effective Fossil Fuel Subsidy Reforms. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(1), 138-55. doi: 10.1093/reep/rew016
- Schaffitzel, F. (2018). *Energy Subsidy Reform in Ecuador: Distributional Impacts and Compensation Mechanisms*. (Tesis de maestría). Berlín, Alemania: Technische Universität Berlin.
- Steckel, J. C. y Jakob, M. (2018). The Role of Financing Cost and De-Risking Strategies for Clean Energy Investment. *International Economics*, 155(octubre), 19-28. doi: 10.1016/j.inteco.2018.02.003

- Steckel, J. C., Jakob, M., Flachsland, C., Kornek, U., Lessmann, K. y Edenhofer, O. (2017). From Climate Finance Toward Sustainable Development Finance: From Climate Finance Toward Sustainable Development Finance. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(1), e437. doi: 10.1002/wcc.437
- Tanaka, K. (2011). Review of Policies and Measures for Energy Efficiency in Industry Sector. *Energy Policy*, 39(10), 6532-50. doi: 10.1016/j.enpol.2011.07.058
- Toft, L., Beaton, C. y Lontoh, L. (2016). *International Experiences with LPG Subsidy Reform: Options for Indonesia* [versión Adobe Reader]. IISD/GSI. Recuperado de <https://bit.ly/2KB8uwg>
- Trinidad, C. y Vargas, S. (2018). *Opciones innovadoras de financiamiento de la conservación* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2RRMEsF>
- Vogt-Schilb, A. y Hallegatte, S. (2017). Climate Policies and Nationally Determined Contributions: Reconciling the Needed Ambition with The Political Economy: Climate Policies and Nationally Determined Contributions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, agosto, e256. doi: 10.1002/wene.256
- Withana, S. (2016). Overcoming Obstacles to Green Fiscal Reform. *The International Journal on Green Growth and Development*, 2(2), 161-188. Recuperado de <https://bit.ly/2Mlm88Q>

Instrumentos de fijación de un precio al carbono en América Latina

Gustavo Velloso, Betânia Vilas Boas,
Guilherme Lefèvre y Mariana Nicolletti





Introducción¹

El cambio climático es un problema complejo que exige esfuerzos de cooperación (Keohaney Victor, 2016).² Abordar este problema requiera posiblemente el empleo de diversas políticas e instrumentos. Un número creciente de jurisdicciones ha adoptado los instrumentos de fijación de un precio al carbono (IFPC) como una forma de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).³ En efecto, en el 2017, hubo 51 IFPC implementados (o programados para su implementación) en el mundo (Banco Mundial y Ecofys, 2018). Todavía hay un gran potencial de futuros desarrollos, ya que 88 países mencionan el uso de los IFPC en sus contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del Acuerdo de París.⁴

Los esfuerzos coordinados pueden ayudar a maximizar las oportunidades de los gobiernos, empresas y otras partes interesadas involucradas con los IFPC, por ejemplo, al aprovechar el apoyo político y la aceptación social, así como al crear mercados comunes y capitalizar oportunidades comerciales. Sobre este punto, la Alianza del Pacífico⁵ ofrece un buen

1. Nota de edición: Este artículo fue publicado originalmente en inglés como parte del Programa Regional de Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina (EKLA) de la Fundación Konrad Adenauer, en agosto de 2018 (ver <https://bit.ly/2SzJjwi>).

2. El contenido que se ofrece a continuación proviene de los paneles, exposiciones y diálogos registrados en el Foro Latinoamericano de Precio al Carbono organizado por el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Fundación Getulio Vargas y la Fundación Konrad Adenauer. Para obtener un informe detallado del evento y sus sesiones, consulte: <https://bit.ly/2JLkXwA>. Para diapositivas originales, presentaciones y fotos del evento, diríjase al siguiente sitio web: <https://bit.ly/2kyeYl3>

3. Para una introducción sobre los Instrumentos de Fijación del Precio al Carbono, consulte Handbook on Carbon Pricing Instruments (The Climate Reality Project, 2017).

4. Acuerdo celebrado en la 21.^a Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en diciembre de 2015. Promete «combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones y las inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono» (CMNUCC, 2018).

5. Para mayor información, consulte: <https://bit.ly/2krSj5R>

ejemplo: un acuerdo comercial regional que busca crear un mercado común entre sus países miembros —Chile, Colombia, México y Perú— con el objetivo de promover el desarrollo sostenible.

Siempre es beneficioso explorar las buenas prácticas y las lecciones aprendidas de expertos y profesionales del sector público y privado sobre este tema. En ese sentido, las perspectivas para la fijación de un precio al carbono en América Latina presentan varias iniciativas y eventos importantes que sucedieron recientemente o que se realizarán en los próximos años. Hay muchas oportunidades para fortalecer las conexiones y sinergias entre las iniciativas jurisdiccionales, así como para vincular y potenciar los esfuerzos internacionales en la región.

En las siguientes secciones, esperamos proporcionar una narrativa coherente, relacionando una gran variedad de conceptos e ideas con respecto al uso de los IFPC en la región. Por último, proponemos algunos mensajes y recomendaciones clave.

Iniciativas existentes y lecciones aprendidas

América Latina ha desarrollado gradualmente una serie de iniciativas sobre la fijación del precio al carbono, principalmente a través de la forma de impuestos al carbono aplicados a los combustibles fósiles (Tabla 1), y de estas experiencias recientes ya se pueden extraer algunas lecciones.

Los países latinoamericanos están abordando los IFPC a través de esfuerzos graduales. Todos los IFPC existentes pueden ampliarse en alcance, al incluir más fuentes y combustibles; las tasas de impuestos

también podrían elevarse con el tiempo. Algunos expertos dirían que estas son estrategias adecuadas para hacer frente al cambio climático (Tol, 2017). Por otro lado, la transición a un esquema de comercio de emisiones (ETS), según lo previsto en México y de acuerdo con las consideraciones de Argentina, Chile y Colombia, permitiría vínculos comerciales con beneficios tales como un mayor financiamiento para las actividades de mitigación, y seguiría ayudando a los países a alcanzar sus metas del Acuerdo de París.

Los cuatro países de la Tabla 1 implementaron sus IFPC como parte de reformas (tributarias) estructurales más amplias. Mientras que en Argentina el impuesto sustituyó a los impuestos anteriores a los combustibles, en los otros tres el impuesto tenía el objetivo previsto de aumentar los ingresos de los gobiernos.

La vinculación internacional entre iniciativas es una meta deseable; sin embargo, las experiencias locales son bastante recientes y el uso de los IFPC aún está en evolución en los diversos países. No obstante, la difusión de experiencias de fijación de precios en la región brinda oportunidades significativas de colaboración, como la plataforma de Fijación del Precio al Carbono en América (FPCA) (ver más abajo).

Conferir flexibilidad para que las entidades reguladas cumplan con un IFPC es una forma de reducir los impactos económicos del instrumento y aumentar su aceptación pública. En este sentido, Colombia ha permitido a las empresas compensar sus emisiones en otros lugares (*offset*) y evitar el impuesto.

Esta posibilidad se utilizó con proyectos forestales, de reforestación comercial e hidroeléctricos por un monto de entre 7 y 9 millones de tCO₂e en el 2017, a nivel nacional e internacional. A partir de 2018, solo se aceptarán compensaciones nacionales. México también permite compensaciones dentro de su impuesto al carbono.

Tabla 1
Impuestos al carbono en América Latina

País	Año de inicio	Metas	Entidades reguladas	Precio
Argentina	2017	– Neutro para los ingresos ⁶	Productores e importadores de combustibles fósiles (excepto el gas natural y el <i>jet fuel</i>)	USD 10.0/tCO ₂
Chile ⁷	2017	– Financiar la reforma educativa – Establecer el marco para otros impuestos ecológicos	Plantas con más de 50 MWt de capacidad potencial (calderas y turbinas)	USD 5.0/tCO ₂
Colombia	2017	– Desalentar el uso de combustibles fósiles – Promover la innovación tecnológica	Productores e importadores de combustibles fósiles (excepto el carbón)	Aproximadamente USD 7.0/tCO ₂
México	2014	– Reducir las emisiones de GEI – Aumentar los ingresos del gobierno	Productores e importadores de combustibles fósiles	Aproximadamente USD 2.5/tCO ₂

Fuente: Elaboración propia basada en las presentaciones realizadas por los ponentes de los países mencionados en el Foro Latinoamericano de Precio al Carbono

6. El impuesto al carbono sustituyó a los impuestos previamente existentes sobre los combustibles (no relacionados con su contenido de carbono).
7. Chile también tiene un impuesto a los contaminantes locales que se aplica a los vehículos nuevos, livianos y medianos, que afecta indirectamente a las emisiones de GEI.

En general, hay una cantidad sustancial de aprendizaje mediante el establecimiento de los IFPC existentes en América Latina; todos los países aún deben abordar cómo sus instrumentos se superponen con otras políticas. Brindar suficiente espacio para las correcciones y la innovación de políticas dentro del marco legal de un IFPC parece ser una valiosa lección para los responsables de la toma de decisiones en la región.

Instrumentos de fijación del precio al carbono y la necesidad de información precisa

Hubo un amplio consenso con respecto a la necesidad de un sistema de información sólido sobre emisiones de GEI. El diseño, implementación y gestión apropiados de cualquier IFPC dependen de la información precisa sobre las emisiones de GEI. Por lo tanto, las herramientas y directrices de medición, reporte y verificación (MRV) deben anticipar y acompañar los esfuerzos para fijar un precio al carbono, a fin de mejorar su eficacia y fortalecer su integridad ambiental.

Sin embargo, los esquemas de MRV pueden y, con frecuencia, apuntan a diferentes objetivos, tales como inventarios corporativos, seguimiento del compromiso nacional e internacional, y el apoyo a las decisiones de los inversionistas.

En este sentido, una MRV que apoye un IFPC obligatorio generalmente requiere información detallada, completa y *bottom-up* sobre las fuentes relevantes de emisiones de GEI. Incluso los países con instrumentos ya establecidos prometen continuar desarrollando y expandiendo sus sistemas de MRV. Chile, por ejemplo, está estudiando formas de mejorar sus prácticas de MRV en concordancia con la Asociación para la Preparación de Mercados del Banco Mundial (que se analiza más adelante).



Los desafíos aún abundan, particularmente con respecto a las prácticas de medición en los sectores agrícola y forestal, actualmente ausentes en los IFPC existentes en la región. De manera similar, aunque desde hace mucho se ha argumentado sobre el potencial de Brasil para secuestrar las emisiones de carbono mediante actividades de reforestación y restauración, es necesario mejorar las técnicas actuales de MRV para permitir que dicho sector participe en un IFPC ambientalmente racional, por ejemplo, como compensaciones en un ETS.

Preparándose para un IFPC: evaluaciones y simulaciones

Para la mayoría de los países latinoamericanos, las (nuevas) iniciativas de fijación de un precio al carbono podrían ser (y probablemente serán) parte de su combinación de políticas del cambio climático. Por lo tanto, las empresas y organismos gubernamentales deben anticiparse y prepararse para ese futuro. Los gobiernos, por ejemplo, pueden evaluar los impactos probables de los diferentes mecanismos de fijación de un precio al carbono en la economía, mediante la realización de análisis de impacto regulatorio (AIR). Estas evaluaciones también pueden abordar la aceptación política de las diferentes formas de los IFPC. Esfuerzos similares pueden ayudar a los responsables de la formulación de políticas a comprender cómo prevenir la fuga de carbono, abordar los asuntos de competitividad y considerar posibles usos para los ingresos derivados de un IFPC.

Estas evaluaciones pueden, por ejemplo:

- desafiar la creencia común de que la adopción de tecnologías de bajas emisiones de carbono está necesariamente asociada con pérdidas económicas;

- destacar el hecho de que a nivel de la economía en general los IFPC permiten a los países reducir las emisiones a un costo menor;
- mostrar que los mecanismos bancarios permiten trayectorias más eficientes de reducciones intertemporales de emisiones, dentro de un ETS;
- difundir el uso de herramientas de evaluación tales como las curvas de costo marginal de reducción (CCMR), tanto por parte de los gobiernos como de las empresas.

Otra ruta para el desarrollo de capacidades, particularmente para las empresas, se presenta en la forma de las dos simulaciones existentes de los ETS en la región:

- **Brasil.** Desde 2013, un grupo de empresas participa voluntariamente en una simulación⁸ del mercado de carbono, tratando de forma conjunta temas como los métodos de asignación de subsidios, puntos de regulación, mecanismos de compensación, etc.
- **México.** Desde 2016, un Ejercicio⁹ de Mercado de Carbono voluntario se efectúa a través de una plataforma digital, que emula todos los elementos de un ETS regulado, guía a las empresas participantes sobre cómo funciona un instrumento de este tipo y proporciona aportes para el diseño de políticas futuras. En efecto, México desplegará una fase piloto de un ETS a partir de 2019.

8. Organizada en el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Escuela de Administración de Empresas de São Paulo, Fundación Getulio Vargas. Para más información, consulte: <https://bit.ly/2y0YrJt>

9. Desarrollado conjuntamente por la Bolsa Mexicana de Valores, MéxiCO₂ y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat). Para más información, consulte el siguiente enlace: <https://bit.ly/2K11Uh3>

Del mismo modo, en el sector empresarial se ha vuelto cada vez más común que las empresas atribuyan un precio interno al carbono¹⁰ para guiar sus estrategias comerciales y planes de inversión. El Banco Mundial y Ecofys (2018) informaron que, en el 2017, 1389 empresas revelaron el uso o la intención de emplear un precio interno al carbono. Los líderes empresariales informados pueden enfrentar mejor los riesgos y aprovechar las oportunidades asociadas con los IFPC.

Asociación para la Preparación de Mercados (APM)¹¹

Una iniciativa significativa en la que los gobiernos nacionales pueden desarrollar su comprensión con respecto a los IFPC es la APM, un proyecto del Banco Mundial que brinda apoyo a los países para preparar e implementar sus políticas de cambio climático. En América Latina, varios países participan en la iniciativa, de los que destacan:¹²

- **Argentina:** el país se unió recientemente a la APM para explorar posibles formas de ampliar su impuesto al carbono existente a los combustibles fósiles, así como para incorporar nuevos instrumentos, por ejemplo, para mejorar el despliegue de fuentes de energía renovable.
- **Brasil:** al ser el mayor emisor de la región, Brasil está investigando cómo cumplir sus compromisos internacionales de la manera más rentable, mediante la modelación de escenarios de políticas alternativas y la confianza en las consultas públicas para abordar su viabilidad.
- **Chile:** el país está buscando formas de mejorar su sistema de MRV para su actual impuesto al carbono, desarrollar un

10. En general, al adoptar un precio interno para sus emisiones de gases de efecto invernadero (las llamadas emisiones de carbono), las compañías buscan comprender los posibles efectos de las políticas de mitigación en sus negocios e inversiones, anticipando un escenario futuro de fijación obligatoria de precios (Chang, 2017).

11. PMR, por sus siglas en inglés. Consulte: <https://www.thepmr.org/>

12. México y Perú también participan en la APM.

sistema obligatorio de información y promover un esquema de MRV para acciones de mitigación dentro de su sector energético.

- **Colombia:** el país está desarrollando una hoja de ruta para la implementación de un ETS nacional, que incluye sus interacciones con el impuesto al carbono existente, con recomendaciones incluidas en la Ley Nacional de Cambio Climático, actualmente en debate legislativo.

Cooperación regional, vinculación y oportunidades adicionales

La cooperación regional es un tema clave cuando se trata de mejorar la rentabilidad de los IFPC. Como ejemplo, los mercados de carbono globalmente integrados podrían hacer posible que se logre casi el doble de las reducciones de emisiones que las políticas climáticas actuales con el mismo costo (Piris-Cabezas y Lubowski, 2018). A nivel local, la cooperación entre grupos más pequeños de países puede ayudar a fomentar la confianza entre los responsables de la formulación de políticas y las empresas en enfoques de colaboración para enfrentar el cambio climático. En este sentido, la intención de México de vincular su posible ETS con California (EE. UU.) y Quebec (Canadá) representa un paso en la dirección correcta.

Otra iniciativa que vale la pena mencionar es la Fijación del Precio al Carbono en América (FPCA), un marco de cooperación presentado en diciembre de 2017 por los líderes gubernamentales de Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, México, los gobernadores de California y Washington en los EE. UU., y los primeros ministros de Alberta, Columbia Británica, Nueva Escocia, Ontario y Quebec en Canadá. Esta iniciativa promete fortalecer los esquemas de MRV, desarrollar los estándares comunes, compartir las mejores prácticas, desarrollar capacidades e involucrar a las partes interesadas, mientras afirma el rol de los IFPC como una característica central en las políticas climáticas.



En efecto, a medida que más países comiencen a desarrollar sus IFPC y se unan a coaliciones internacionales, se esperan algunos beneficios (entre otros):

- lograr una aproximación entre los países desarrollados y los países en desarrollo;
- bajar los costos de la reducción de emisiones (globalmente);
- minimizar las preocupaciones sobre la competitividad y la fuga de carbono;
- abordar problemas comunes, como la inclusión del sector forestal en un IFPC;
- financiar las oportunidades de transición e innovación tecnológica;
- promover el desarrollo regional de bajas emisiones de carbono en América Latina.

En relación con la cooperación internacional, en un escenario posterior al Acuerdo de París, el capital podría (y debería) todavía surgir de las economías desarrolladas a las economías en desarrollo. Sin embargo, y contrariamente a las iniciativas en las que los fondos se destinan a «las oportunidades más asequibles»¹³, deben asignarse para promover cambios significativos en proyectos de infraestructura y para el despliegue de nuevas tecnologías.

Con respecto a las oportunidades adicionales, las innovaciones tecnológicas podrían estar asociadas a las actividades de mitigación, así como al diseño y operación de los propios IFPC. Un posible ejemplo es el uso de la tecnología Blockchain¹⁴ como una forma concebible de reducir los costos de establecer registros de emisiones de GEI, evitar el doble conteo de los subsidios y reducir los costos de transacción en un ETS.

13. Podría interpretarse que la experiencia con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de Kioto sigue dicho camino. Esta crítica se aborda de manera empírica y teórica, por ejemplo, en Narain y Velt (2008).

14. Para una discusión más amplia sobre los potenciales de Blockchain en América Latina, consulte Hübner (2018).

Mensajes y recomendaciones clave

Algunos países latinoamericanos han implementado recientemente los IFPC, principalmente en forma de impuestos al carbono. Otros están evaluando activamente la mejor manera de incorporar un IFPC dentro de sus políticas climáticas. El hecho de que la mayoría de las emisiones de GEI de la región sean cubiertas por un instrumento de fijación de un precio al carbono es una cuestión de *cuándo*, y no de si será posible. Por lo tanto, es prudente ofrecer algunas recomendaciones para la transición rápida hacia ese futuro:

- **Ampliar el conocimiento sobre los IFPC.** En América Latina, todavía existe la necesidad de difundir y mejorar el conocimiento sobre los beneficios y desafíos relacionados con el uso de los IFPC como instrumentos de política. Los beneficios que deben destacarse están asociados de modo principal con la capacidad de los IFPC para lograr los objetivos de mitigación al menor costo (potencial de rentabilidad). Los actores clave deben ser informados sobre los desafíos relacionados principalmente con la implementación de un sistema de información sólido y confiable (MRV).
- **Transferencia de políticas en América Latina.** Los países latinoamericanos enfrentan problemas similares relacionados con el cambio y desarrollo climático, y el intercambio de experiencias del sector público, tales como los esfuerzos realizados por Argentina, Brasil, Chile y Colombia dentro de la Asociación para la Preparación de Mercados, puede llevar a una implementación más rápida de nuevas políticas e instrumentos climáticos.
- **El papel del sector privado como promotor.** Varias iniciativas voluntarias, tales como las simulaciones de un ETS en Brasil y México, sirven de inspiración y proporcionan un impulso adicional a futuras discusiones sobre los IFPC en contextos regulatorios.

- **Mentalidad integrada para enfrentar el cambio climático.**
Aunque las discusiones nacionales, sectoriales y específicas del tema deben seguir siendo parte de cualquier esfuerzo para abordar el cambio climático, es importante mantener un enfoque integrado y completo para alcanzar los objetivos de mitigación de la manera más rentable para toda América Latina, mediante el uso de los IFPC.
- **La mayor integración regional es una victoria definitiva.**
La sola provisión de un entorno para las conversaciones regionales sobre los IFPC ya amplía el potencial de cooperación entre países. Las iniciativas como el primer Foro Latinoamericano de Precio al Carbono deben continuar en el futuro, conectando a diferentes partes interesadas, iniciativas, políticas e instrumentos que comparten una meta común.

Referencias

- Banco Mundial y Ecofys. (2018). *State and Trends of Carbon Pricing 2018*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Chang, V. (2017). Incentivos de empresas privadas para adoptar la fijación del precio interno al carbono. *Journal of Public and International Affairs*, 56-77.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2018). Progress Tracker: Work Programme Resulting from the Relevant Requests Contained in Decision 1/CP.21. Recuperado de <https://bit.ly/2ZpLQA0>
- Hübner, C. (2018). More than Just Bitcoin. International Reports of the Konrad-Adenauer-Stiftung, 1/2018, 64-76.12. Recuperado de <https://bit.ly/2Lams7g>
- Keohane, R. O. y Victor, D. G. (2016). Cooperation and Discord in Global Climate Policy. *Nature Climate Change*, 6, 570-575.
- Narain, U. y Velt, K. V. (2008). The Clean Development Mechanism's Low-Hanging Fruit Problem: When Might it Arise, and How Might it be Solved? *Environmental and Resource Economics*, 40, 445-465.
- Piris-Cabezas, P. y Lubowski, R. (2018). *Catalyzing Carbon Markets Globally to Realize the Promise of Paris: The Power of Markets to Increase Ambition*. Washington, D. C.: Fondo para la Defensa del Medio Ambiente.
- The Climate Reality Project. (2017). *Handbook on Carbon Pricing Instruments*. Washington, D. C.: The Climate Reality Project.
- Tol, R. S. J. (2017). The Structure of the Climate Debate. *Energy Policy*, 104, 431-438.

Casos de estudio por países

A decorative L-shaped line in a light green color, starting from the top left of the page and extending downwards and then horizontally across the bottom.

En los últimos años, Argentina, Chile, Colombia y México han liderado los esfuerzos regionales para introducir un precio al carbono en sus legislaciones respectivas: ¿cuál es el nivel de efectividad de estas reformas?, ¿qué lecciones se pueden desprender de estas experiencias nacionales?, ¿son congruentes con los compromisos internacionales de reducción de las emisiones de GEI? Expertos y especialistas de cada uno de estos países revisitan los alcances, limitaciones y retos de estas reformas, así como sus oportunidades.

Argentina: descarbonización energética y precios al carbono

Verónica Gutman





Introducción

La contribución determinada a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) que Argentina presentó ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en diciembre de 2016, en el contexto del Acuerdo de París, compromete al país a no exceder una emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e) hacia el año 2030 (meta incondicional) (República Argentina, 2016). Esta meta se logrará a través de la implementación de medidas de mitigación en los sectores Energía, Transporte, Agricultura, Bosques, Industria y Residuos.

La descarbonización del sector energético es clave para poder cumplir con las reducciones de emisiones comprometidas, puesto que las emisiones energéticas explican el 53 % de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (GEI). Las categorías «transporte», «generación de electricidad» y «consumo residencial de combustibles» representan el 14 %, 12 % y 8 % del total de emisiones, respectivamente (Inventario de GEI 2014, República Argentina, 2017).

El Plan de Acción Sectorial de Cambio Climático para el sector energético¹ prevé como meta evitar la emisión de 77 $MtCO_2e$ en el 2030 (70 % de la meta incondicional) y esto con base en cuatro grandes ejes de acción: energías renovables, eficiencia energética, biocombustibles y generación a gran escala (generación hidroeléctrica y nuclear, *switch* a gas natural en la generación eléctrica y mejora de la eficiencia de las centrales térmicas) (Gabinete Nacional de Cambio Climático, Ministerio de Energía y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017). En cuanto al transporte, la meta es evitar la emisión de 5.9 $MtCO_2e$ en el 2030 (5.4 % de la meta incondicional) mediante el ahorro acumulado de 13.3 mil millones de litros de diésel (2011-2030), con base en los siguientes ejes: jerarquización y rehabilitación del ferrocarril, priorización del transporte público, mejora de la eficiencia del transporte de carga y

1. Disponible en el siguiente enlace: <https://bit.ly/2UVzQzC>

desarrollo de movilidad baja en emisiones y no motorizada (Gabinete Nacional de Cambio Climático-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017).

Cumplir con las metas anunciadas va a requerir reformas de política ambiciosas, además de un enorme portafolio de proyectos y obras de infraestructura.

Globalmente, se observa una tendencia creciente a introducir instrumentos de precio al carbono (*carbon pricing*) en las economías nacionales, a fin de modificar la estructura de precios relativos y lograr, así, objetivos de reducción de emisiones de GEI. Los instrumentos de precio al carbono son herramientas que buscan asignarles un valor monetario a las emisiones de GEI, partiendo de la noción de que estas son una externalidad negativa, es decir, un efecto (costo) que un agente impone sobre otro sin que medie una compensación pecuniaria. Dado que las emisiones de GEI no tienen (sin intervención) un valor de mercado, lo que se busca es «ponerle un precio» a los GEI para que los emisores internalicen los costos de los daños que imponen a la sociedad.

Los instrumentos de precio al carbono más empleados a nivel global han sido históricamente los impuestos sobre las emisiones de GEI o sobre el contenido de carbono de los combustibles fósiles y los sistemas de comercio de emisiones. Cada uno posee ventajas y desventajas y contribuye de manera diferenciada a alcanzar distintos objetivos de política.

El último informe del Banco Mundial «Estado y Tendencias de los precios al carbono 2019» (Banco Mundial, 2019) contabiliza 57 iniciativas de *carbon pricing* implementadas o por implementarse a nivel mundial: 28 esquemas de comercio de emisiones tanto en jurisdicciones nacionales como subnacionales y 29 impuestos al carbono, aplicados fundamentalmente a nivel nacional. En total, estas iniciativas cubren alrededor del 20% de las emisiones globales de GEI. El informe alerta, no obstante, de que estos esfuerzos son insuficientes, pues la mayor parte de los precios al carbono en vigor son significativamente más bajos que los USD 40-80/tCO₂e para 2020 y USD 50-100/tCO₂e para 2030 que la Comisión de Alto Nivel sobre Precios al Carbono (High-Level Commission on Carbon Prices, 2017) estimó que sería consistente con el

cumplimiento del objetivo del Acuerdo de París de no sobrepasar los 2 °C de aumento de temperatura. Aproximadamente la mitad de las emisiones cubiertas con iniciativas de precios al carbono en el mundo tienen precios inferiores a USD 10/tCO₂e.

Cabe destacar, sin embargo, que varios estudios (el propio High-Level Commission on Carbon Prices, 2017, así como Aiello *et al.*, 2018, entre otros) son cautos a la hora de recomendar a los países avanzar en la implementación de instrumentos de precio al carbono, especialmente en América Latina. Se sugiere que existiría una serie de condiciones previas que es preciso cumplir para preparar el terreno, evitar o al menos moderar los impactos socioeconómicos indeseados derivados del consecuente aumento en los precios de la energía y superar inconsistencias entre objetivos e incentivos sectoriales.

En este contexto, este trabajo busca contribuir al entendimiento de los desafíos relacionados con la introducción de precios al carbono tanto desde el punto de vista teórico como práctico, analizando las recomendaciones de la teoría económica, revisando la experiencia internacional en materia de introducción de instrumentos de precio al carbono y profundizando en un estudio de caso sobre el impuesto al CO₂ que Argentina introdujo en diciembre de 2017.

El estudio de caso del impuesto al carbono argentino contextualiza su introducción en el marco de las limitaciones estructurales del sector energético nacional y la coyuntura macroeconómica. Esta ha estado marcada por la inestabilidad cambiaria, una alta inflación y la caída del nivel de actividad.

El objetivo último es contribuir a la comprensión de cómo las restricciones macroeconómicas y de infraestructura energética representan una barrera compleja para avanzar hacia trayectorias de desarrollo menos intensivas en carbono en economías macroeconómicamente inestables.

El documento se estructura de la siguiente manera. La segunda sección presenta una síntesis del perfil de emisiones de GEI de la Argentina, destacando la contribución de las emisiones energéticas. La tercera repasa brevemente las recomendaciones de la teoría económica respecto de los distintos instrumentos de política climática existentes para fomentar la descarbonización. La cuarta sección explica cómo operan en la práctica los instrumentos de precio al carbono como incentivo para la descarbonización específicamente en el sector energético, comentando la experiencia del Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS²). La quinta sección realiza una revisión de experiencias de países que han implementado instrumentos de precio al carbono en los últimos 25 años, identificando las principales lecciones aprendidas, barreras y desafíos. Las secciones sexta y séptima efectúan un análisis aplicado para la Argentina, explorando la lógica detrás del diseño del impuesto al CO₂ que está actualmente vigente en el marco del contexto macroeconómico actual y la estructura del sector energético nacional. Finalmente, la octava sección concluye y presenta algunas reflexiones finales.

Perfil de emisiones de la Argentina y contribución de las emisiones energéticas

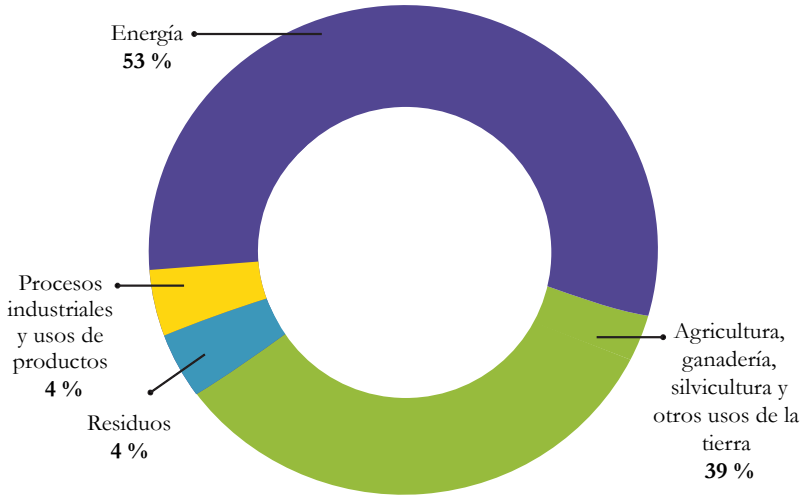
De acuerdo con el último inventario de GEI (2014), el sector energético, incluyendo el transporte, explica el 53 % de las emisiones nacionales. Aquí se incluyen todas las emisiones que emanan de la combustión y las fugas de combustibles. Le sigue, con el 39 %, el sector Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, categoría que incluye los procesos de deforestación. Luego, el sector Residuos y la Industria explican cada uno el 4 % (República Argentina, 2017) (Figura 1).

Dentro del sector Energía, la mayor contribución a las emisiones proviene de las industrias de la energía (30 % de las emisiones sectoriales), categoría que incluye la quema de combustibles para la generación de electricidad, la refinación de petróleo y la fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (minas y yacimientos).

2. European Union Emission Trading Scheme.

Figura 1

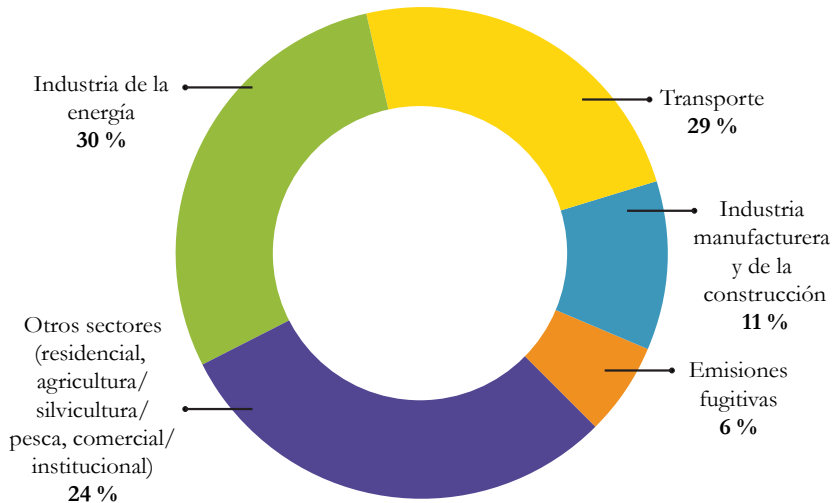
Distribución sectorial de las emisiones de GEI, Argentina (2014)



Fuente: Elaboración propia basada en República Argentina (2017)

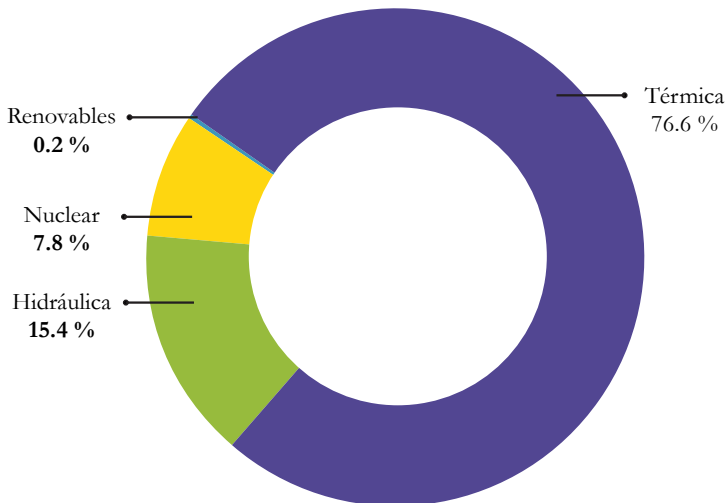
En segundo lugar, las emisiones asociadas al transporte terrestre por carretera explican el 29 % del total sectorial. Le siguen luego las emisiones asociadas al consumo energético residencial, comercial e institucional y del sector agrícola (24 %) y el consumo de la industria manufacturera y de la construcción (11 %). El resto (6 %) se reparte entre las distintas contribuciones correspondientes a las emisiones fugitivas (República Argentina, 2017) (Figura 2). El combustible que más contribuye a las emisiones energéticas (debidas tanto a la combustión como a las fugas) es el gas natural. Por su parte, un 76.6 % de la generación de electricidad corresponde a la energía térmica (turbinas de gas y vapor, ciclos combinados y equipos diésel), lo que explica los niveles de emisiones alcanzados por este sector (Figura 3). Desde los años noventa el paradigma de crecimiento de potencia instalada en la Argentina se ha basado fundamentalmente en el incremento de la producción termoeléctrica, esencialmente instalación de centrales de ciclo combinado y, particularmente en los últimos años, centrales de emergencia (motores diésel y turbinas a gas de ciclo abierto), por su rapidez en ponerse en marcha.

Figura 2
Emisiones energéticas, Argentina (2014)



Fuente: Elaboración propia basada en MAyDS (2017)

Figura 3
Generación de energía eléctrica por fuente, Argentina (2017)



Fuente: Elaboración propia basada en el Balance Energético Nacional 2017 (Secretaría de Energía, 2017)

En cuanto al sector Transporte, las emisiones corresponden a la quema y evaporación de combustible relacionadas con el transporte tanto de carga como de pasajeros.³ El 90% de las emisiones de CO₂e de esta categoría corresponde al transporte carretero, incluyendo ómnibus, camiones de carga, utilitarios, automóviles y motocicletas. Dentro del transporte carretero, más del 50% de las emisiones de CO₂e corresponden al consumo de gasoil, seguido por la nafta con más del 30% (República Argentina, 2015).

Si nos referimos a las emisiones asociadas con el consumo energético de la industria manufacturera y de la construcción, las industrias que más contribuyen a las emisiones de CO₂e son las del hierro y acero (31%) y las de alimentos y bebidas (15%). Les sigue luego la industria de minerales no metálicos (cemento, cal y yeso). Las emisiones provienen fundamentalmente de la quema de gas natural (República Argentina, 2015).

Cabe mencionar, por último, las emisiones asociadas con la quema de combustibles fósiles utilizados en agricultura, silvicultura y pesca. Esto incluye el combustible consumido en vehículos de tracción, bombas, secado de granos e invernaderos hortícolas (fundamentalmente, quema de gasoil) y excluye el transporte agrícola por autopistas (el cual se imputa en el sector Transporte).

En los inventarios nacionales de GEI, según las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y de la CMNUCC para la preparación de Comunicaciones Nacionales y Reportes Bienales de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés), se requiere identificar las principales categorías de fuentes de emisión. Se trata de aquellas que, sumadas, constituyen más del 95% del total de emisiones nacionales.

Para el año 2014 se identificaron para el país 28 fuentes principales de emisión, 12 de las cuales corresponden al sector Energía (Tabla 1).

3. Se incluye también el transporte por tuberías.

Tabla 1
Categorías principales de fuentes de emisión de GEI (2014)

Categoría	GgCO ₂ e	Aporte al total nacional	Total acumulado
Transporte terrestre	49 968	14%	14%
Fermentación entérica de otros vacunos (carne)	44 927	12%	26%
Producción de electricidad y calor como actividad principal	42 373	12%	37%
Tierras forestales convertidas en pastizales	32 367	9%	46%
Quema de combustible residencial	28 389	8%	54%
Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	18 698	5%	59%
Excretas en pasturas de vacas de carne (emisiones directas de N ₂ O)	12 658	3%	62%
Energía consumida en agricultura/silvicultura/pesca/piscifactorías	12 549	3%	66%
Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	10 083	3%	68%
Residuos de cosecha (emisiones directas de N ₂ O)	8 943	2%	71%
Consumo de energía en la producción de hierro y acero	8 525	2%	73%
Pastizales que permanecen como tales	7 066	2%	75%
Eliminación de residuos sólidos	6 807	2%	77%
Tierras de cultivo que permanecen como tales	6 597	2%	79%
Producción de hierro y acero	5 866	2%	80%

Categoría (Cont.)	GgCO ₂ e	Aporte al total nacional	Total acumulado
Resto de emisiones fugitivas en instalaciones de gas natural	5840	2%	82%
Fermentación entérica de vacas lecheras	5762	2%	83%
Combustión en actividades de refinación del petróleo	5376	1%	85%
Quema de combustibles en edificios comerciales e institucionales	5107	1%	86%
Producción de cemento	4478	1%	88%
Fertilizantes sintéticos (emisiones directas de N ₂ O)	4259	1%	89%
Tierras forestales que permanecen como tales	3638	1%	90%
Aguas residuales industriales	3377	1%	91%
Quema de combustibles para el procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	3328	1%	91%
Fermentación entérica de ganado no vacuno	3313	1%	92%
Consumo de energía en industrias no especificadas	3201	1%	93%
Aguas residuales domésticas	2962	1%	94%
Consumo energético en la industria de minerales no metálicos	2932	1%	95%
Emisiones de categorías principales de fuentes de emisión	349 389	95	95
Emisiones totales de Argentina	368 295	100	100

Fuente: Elaboración propia basada en República Argentina (2017)

Marco teórico para el análisis de instrumentos de política climática para incentivar la descarbonización

La teoría económica considera a las emisiones de GEI como una externalidad negativa derivada fundamentalmente de la quema de combustibles fósiles para la producción industrial y de energía que comenzó principalmente en los países desarrollados a partir de la Revolución Industrial.

Para introducir la eficiencia en un mercado con externalidades es preciso diseñar incentivos que lleven a los emisores a internalizar los costos que imponen a la sociedad por los daños ambientales que generan con sus actividades económicas.

Los incentivos mencionados pueden ser provistos por diferentes tipos de instrumentos de política como lo acredita una amplia bibliografía (Weitzman, 1974; Tietenberg, 1998, 2006; Milliman y Prince, 1989; Fullerton y Metcalf, 1997; OCDE, 1997):

- 1) Instrumentos de «comando y control» (estándares, prohibiciones o cuotas de emisión, estándares tecnológicos), que imponen límites y restricciones directas sobre el comportamiento de los emisores;
- 2) Instrumentos «basados en el mercado» (impuestos, subsidios, sistemas de comercio de emisiones), que introducen un precio ligado a la conducta que se quiere desestimular o fomentar.

Los impuestos y subsidios son instrumentos «de precio», puesto que asocian un valor monetario a las emisiones de GEI. Con estos instrumentos, son los emisores quienes eligen su nivel de emisiones «óptimo» e incorporan el costo del daño ambiental que generan con su actividad en sus cálculos privados.

Por su parte, los estándares de emisión son instrumentos «de cantidad», pues imponen un límite cuantitativo directo a las emisiones de GEI.

En cuanto a los sistemas de comercio de emisiones (*cap and trade*), estos se basan en un racionamiento vía cantidad y en la creación de mercados. El regulador fija los niveles máximos de emisión admisibles (el *cap*), otorga permisos (o derechos) de emisión a las empresas reguladas y permite que estas los comercien en un mercado.

El análisis teórico para seleccionar entre instrumentos de política climática estudia si los diferentes instrumentos cumplen con al menos tres criterios (Azqueta, 2007):

- 1) Costoeficiencia: si el instrumento alcanza el objetivo propuesto al mínimo costo global, tanto en el corto como en el largo plazo. Se analiza si los instrumentos pueden igualar los costos marginales de mitigación de todas las fuentes emisoras, de modo de explotar totalmente las oportunidades de reducción de emisiones a bajo costo. En el largo plazo, se evalúa si los diferentes instrumentos fomentan la innovación tecnológica baja en emisiones, de modo de reducir los costos futuros de mitigación;
- 2) Equidad: cuáles son los impactos distributivos de cada instrumento para los diferentes actores involucrados;
- 3) Factibilidad de implementación: qué barreras (económicas, culturales, tecnológicas, de información, etc.) enfrenta cada instrumento.

Lo cierto es que no existe un instrumento que sea superior a los otros considerando la totalidad de los criterios. Existen *trade off* y condiciones bajo las cuales algunos instrumentos destacan sobre los demás. La Tabla 2 lo resume.

Tabla 2

Desempeño relativo de los principales instrumentos de política climática respecto de diferentes objetivos de política

Objetivos de política	Instrumentos de política climática		
	Instrumentos de comando y control	Instrumentos de precio	
		Comercio de emisiones	Impuestos al carbono
Certidumbre respecto de la cantidad máxima de emisiones de GEI a generarse	Sí	Sí Se establece un límite máximo para el sistema —cap— que es diseñado técnicamente para asegurar el cumplimiento del compromiso relevante.	No No se asegura que el objetivo de reducción de emisiones sea alcanzado.
Se alcanza el objetivo al mínimo costo global.	No Se obliga a todos los actores a cumplir con objetivos fijos, sin considerar a qué costo cada uno puede reducir emisiones.	Muchas veces Si el sistema está bien diseñado, todos los actores enfrentan el mismo precio al carbono, por lo que se asegura que las reducciones de emisiones se realicen donde sea menos costoso. Pero hay incertidumbre sobre el precio al carbono (que lo determina el mercado) y puede haber volatilidad de precios.	No siempre Es muy difícil determinar la tasa correcta que permita lograr las reducciones necesarias sin correr el riesgo de que el nivel del impuesto sea mayor o menor al necesario.
Aceptabilidad política	Baja Escasa flexibilidad para que los actores decidan dónde y de qué modo reducir emisiones	En general, aceptabilidad media si los permisos son asignados gratuitamente y baja si los permisos son subastados	Baja

Objetivos de política (Cont.)	Instrumentos de política climática		
	Instrumentos de comando y control	Instrumentos de precio	
		Comercio de emisiones	Impuestos al carbono
Generación de ingresos fiscales	No	Pueden generar ingresos fiscales si los permisos son subastados (no si son repartidos gratuitamente).	Sí
Capacidad administrativa de los gobiernos	Suele ser el instrumento más sencillo de implementar y monitorear.	Suelen ser complejos de implementar y administrar, pues requieren estructuras totalmente nuevas.	Si se aprovechan las estructuras recaudatorias existentes, pueden ser relativamente sencillos de administrar.
Incentivo a la innovación baja en carbono	No Solo se obliga a las empresas a cumplir con la regulación.	Sí (Si el precio del carbono es robusto)	Sí (Si el precio del carbono es robusto)

Fuente: Elaboración propia basada en Weitzman (1974), Tietenberg (1998, 2006), Milliman y Prince (1989), Goulder y Pizer (2006), Duval (2008), Goulder (1994), Fullerton y Metcalf (1997) y OCDE (1997)

La selección de instrumentos de política climática implica abordar una amplia gama de distorsiones de mercado, incluyendo el problema del *free rider* (todos quieren disfrutar de los beneficios de una atmósfera limpia sin pagar los costos de reducir las emisiones de GEI, lo que hace que sea muy difícil involucrar a todos los emisores en el esfuerzo de mitigación), distorsiones preexistentes especialmente en el mercado energético (ej., subsidios a los combustibles fósiles), problemas de información imperfecta y asimétrica, poder de *lobby* de ciertos actores, imperfecciones del mercado de capitales y altos costos de monitoreo y *enforcement*.

Estas distorsiones pueden impedir el logro de un objetivo de mitigación al mínimo costo y forzar a los países a operar en un mundo de «segundo mejor» (*second best*) (Aiello *et al.*, 2018).

Políticamente, puede ser difícil eliminar estas distorsiones, lo que impacta, inevitablemente, sobre la posibilidad práctica de elección y diseño de instrumentos.

¿Cómo operan en la práctica los instrumentos de precio al carbono como incentivo para la descarbonización energética? Un ejemplo europeo

La introducción de instrumentos de precio al carbono en una economía busca modificar la estructura de precios relativos. Es decir, se busca que los bienes intensivos en energía y combustibles fósiles pasen a ser relativamente más caros que aquellos bienes con bajo contenido de carbono (por ejemplo, producidos a partir de energías renovables).

Por lo tanto, la introducción de un precio al carbono busca generar incentivos para que los productores disminuyan la intensidad de carbono de los productos manufacturados y del sector de la energía y que los consumidores demanden bienes menos intensivos en carbono.

En el sector energético, en un mundo ideal, la introducción de un precio al carbono debiera operar como incentivo para la reducción de emisiones de GEI.

Respecto a la generación eléctrica, la introducción de un precio asociado con el contenido de carbono de los diferentes combustibles fósiles debiera generar un incentivo para realizar un *switch* a favor de fuentes renovables y, transicionalmente, a gas natural, en detrimento del carbón y los combustibles líquidos (el gas natural es el combustible fósil que menores GEI emana al momento de la combustión).

Para comprender mejor cómo operan los instrumentos de precio al carbono específicamente en el sector eléctrico, a partir de la página 74 se repasa brevemente la experiencia del mercado de permisos de emisión de la Unión Europea (EU ETS).

En cuanto al transporte, la introducción de un precio ligado al contenido de carbono de los combustibles líquidos, al aumentar los precios de las naftas y el diésel, debiera, en primer lugar, generar un incentivo para un mayor uso de biocombustibles, así como para el uso del transporte público en detrimento de los vehículos particulares y, en el caso del transporte de carga, a favor del ferrocarril en detrimento del transporte carretero (por camión).

En el más largo plazo, debiera generar un incentivo tanto del lado de la demanda como de la oferta para migrar hacia la adquisición y producción de vehículos más eficientes y, en un extremo, vehículos eléctricos.

En el caso del gas natural domiciliario, la introducción de un precio ligado al contenido de carbono de dicho hidrocarburo, al aumentar su costo para el usuario final, debiera generar un incentivo para su uso más racional, para la sustitución de artefactos por otros más eficientes y, en un extremo, para la electrificación de los consumos, es decir, la sustitución de artefactos a gas por artefactos eléctricos.

El mercado de permisos europeo y su impacto en el sector energético: expectativa vs. realidad

La Unión Europea estableció su esquema de comercio de permisos de emisión (EU ETS) en el 2005, llegando a ser el mayor régimen multinacional de comercio de emisiones.

Actualmente, el EU ETS rige en 31 países (EU 28 más Islandia, Liechtenstein y Noruega) y limita las emisiones de más de 11 000 instalaciones intensivas en energía (centrales eléctricas y plantas industriales) y, más recientemente, de las compañías aéreas que operan en la UE, abarcando aproximadamente el 50 % de las emisiones de GEI generadas en el bloque.

El esquema establece un límite sobre la cantidad total de GEI que pueden emitir los participantes y crea permisos de emisión llamados «EUA» por sus siglas en inglés⁴. El nivel del límite máximo que se establece determina el número de permisos disponibles en todo el sistema. Este límite ha sido diseñado para que decrezca anualmente 1.74 % a partir de 2013, de forma que las emisiones totales desciendan progresivamente. Una vez establecido el límite máximo de emisiones, a las empresas se les asignan —o compran mediante subasta— derechos de emisión que pueden luego comercializar entre sí.

Cada año, una proporción de los permisos son asignados a ciertos participantes de manera gratuita, por ejemplo, en aquellos sectores donde se considera que hay un riesgo potencial de «fuga de carbono», es decir, riesgo de que la producción —y las emisiones asociadas— se desplacen a países con regulaciones ambientales y climáticas más laxas. El resto de los derechos son vendidos mediante subastas. Las empresas también pueden comprar cantidades limitadas de créditos internacionales de proyectos de reducción de emisiones.⁵

4. European Emission Allowances. 1 EUA = 1 t CO₂.

5. Por ejemplo, los certificados de reducción de emisiones (CER, por sus siglas en inglés) del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) establecido por el Protocolo de Kioto.

Al final de cada año, cada empresa debe entregar suficientes derechos para cubrir todas sus emisiones, ya que, en caso contrario, se le imponen sanciones pecuniarias. Si una empresa reduce directamente sus emisiones mediante cambios en procesos productivos, inversiones en equipamiento o la introducción de innovaciones tecnológicas, por ejemplo, puede entonces conservar sus derechos excedentes para cubrir necesidades futuras a medida que su nivel de actividad vaya creciendo o bien venderlos a otra empresa que no esté en condiciones de cumplir con sus obligaciones.

¿Cuál era el impacto esperado del EU ETS como incentivo específico para la reducción de emisiones en el sector de generación eléctrica?

El aumento del consumo de energía durante los duros inviernos europeos induce a una mayor actividad de las plantas de generación eléctrica a carbón y gas durante las horas pico. Sin un precio del carbono a considerar, los altos precios del gas en Europa, los problemas de acceso y los recurrentes conflictos energéticos hacen que el carbón sea la mejor alternativa disponible para cubrir los picos de demanda energética en estos meses. En cambio, con un precio del carbono en la ecuación, los generadores deben comparar el precio del gas versus el precio del carbón más el precio de los EUA.

La mayor operación de las centrales térmicas genera mayores emisiones de GEI, lo que provoca que los permisos de emisión previamente recibidos sean insuficientes y que los generadores deban salir a comprar permisos adicionales al mercado, aumentando su demanda y, por ende, su precio.

Por lo tanto, en los casos en que la sustitución entre carbón y gas es factible, los generadores compararán el *spread* de ambos recursos (la diferencia entre el precio de la energía y el costo del combustible utilizado, carbón o gas) para determinar qué tipo de plantas entrarán en funcionamiento en horas pico. Dadas las restricciones impuestas sobre las emisiones de GEI, estos *spreads* deben ser corregidos para contabilizar el precio de los EUA correspondientes a las emisiones diferenciales asociadas con los distintos combustibles.

30 euros por tonelada de CO₂, antes de caer en torno a los 5-8 euros en el 2012, valores en los que se mantuvieron hasta 2018. Desde entonces, el precio ha ido aumentando hasta alcanzar nuevamente valores cercanos a los 25 euros por t en junio de 2019, debido a que los gobiernos de la UE han ido recortando el superávit de permisos que deprimía los precios desde los comienzos de la crisis financiera en el 2008. Con estos precios, sin embargo, el *spread* a favor del carbón, incluso luego de ser ajustado por el precio de los EUA, ha sido mayor en general a aquel correspondiente a la generación energética a partir de gas natural.

De este modo, el precio de los permisos en el EUETS no ha sido lo suficientemente robusto como para inducir cambios permanentes en los procesos de toma de decisión relacionados con la generación térmica (carbón versus gas) y las inversiones durables bajas en carbono. Sin embargo, el esquema sí ha constituido un instrumento efectivo para la toma de conciencia y el aprendizaje, pues ha obligado a los agentes a tomar decisiones de producción, consumo e inversión en un contexto donde las emisiones de GEI han dejado, al menos, de ser gratuitas.

Fuentes: Elaboración propia basada en European Commission (2017); Unión Europea (2015); Banco Mundial y IETA(2006); Comisión Europea, Acción por el Clima, Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (<https://bit.ly/2oa4qq1>); SENDECO2 (<https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>)

En todos los casos mencionados, los puntos a destacar son fundamentalmente tres:

- 1) Para que un instrumento de precio al carbono genere efectivamente incentivos para la modificación de comportamientos, la iniciativa debe ser percibida como permanente en el tiempo y consistente con el marco de políticas tanto a nivel macroeconómico como sectorial.
- 2) El impacto de corto plazo de la introducción de un precio al carbono será casi siempre inflacionario (por el consecuente aumento en los precios de la energía), salvo que se introduzcan políticas compensatorias (redistributivas) para paliar los efectos inmediatos del traslado de costos a precios y tarifas.
- 3) Para que se generen efectivamente los cambios de comportamiento buscados, las elasticidades precio y sustitución deben ser altas. Es decir, la demanda debe reaccionar frente a modificaciones en los precios de la energía y debe existir la posibilidad técnica (y económica) de sustituir tanto combustibles como artefactos y vehículos.

Para ilustrar este último punto, consideremos la demanda de calefacción, que suele tener una elasticidad-precio muy baja, es decir que se necesitan grandes variaciones en los precios del gas domiciliario para generar una reducción proporcionalmente menor en el consumo. En general, la reducción en el consumo de gas domiciliario suele asociarse a políticas de conservación (aceptar menores nivel de confort) o bien de cambios en la infraestructura de las viviendas (aislación, doble vidrio, etc.). En cuanto a los artefactos de calefacción, no todos los hogares pueden solventar, en el corto plazo, la compra de nuevos artefactos más eficientes o, directamente, electrificar consumos. En este caso, un impuesto que grave el contenido de carbono del gas natural generará, sin políticas compensatorias, un aumento de corto plazo en su costo que afectará en mayor proporción a los sectores de menores recursos.

De manera similar, si el transporte carretero es la única alternativa modal para el transporte de carga, la introducción de un impuesto a los combustibles fósiles solo elevará los costos de flete, afectando la competitividad especialmente de los productores más alejados de los centros de consumo. La construcción de, por ejemplo, líneas de ferrocarril dependerá de una decisión política independiente. Un impuesto al contenido de carbono de los combustibles fósiles difícilmente constituya, por sí mismo, un incentivo suficiente para atraer inversión privada para la construcción de nueva infraestructura de transporte.

Es decir que, en todos los casos, se necesitarán, por un lado, políticas compensatorias para neutralizar los efectos negativos de corto plazo derivados de los aumentos de costos y tarifas energéticas sobre los sectores de menores recursos y, por el otro, serán necesarias decisiones políticas, procesos de planificación y diseño y aplicación de incentivos adicionales y específicos para la inversión en nueva infraestructura de transporte y energética que posibiliten los cambios transformacionales que se busca impulsar.

Si los agentes económicos no tienen posibilidad de sustituir consumos, sea porque no existen en el mercado tecnologías alternativas bajas en carbono (ej. ferrocarril, vehículos eléctricos) o bien existen pero son excesivamente costosas, la introducción de un instrumento de precio al carbono, al encarecer los precios de la energía (fósil), generará un aumento de costos que impactará en todas las cadenas productivas sectoriales y una consecuente pérdida de competitividad, con escaso impacto efectivo sobre la reducción de emisiones de GEI.



A su vez, existen barreras culturales para el ahorro energético asociadas con la desinformación, costumbres arraigadas o falta de conciencia del valor de los recursos naturales, las cuales precisan de políticas específicas para ser superadas, como campañas de comunicación, educación y concientización, tanto sistemáticas como permanentes, y cambios en los códigos de planificación urbana.

25 años de *carbon pricing* en el mundo: ¿qué nos dice la experiencia internacional?

En un trabajo previo (Aiello *et al.*, 2018), efectuamos una revisión amplia y exhaustiva de las experiencias nacionales en materia de utilización de instrumentos de precio al carbono en diversos países del mundo y se analizaron en profundidad, a través de estudios de caso, las experiencias de cuatro países de la región de América Latina y el Caribe que han avanzado o se encuentran avanzando en estas iniciativas: Brasil, México, Chile y Costa Rica. En esta sección se resumen los principales hallazgos de este estudio.

En general, se observa que los países que han introducido precios al carbono han comenzado por fijar un precio mediante la aplicación de mecanismos alternativos, es decir, un impuesto al carbono o bien un sistema de comercio de emisiones. Sin embargo, en algunos casos se han implementado ambos instrumentos de manera conjunta.

Desde el inicio de la aplicación de instrumentos de fijación de precios al carbono en la década de 1990, es posible distinguir con claridad tres periodos:

- 1) 1990-2005: prevalencia de países pioneros en la introducción de impuestos al carbono, fundamentalmente países nórdicos.
- 2) 2005-2012: entrada en vigor del Protocolo de Kioto y rápida expansión de esquemas de comercio de emisiones, en gran medida como consecuencia de la puesta en marcha del Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS).

- 3) Desde 2012: declinación de los mecanismos establecidos bajo el Protocolo de Kioto y, paralelamente, progresivo surgimiento de iniciativas de instrumentos de fijación de precios al carbono a nivel nacional y subnacional tanto en países desarrollados como en desarrollo. Más recientemente, la entrada en vigor del Acuerdo de París en el 2016 ha aumentado el interés en los instrumentos de precio al carbono y se están multiplicando las instancias de estudio de políticas que los contemplan en cada vez más países.

Las experiencias analizadas en Aiello *et al.* (2018) incluyeron, además de los estudios de caso mencionados:

- impuestos al carbono implementados en Australia, Dinamarca, Finlandia, Francia, India, Irlanda, Islandia, Japón, Noruega, Portugal, Reino Unido, Sudáfrica, Suecia y Suiza;
- esquemas de comercio de emisiones creados en la Unión Europea (EUETS), China, República de Corea, Nueva Zelanda y mercados regionales de Estados Unidos y Canadá: Western Climate Initiative (WCI), California, Quebec, Ontario, Columbia Británica, Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI), Midwestern Regional Greenhouse Gas Reduction Accord.

Los principales resultados y lecciones aprendidas que pueden extraerse de la revisión de dichas experiencias se resumen a continuación:

- Efectividad de los instrumentos de precio al carbono. Los países que implementaron algún mecanismo de precio al carbono han registrado reducciones de emisiones o, al menos, desacople de las emisiones nacionales respecto del crecimiento del PBI. Sin embargo, es muy difícil aislar el efecto de estos instrumentos, debido a que en todos los casos su

aplicación ha estado combinada con otros factores (ej., caídas en la demanda, bajos precios del gas natural, regulación de otros contaminantes, impuestos a la energía, etc.).

- Fuentes de ingresos para los gobiernos. En general, los instrumentos aplicados permitieron generar ingresos fiscales adicionales que han sido destinados a financiar medidas para reducir impuestos distorsivos (ej. impuestos laborales), desacelerar la tasa de crecimiento de la deuda nacional o proveer asistencia directa a los sectores más vulnerables.
- Efectos macroeconómicos. En general, la introducción de precios al carbono no parece haber impactado de manera significativa sobre el empleo ni el consumo privado, en gran medida gracias a la aplicación de políticas compensatorias (redistribución de los ingresos generados).

No obstante, se identificaron múltiples barreras y desafíos, entre los cuales destacan:

- los efectos distributivos negativos, debido a que los hogares de bajos recursos dedican una mayor proporción de sus ingresos al pago de productos energéticos;
- los problemas de aceptación política por parte de determinados sectores y actores de la sociedad (intereses creados, estilos de vida, sectores refractarios al cambio);
- el costo de la reducción de las emisiones puede ser elevado (costos hundidos, altos costos de nuevas tecnologías, problemas de acceso a la información sobre nuevas tecnologías);
- las exenciones que se han introducido en los esquemas con el fin de proteger la competitividad de ciertas industrias estratégicas y la consecuente falta de incentivos para que estas reduzcan sus emisiones;

- en general, la ausencia de un precio al carbono único y común a todas las emisiones de GEI, como recomienda la teoría: por el contrario, existen precios diferentes —dentro de los mismos países— para distintos usuarios y tipos de combustible;
- las preocupaciones en términos de competitividad si los precios al carbono no se imponen a nivel transnacional: las políticas nacionales afectan el costo de la energía de consumidores y empresas locales únicamente, con el riesgo de que las empresas emisoras se relocalicen en países con regulaciones climáticas más laxas;
- la incertidumbre en el largo plazo: no existe certeza, estabilidad ni precisión de largo plazo para las trayectorias de precios al carbono, más allá de algunos años. Esto genera bajos incentivos para la planificación de decisiones de inversión y consumo en bienes durables;
- las preocupaciones sobre la capacidad administrativa de los gobiernos para el monitoreo, reporte y verificación (MRV) de las reducciones de emisiones alcanzadas.

En el caso específico de los esquemas de comercio de emisiones, se ha verificado:

- exceso de permisos de emisión, que ha presionado a la baja los precios del carbono;
- repetido colapso de los precios y, por ende, baja credibilidad de estos como señal de mercado, debido a su frecuente volatilidad (el precio de los permisos puede ser percibido como un indicador inadecuado para la toma de decisiones en inversiones durables).

A pesar de esto, pueden identificarse algunas buenas prácticas, entre las que destacan:

- Parece importante avanzar en una secuencia de políticas que comience por la remoción de subsidios a los combustibles fósiles y a actividades que generen emisiones significativas, continúe con la introducción de incentivos a las energías renovables, siga con la introducción de modificaciones (regulatorias, tarifarias) necesarias para alcanzar la consistencia de políticas a nivel nacional en términos de energía y cambio climático y finalice con la introducción de un mecanismo de fijación de precios al carbono.
- Antes de introducir efectivamente un precio al carbono, es recomendable realizar:
 - 1) evaluaciones multicriterio de la performance relativa de los diferentes instrumentos de precio (ej. impuestos vis a vis comercio de emisiones) en función de las diferentes prioridades de política del país;
 - 2) modelación y simulación de impactos de la introducción de precios al carbono (efectos sobre el PBI, el empleo, los precios de la energía, la deuda pública) mediante, por ejemplo, modelos de equilibrio general computable, considerando diversas opciones de asignación de los recursos que se generarían con el instrumento (políticas redistributivas vis a vis sustitución de impuestos distorsivos: ej. compensaciones directas a sectores de bajos recursos versus reducción de impuestos al trabajo o reducción del impuesto al valor agregado sobre alimentos básicos);
 - 3) diseño de programas de concientización e involucramiento de los actores que se verán afectados;
 - 4) implementación de proyectos piloto, con el fin de crear capacidades entre los participantes y que pueda comprenderse la dinámica especialmente de los sistemas de comercio de emisiones;

- 5) implementación de los instrumentos de precio seleccionados en etapas, aumentando gradualmente la cantidad de actores y sectores alcanzados por el instrumento;
- 6) dedicación de tiempo suficiente a generar los acuerdos políticos necesarios (soporte institucional);
- 7) para facilitar la generación de información y el seguimiento, la creación de un Registro Nacional de Emisores, con la obligatoriedad para todos los sectores y actores involucrados de reportar sus emisiones directas e indirectas de todas sus instalaciones;
- 8) para el caso específico de los impuestos al carbono:
 - neutralidad fiscal: impuestos diseñados para ser neutrales en términos de ingresos mediante la reducción de otros impuestos, especialmente laborales (a fin de impulsar la competitividad y el empleo) e impuestos que afectan en mayor proporción a los hogares de bajos ingresos;
 - utilización de sistemas de recaudación existentes: esto genera menores costos administrativos para las autoridades, así como para las entidades afectadas;
 - los sistemas aguas arriba (es decir, gravar los combustibles fósiles para transporte, electricidad o uso directo en el punto de producción o importación): estos pueden facilitar la implementación desde el punto de vista administrativo y, a la vez, asegurar una cobertura amplia.
- 9) para el caso específico de esquemas de comercio de emisiones:
 - comenzar otorgando los permisos de emisión de manera gratuita parece favorecer la aceptación del

instrumento. El sistema puede luego evolucionar hacia la subasta de permisos;

- pueden estar permitidas ciertas intervenciones en el mercado a fin de administrar la variabilidad de precios.

Las experiencias relevadas muestran que, en general, las decisiones de política han ido en la dirección de introducir precios al carbono relativamente bajos (inferiores a USD 10/tCO₂e), reconociendo que la fijación de precios altos no es políticamente factible. Que los precios domésticos del carbono no sean altos, además, es esperable debido a los potenciales riesgos de pérdida de competitividad que se derivan de la existencia de asimetrías regulatorias a nivel mundial.

De todos modos, por más que la señal de precio sea inicialmente débil, *a priori* parecería que puede conducir al país a trayectorias de largo plazo en línea con la descarbonización, al introducir señales de precio nuevas que van creando toma de conciencia entre productores y consumidores de que existe una restricción a las emisiones de GEI.

Sin embargo, se destaca que la fijación de un precio al carbono por sí sola no es suficiente para inducir las reducciones de emisiones necesarias en la velocidad y escala requeridas para cumplir con los compromisos establecidos en el Acuerdo de París. Es preciso complementar con otras políticas: fundamentalmente, inversión en infraestructura de transporte y energética, planeamiento urbano, eficiencia energética, I+D y medidas financieras para reducir el riesgo de las nuevas tecnologías.

El impuesto al CO₂ argentino

Argentina introdujo un impuesto al CO₂ en diciembre de 2017 en el marco de la sanción de la Ley de Reforma Tributaria N.º 27430/17 (Título III, Capítulo II).

El impuesto se asocia con el contenido de carbono de los combustibles líquidos (excepto *jet fuel*), carbón mineral y coque de petróleo y se calcula con base en un monto fijo en pesos (ARS, moneda nacional) para cada producto por unidad de medida: ARS 0.412/litro para naftas, solventes y aguarrás; ARS 0.473/litro para gasoil y querosene; ARS 0.519/litro para *fuel oil*; ARS 0.557/kg para coque de petróleo y ARS 0.429/kg de carbón mineral. La ley prevé que estos valores se actualicen trimestralmente con base en las variaciones del Índice de Precios al Consumidor.

La tasa impositiva equivalía a USD 10/tCO₂e de acuerdo con el tipo de cambio vigente al 1 de enero de 2018, pero como consecuencia del proceso devaluatorio que tuvo lugar a lo largo de dicho año la equivalencia actual sería de aproximadamente USD 6.25/tCO₂e.

El impuesto se aplica solo para los productos energéticos utilizados como combustibles, es decir que no se gravan los hidrocarburos utilizados como materia prima en procesos químicos, petroquímicos e industriales con destinos distintos a la combustión. Quedan también exentos los combustibles destinados a la exportación y a embarcaciones y aeronaves utilizadas en tráfico o transporte internacional, así como el *fuel oil* utilizado en el transporte marítimo de cabotaje. El impuesto cubre aproximadamente 20% de las emisiones nacionales.

En lo que respecta al gas natural, el proyecto de ley original lo incluía entre los productos gravados. Sin embargo, esto generó resistencias debido a que, por ejemplo, planteaba ciertas inconsistencias en términos de incentivos con la política de fomento a la extracción de gas no convencional (*shale gas*) en la cuenca neuquina de Vaca Muerta (como se explica en la siguiente sección). La ley finalmente promulgada excluye al gas natural del impuesto.

Destaca también que el proyecto de ley original establecía una tasa impositiva equivalente a USD 25/tCO₂e y preveía destinar 25 % del ingreso fiscal generado a través del impuesto a financiar medidas de transición energética. Sin embargo, luego de las correspondientes discusiones parlamentarias, se acordó finalmente que la tasa impositiva sería de USD 10/tCO₂e y que el 100 % de los ingresos generados serían distribuidos entre el gobierno nacional y los gobiernos subnacionales de acuerdo con la Ley de Coparticipación Federal de Ingresos Fiscales N.º 23548/88.

Debido a la situación de inestabilidad macroeconómica que atraviesa Argentina y al proceso de remoción de subsidios energéticos iniciada en el 2016 –que implicó aumentos tarifarios de hasta 1000 % en algunos casos (como se explica en la sección siguiente)—, el impuesto al CO₂ se diseñó de modo tal que no tuviera inicialmente impacto sobre el precio final de la mayor parte de los combustibles.

Cabe mencionar que el gas natural fue excluido del impuesto también con el objetivo de evitar presiones adicionales sobre los costos de generación eléctrica y sobre los costos del uso residencial e industrial de gas en un contexto de eliminación de subsidios y aumento de tarifas en términos reales.

Excepto para el *fuel oil*, donde el impuesto sí es adicional, para el resto de los combustibles líquidos lo que se hizo fue reemplazar parte de impuestos preexistentes a los combustibles, a fin de que el impuesto al CO₂ no tenga efecto real sobre los precios finales de naftas y diésel. De este modo, se ha buscado evitar mayores aumentos en los costos de transporte, que afectan, además de la movilidad individual de los habitantes, la estructura de costos logísticos de todas las cadenas productivas nacionales.

Para el *fuel oil*, carbón mineral y coque de petróleo, el impuesto se hizo efectivo a comienzos de 2019 al 10% de la tasa correspondiente, con una trayectoria prevista de incrementos de 10 puntos porcentuales anuales hasta alcanzar el 100% de la tasa en el 2028.

La lógica de introducir un impuesto al carbono bajo esta modalidad ha sido comenzar a preparar el terreno, tanto en términos técnicos como económicos y «psicológicos» para productores y consumidores, a fin de que en un futuro se puedan introducir progresivamente señales de precio con impacto real, pero sin poner en el presente presiones adicionales sobre los precios de la energía en un contexto macroeconómico complejo.

Argentina: estructura y coyuntura

Al evaluar los potenciales impactos de la introducción de un instrumento de precio al carbono en una economía nacional, es necesario analizar los siguientes elementos:

- 1) Estructura de la oferta y demanda energética, a fin de identificar los principales sectores y actores que se verían afectados por el encarecimiento de los distintos productos energéticos como efecto de la implementación del instrumento (análisis del Balance Energético Nacional);
- 2) Alineación del objetivo de descarbonización con los pilares de la política energética nacional, a fin de garantizar que no existan inconsistencias entre objetivos climáticos y energéticos que pudieran introducir incentivos perversos a los fines de la reducción de emisiones de GEI y que pudieran minar, de esta forma, la efectividad del instrumento de precio al carbono;
- 3) Limitantes tecnológicas, de infraestructura y financieras que podrían obstaculizar las transformaciones estructurales que se busca impulsar;

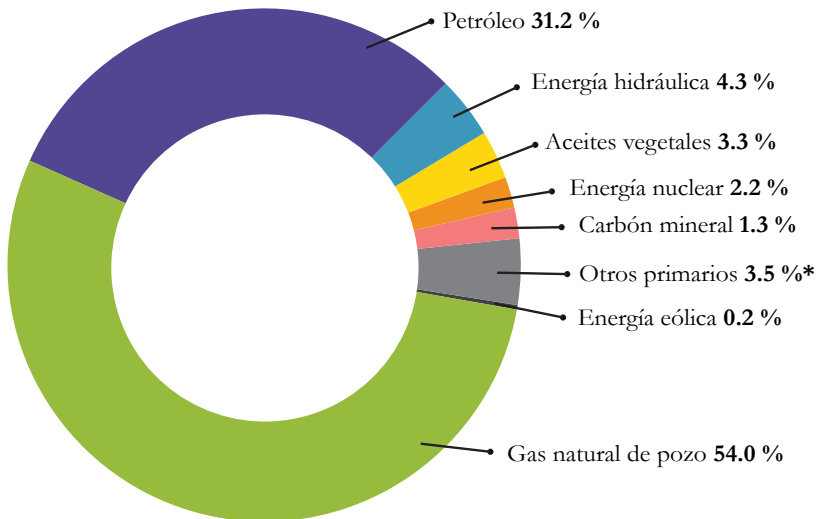
- 4) Modos vigentes de determinación de los precios de la energía y brecha existente entre los precios que paga la demanda y los precios que percibe la oferta (cubierta vía subsidios), a fin de anticipar los posibles impactos distributivos y presupuestarios derivados del traslado a precios del impuesto al carbono, ya sea vía aumento de tarifas o presión sobre los subsidios requeridos para cubrir el consecuente aumento de la brecha.

Oferta y demanda energética

Como puede observarse en la Figura 4, la matriz energética argentina es altamente dependiente del gas natural (54% de la oferta total de energía primaria) y el petróleo (31%) (Secretaría de Energía, 2017).

En cuanto a la oferta de energía secundaria, el 45% corresponde a gas distribuido por redes, seguido de lejos por el diésel (gasoil) (16%) y la energía eléctrica (14%) (Figura 5).

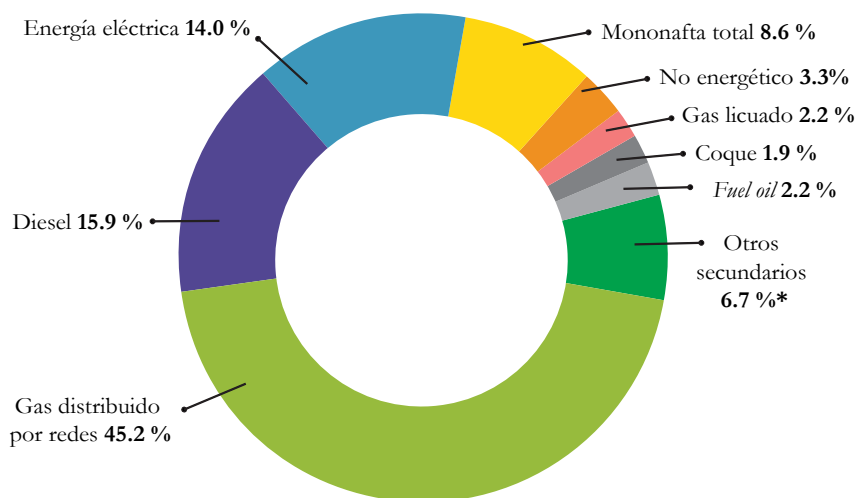
Figura 4
Oferta total de energía primaria, Argentina (2017)



* Bagazo 1.2 %, leña 1.1 %, alcoholes vegetales 0.7 % y otros 0.5 %.

Fuente: Elaboración propia basada en el Balance Energético Nacional 2017 (Secretaría de Energía, 2017)

Figura 5
Oferta total de energía secundaria, Argentina (2017)



* Gas de refinería 1.4 %, biodiesel 1.3 %, gasolina natural 0.9 %, gas de alto horno 0.7 %, kerosene y aerokerosene 0.7 %, bioetanol 0.7 %, otras naftas 0.5 %, carbón de leña 0.4 % y gas de coquería 0.1 %.

Fuente: Elaboración propia basada en el Balance Energético Nacional 2017 (Secretaría de Energía, 2017)

En lo que respecta a la matriz eléctrica, como se mencionó en la página 65, el 77 % de la energía es generada a partir de fuentes fósiles, fundamentalmente gas natural (84 % de la generación térmica es con base en gas natural, 7 % *fuel oil*, 7 % diésel y 2 % carbón mineral) (Secretaría de Energía, 2017).

Se muestran resaltados en la Tabla 3 los sectores que se ven proporcionalmente más afectados según se grave el contenido de carbono del gas natural, los combustibles líquidos, la electricidad o el carbón.

El sector Residencial consume el 46 % del gas natural distribuido por redes, seguido por la industria (36 %), el transporte (11 %) y, lejos, el sector Comercial y de Servicios (7 %). En el caso de las naftas (gasolina), el 100 % del consumo lo explica el sector Transporte, mientras que el diésel es consumido mayoritariamente por este mismo sector (66 %) y el sector Agropecuario (32 %). En cuanto a la electricidad, los consumos

están más repartidos: 39 % sector Industria, 35 % sector Residencial y 25 % sector Comercial y de Servicios. Por último, el consumo de carbón mineral está concentrado solo en ciertos sectores industriales (Secretaría de Energía, 2017).

Tabla 3
Consumo final de los principales productos energéticos, Argentina
(2017) (en porcentaje del consumo total)

Sector	Gas distribuido por redes	Gasolina (moto-nafta)	Diésel	Electricidad	Carbón mineral
Residencial	46	-	-	35	-
Comercial y servicios	7	-	1	25	-
Transporte	11	100	66	0.5	-
Agropecuario	-	-	32	0.5	-
Industrial	36	-	1	39	100
Totales	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia basada en el Balance Energético Nacional 2017 (Secretaría de Energía, 2017)

Tensiones entre el objetivo de descarbonización y los pilares de la política energética argentina

El principal objetivo declarado en materia energética en la Argentina es asegurar el abastecimiento energético. Las políticas se han estructurado entonces en torno a tres ejes principales:

- 1) Diversificación de la matriz energética, con foco en el aumento de participación de fuentes renovables;
- 2) Promoción de la eficiencia energética, incluyendo un «sinceramiento» de tarifas vía eliminación de subsidios;
- 3) Desarrollo de gas no convencional (*shale gas*) en la cuenca neuquina de Vaca Muerta.

El fomento a las fuentes renovables de energía emana del mandato plasmado en la Ley N.º 27191/15 (modificatoria de la Ley N.º 2619/06), que establece que el 8 % de la energía eléctrica consumida al 31 de diciembre de 2017 y el 20 % de la que se consumirá en el año 2025 provenga de fuente renovable. En este contexto, se han realizado desde 2016 cuatro licitaciones en el marco del Programa RenovAr (Rondas 1, 1.5, 2 y 3) con un total de 147 proyectos adjudicados —a la fecha de cierre de este trabajo— de energía eólica, solar, biogás, biomasa y mini-hidro por un total de 4466.5 MW, a un precio promedio ponderado de USD 54.72/MWh⁶. Se encuentran actualmente en evaluación 56 nuevas ofertas correspondientes a la última convocatoria (Ronda 3). De todos modos, no se ha logrado cumplir en el 2017 la meta de alcanzar el 8 % de participación renovable, fundamentalmente debido a que la mayor parte de los proyectos se encuentra aún en fase de construcción (aproximadamente el 15 % de los proyectos adjudicados está ya funcionando).

En cuanto a la promoción de la eficiencia energética, vienen impulsándose programas diversos incluyendo el recambio de luminarias por equipos más eficientes de tecnología LED en la vía pública, programas de eficiencia energética en edificios públicos, programas de

6. Consulte el siguiente enlace: <https://bit.ly/2Ft3fvm>

etiquetado, la creación del Fondo Argentino de Eficiencia Energética (FAEE) (una línea de créditos de mediano y largo plazo orientada a pequeñas y medianas empresas) y diversos programas de educación y concientización.

En lo que respecta a los subsidios energéticos, entre los años 2012 y 2015 se destinaron USD 82 000 millones, una cifra equivalente al 15 % del PBI de 2017. Los subsidios fueron destinados a electricidad (40 %), gas (29 %), transporte automotor, ferroviario y aerocomercial (28 %) y agua (3 %) y estuvieron casi totalmente concentrados en la zona metropolitana de Buenos Aires. En el 2016 comenzó un plan progresivo de eliminación de subsidios con el objetivo de reducirlos hasta representar el 0.9 % del PBI en el 2018 (Mensaje de remisión del Proyecto de Ley de Presupuesto 2018). Como consecuencia del quite progresivo de subsidios, las tarifas de gas y electricidad han aumentado desde diciembre de 2015 hasta más de 1000 % en algunos casos. Cada ajuste de tarifas, como es de esperar, enfrenta una fuerte oposición, especialmente si se implementa en un contexto de fuertes devaluaciones o aumentos del precio del petróleo, lo que genera, además, incrementos en la tasa de inflación de corto plazo (Chidiak y Gutman, 2019).

De todos modos, a pesar de los grandes aumentos tarifarios, aún existe una brecha entre los precios que paga la demanda y los costos de la energía, que debe cubrirse vía subsidios. Esto se debe a la persistente inflación (de alrededor del 50 % en el 2018) y al hecho de que los precios mayoristas de la energía están denominados en dólares. Por lo tanto, cada devaluación pone presión adicional sobre los costos energéticos (como se explica en la siguiente sección, en el 2018 la moneda nacional se devaluó más del 100 %).

El tercer pilar de la política energética, el desarrollo de gas no convencional en Vaca Muerta, es controversial desde la perspectiva ambiental y climática, pues plantea interrogantes en materia de compatibilidad con la introducción de un precio al carbono que penalice la producción y uso de hidrocarburos. Vale recordar que, si bien el gas natural es el combustible fósil más «limpio» en términos comparativos, no deja de ser un combustible fósil.

La exploración y explotación no convencional en Vaca Muerta es considerada políticamente como el «nuevo paradigma energético» que podría multiplicar por diez las actuales reservas de la Argentina. Con el fin de incentivar la producción en esta cuenca, en marzo de 2017 se creó el «Programa de Estímulo a las Inversiones en Desarrollos de Producción de Gas Natural proveniente de Reservorios No Convencionales» (Resolución N.º 46/17), garantizando precios diferenciales de USD 7.5/MMBTU para 2018, USD 7/MMBTU para 2019, USD 6.50/MMBTU para 2020 y USD 6/MMBTU para 2021. A fines comparativos, el precio del gas natural Henry Hub se ha mantenido en torno a los USD 3-4/MMBTU desde 2015.⁷

La controversia en torno a Vaca Muerta es muy grande. Por un lado, desde una perspectiva global, el *switch* a gas natural es considerado una estrategia de «transición» hacia senderos de mayor descarbonización. En esta línea, una de las medidas incluidas en el Plan de Acción Sectorial de Energía y Cambio Climático argentino es la «sustitución de combustibles fósiles carbono-intensivos (carbón, *fuel oil* y diésel) por gas natural para la generación de energía eléctrica conectada a la red» (Gabinete Nacional de Cambio Climático, Ministerio de Energía y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017; Medida 3.1.7). Actualmente, el *fuel oil*, el diésel y el carbón representan en conjunto el 16% de las fuentes utilizadas para la generación térmica (Secretaría de Energía, 2017). Existiría asimismo potencial para «gasificar» el sector Transporte, donde la gasolina y el diésel explican el 84% de los combustibles utilizados en el sector (Secretaría de Energía, 2017).

Por otro lado, quienes cuestionan el desarrollo de Vaca Muerta desde una perspectiva climática argumentan, entre otras cosas, que el gas natural puede ser considerado un combustible transicional en países donde la generación térmica se basa fundamentalmente en el carbón o los combustibles líquidos. Como en el caso argentino la matriz eléctrica ya es altamente dependiente del gas (84% de la generación térmica es con base en gas natural, lo que equivale al 64% de la generación eléctrica

7. Fuente: <https://www.eia.gov>

total: Secretaría de Energía, 2017), la profundización del uso de este hidrocarburo sería más una estrategia de mantenimiento del *statu quo* que una estrategia de descarbonización (Natale *et al.*, 2018).

Internacionalmente, han surgido numerosos cuestionamientos relacionados con las dificultades que la explotación de Vaca Muerta plantea para el cumplimiento a nivel mundial de los objetivos del Acuerdo de París. Son de destacar especialmente las observaciones realizadas por el Consejo Económico y Social de Naciones Unidas sobre el cuarto informe periódico de la Argentina, donde se «expresa preocupación por los planes de explotación a gran escala de combustibles fósiles no convencionales [...] considerando que la explotación total con fracturación hidráulica de todas las reservas de gas de esquisto consumiría un porcentaje significativo del presupuesto mundial de carbono para alcanzar el objetivo de un calentamiento de 1.5 °C, estipulado en el Acuerdo de París» (Naciones Unidas, Consejo Económico y Social, 2018; párrafo 13).

Adicionalmente, se plantean controversias ambientales en torno a la tecnología misma de fractura hidráulica (*fracking*) que se utiliza para extraer los combustibles no convencionales, como el alto consumo de agua necesario para inyectar en los pozos y producir la fractura de la roca madre que contiene el gas; el «agua de retorno» que sube por los pozos con restos de plomo y materiales radiactivos del subsuelo, sumados a los productos químicos inyectados; el riesgo de «sísmica inducida» por la altísima presión que se ejerce al inyectar el agua de retorno en los pozos de depósito («pozos sumideros») y el riesgo de integridad mecánica de las cañerías introducidas en los pozos, a través de las cuales pueden filtrarse fluidos a las napas. Estos riesgos ya han comenzado a materializarse. Durante 2018 hubo cerca de 1000 derrames reportados en el área de Vaca Muerta, un promedio de casi 3 derrames por día. Uno de los mayores accidentes ocurrió en octubre de 2018 en Bandurria Sur, afectando un área de 40-80 ha operada por YPF, la empresa energética mixta controlada por el Estado argentino (Observatorio Petrolero Sur⁸ y fuentes periodísticas⁹).

8. Consulte el siguiente enlace: <http://www.opsur.org.ar>

9. Consulte Página12: <https://bit.ly/2qWPfV>; Reporte austral: <https://bit.ly/2N3lyh1>; La Nación: <https://bit.ly/2FqmRjW>



En otro orden de cosas, la inversión en infraestructura de *shale gas* y capacidad térmica plantea dilemas intertemporales. En primer lugar, se produce una inevitable competencia entre los proyectos no convencionales de gas y los proyectos de energías renovables para cubrir los incrementos futuros esperados en la demanda de energía. En segundo lugar, como las decisiones de inversión en infraestructura energética que se tomen hoy tendrán un impacto en las opciones disponibles para el suministro de energía en las próximas décadas, las trayectorias futuras de emisiones de GEI se verán afectadas debido al «*lock-in* de carbono», es decir, la inercia de emisiones asociada a los sistemas de energía dependientes de combustibles fósiles que hacen que sean muy costosos de modificar debido a los enormes costos hundidos en infraestructura con vida útil de 30-50 años. En tercer lugar, habrá serias implicancias en términos de «activos varados» (*stranded assets*), es decir, infraestructura y recursos que no podrán obtener un rendimiento económico en algún momento antes del final de su vida económica si efectivamente se materializan los cambios esperados hacia una economía mundial baja en emisiones (Chidiak y Gutman, 2019).

Contexto macroeconómico, restricciones tecnológicas y limitaciones de infraestructura

En el 2018 la economía argentina tuvo una caída del PBI de 2.5 %, en gran medida relacionada con una crisis cambiaria que produjo un aumento del tipo de cambio (pesos por dólar) mayor al 100%. La devaluación se reflejó en una aceleración de la inflación, que cerró 2018 con un aumento interanual del 47.6 %, lo que afectó negativamente la mayoría de los indicadores sociales. La tasa de desocupación alcanzó el 9.2% de la población económicamente activa y la pobreza se incrementó hasta alcanzar al 32% de la población. En este contexto, en un esfuerzo por estabilizar la moneda nacional y controlar la inflación, las tasas de interés de referencia superaron el 70 %, lo que encareció consecuentemente el crédito. A esto se sumó una grave sequía que afectó negativamente a la producción agropecuaria, el principal sector generador de divisas del

país, con una caída del 15 % interanual. La recesión afectó también a la industria, que redujo su actividad 4.8 % en el año, y a la inversión, que cayó 5.8 % (Zack y Mira, 2019). En consecuencia, el riesgo país ha llegado a superar los 1000 puntos básicos.

Además del escenario macroeconómico negativo, que afecta cualquier decisión de inversión de largo plazo, existen en el país limitaciones estructurales que complejizan el avance hacia trayectorias de desarrollo más bajas en emisiones.

En el caso de la infraestructura de generación eléctrica, existen barreras técnicas, económicas, regulatorias y financieras para avanzar hacia una penetración de gran escala de las energías renovables (vea Rotaache y Rabinovich, 2016, para un análisis en profundidad de estas cuestiones), fundamentalmente:

- La posibilidad de aumentar la generación hidroeléctrica de gran potencia en el país es limitada, debido a las condiciones naturales de los regímenes de los ríos locales.
- La incorporación de generación eólica y solar en una cuantía superior al 18-20 % de participación en la matriz amenazaría, en el corto-mediano plazo, la estabilidad del sistema, al aumentar la dificultad de regulación de la frecuencia eléctrica. La intermitencia y variabilidad de estas fuentes imponen una restricción operativa que demanda potencia firme de respaldo, la cual, en el contexto de las condiciones tecnológicas presentes, debiera ser térmica —o nuclear—, lo que incrementa los costos del sistema. Esta restricción solo podría ser resuelta en el mediano-largo plazo con el desarrollo de nuevas tecnologías de almacenamiento de energía (baterías, celdas de combustible de hidrógeno, sales fundidas) o con el respaldo energético de países vecinos mediante el desarrollo de redes interconectadas regionales.
- En lo que respecta al sistema de transmisión en alta tensión, este se encuentra en la actualidad sin posibilidad de adicionar generación nueva. Hoy el inversor debe absorber los

costos necesarios para acceder al sistema interconectado, lo que aumenta los costos de los proyectos.

- En cuanto al biogás, si bien existe potencial para su extracción en rellenos sanitarios, así como a partir de la instalación de biodigestores en zonas rurales que procesen residuos biomásicos agroindustriales y agropecuarios, además de residuos sólidos orgánicos y residuos cloacales de origen residencial, esto requiere de políticas de estímulo específicas a fin de atraer las inversiones en infraestructura requeridas.

En lo que respecta al transporte, no existen alternativas modales de transporte de carga por ferrocarril en la mayor parte del país (más del 90% de las cargas internas se realizan por camión a través de redes viales: República Argentina, 2017) y las tecnologías de transporte eléctrico no se encuentran aún disponibles en la escala y a los costos necesarios para inducir una migración masiva. De todos modos, de darse esta migración sería necesario prever cómo el sistema eléctrico respondería frente al aumento en la demanda de electricidad, considerando que el sistema ya funciona al límite.

En este contexto, dadas las limitaciones estructurales tanto en materia energética como de transporte, la introducción de un precio al carbono que encarezca en términos reales los precios de los combustibles líquidos y el gas natural incrementaría los costos de transporte al mismo tiempo que los de generación eléctrica sin lograr los efectos deseados en materia de reducción de emisiones de GEI, debido a que no se cuenta en el corto-mediano plazo con opciones tecnológicas y de infraestructura que posibiliten los cambios transformacionales que se busca impulsar en la escala deseada.

Algunos comentarios finales

En los últimos años se observan en la Argentina esfuerzos tendientes a corregir precios relativos y energéticos en línea con la adopción de compromisos en el marco del Acuerdo de París. Entre estos, destaca la introducción de un impuesto al CO₂ en diciembre de 2017.

La principal particularidad de este impuesto ha sido que buscó no tener inicialmente efectos en términos reales sobre los precios de la energía, debido al complejo contexto macroeconómico nacional. La revisión de los aspectos salientes de la coyuntura económica, además de las limitaciones estructurales del sector energético argentino, ayuda a comprender que este ha sido el único diseño de instrumento de precio al carbono posible en el corto plazo.

Cabe aclarar que el país se encuentra actualmente evaluando la factibilidad técnica y económica de extender el alcance del impuesto e introducir otros posibles instrumentos y esquemas de precio al carbono a nivel nacional, así como las posibles maneras de paliar los impactos socioeconómicos y productivos negativos asociados en un contexto de inestabilidad sistémica.

Lo relevante es que la Argentina cuenta hoy con un instrumento de precio al carbono que ha sido introducido por ley dentro del sistema impositivo nacional. Más allá de que el impuesto al CO₂ no tenga en la actualidad impacto real sobre los precios finales de la mayor parte de los productos energéticos, su visibilidad en los medios de comunicación y en las herramientas de comunicación de la Administración Federal de Ingresos Públicos, entre otros organismos, introduce señales que indican que hay vientos de cambio.

Sin embargo, al evaluar la agenda energética nacional, se observan ciertas tensiones entre objetivos y acciones sectoriales que pueden minar la efectividad del impuesto al CO₂ y de cualquier otro instrumento de precio al carbono que pueda introducirse en la Argentina.

Lo cierto es que la discusión acerca de introducir o no un precio al carbono en una economía nacional plantea interrogantes profundas respecto de qué tipo de país se desea construir, colectivamente, en el largo plazo. Como se discute en Chidiak y Gutman (2019), en el caso argentino, ¿es deseable que la matriz energética sea 100 % renovable a 2050? ¿O es preferible que Argentina sea una potencia gasífera? ¿Quiénes deberían tomar estas decisiones y cómo?

Si lo que se desea es alcanzar una matriz energética diversificada, ¿qué implicancias tiene esto en materia de incentivos? ¿Se debe fomentar la explotación de gas no convencional mediante subsidios a la oferta o, en cambio, desincentivar el uso de todos los combustibles fósiles gravando incluso el gas natural? ¿Cuáles son las consecuencias en términos de credibilidad de las políticas de introducir incentivos que pueden ser percibidos como contradictorios?

¿Cuáles son las consecuencias de penalizar el uso de hidrocarburos mediante instrumentos de precio al carbono, pero sin que existan opciones técnicas para la sustitución de consumos? ¿Cuál es el límite del ahorro energético que puede inducirse mediante aumentos de tarifas? ¿Cómo se enfrentarán los impactos «colaterales» sobre la producción y la competitividad de tener energía aún más cara por la introducción de un precio al carbono con impacto en términos reales sobre los precios de la energía?

En síntesis, los instrumentos de precio al carbono no son herramientas aisladas que pueden implementarse en el vacío y generar automáticamente los incentivos de mercado necesarios para modificar comportamientos y atraer inversión privada compatible con una trayectoria de crecimiento baja en emisiones. Por el contrario, constituyen el último eslabón dentro de una larga cadena de decisiones estratégicas que involucran la generación de consensos y un planeamiento cuidadoso de hacia dónde desea ir un país en materia energética y socioambiental.

La revisión de experiencias internacionales brinda evidencia acerca de que los instrumentos de precio al carbono deben pasar un «test de consistencia de políticas» antes de avanzar en su efectiva implementación. Si no, se enviarán señales confusas a los actores, lo que puede derivar en

resultados indeseados en materia de trayectorias futuras de emisiones. Argentina precisa discutir y elaborar una visión consensuada de largo plazo que oriente de manera clara las decisiones de inversión en bienes durables e infraestructura energética.

Ningún instrumento de precio al carbono conseguirá situar al país en la trayectoria deseada si no existe consenso respecto de cuál es esa trayectoria deseada.

Referencias

- Aiello, R., Levy, A., Vogt-Schilb, A., Carlino, H., Gutman, V., Iezzi, M. *et al.* (2018). *Examen de instrumentos económicos para la fijación de precios al carbono: revisión de experiencias nacionales y regionales y estudios de caso* [versión Adobe Reader]. doi: 10.18235/0001094
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Banco Mundial y International Emissions Trading Association (IETA). (2006). *State and Trends of the Carbon Market 2006 (With Data and Analysis Provided by Evolution Markets and Natsource)* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2YAjSfg>
- Banco Mundial. (2019). *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. doi: 10.1596/978-1-4648-1435-8
- Chidiak, M. y Gutman, V. (2019). Cambio climático en Argentina: Incentivos, inversión y reducción de emisiones. En R. Mercado (Ed.), *Ensayos sobre desarrollo sostenible. La dimensión económica de la Agenda 2030 en Argentina* [versión Adobe Reader] (pp. 311-367). Recuperado de <https://bit.ly/2txODEx>
- Duval, R. (2008). *A Taxonomy of Instruments to Reduce Greenhouse Gas Emissions and Their Interactions* [versión Adobe Reader]. OCDE, Economics Department Working Paper n.º 636, ECO/WKP(2008)44. doi: 10.1787/236846121450
- European Commission. (2017). *The EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Publications office [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2r6r5Wx>
- Fullerton, D. y Metcalf, G. (1997). *Environment Taxes and the Double-Dividend Hypothesis: Did You Really Expect Something for Nothing?* [versión Adobe Reader]. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper Series, Working Paper n.º 6199. Recuperado de <https://bit.ly/2GD2fFK>
- Goulder, L. (1994). *Environmental Taxation and "The Double-Dividend": A Reader's Guide* [versión Adobe Reader]. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper Series, Working Paper n.º 4896. Recuperado de <https://bit.ly/2OwSBKY>
- Goulder, L. y Pizer, W. (2006). *The Economics of Climate Change, Resources for the Future*. Discussion Paper 06-06 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Yidz4T>
- Gabinete Nacional de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017). *Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático. Versión I-2017*.

- Gabinete Nacional de Cambio Climático, Ministerio de Energía y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2017). Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático. Versión I-2017.
- High-Level Commission on Carbon Prices. (2017). Report of the High-Level Commission on Carbon Prices [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2fjd4fg>
- Mensaje de remisión del Proyecto de Ley de Presupuesto General de la Administración Nacional 2018. Argentina.
- Milliman, S. y Prince, R. (1989). Firm Incentives to Promote Technological Change in Pollution Control. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17, 247-265.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Argentina 2017 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2s1kR8l>
- Naciones Unidas, Consejo Económico y Social. (2018). Observaciones finales sobre el cuarto informe periódico de la Argentina. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. 1 de noviembre de 2018.
- Natale, O., Navajas, F. y Panadeiros, M. (2018). Descarbonizar el sistema energético argentino. Algunas reflexiones. En J. M. Fanelli (compilador), *Desarrollo Sostenible y Ambiente en Argentina*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- OCDE. (1997). *Evaluating Economic Instruments for Environmental Policy*, Organisation for Economic Co-operation and Development, París.
- República Argentina. (2015). Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- . (2016). Primera Revisión de su Contribución Determinada a Nivel Nacional.
- . (2017). Segundo Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Rotaecche, L. M. y Rabinovich, G. (Eds.). (2016). *Energías renovables no convencionales: Argentina frente al desafío de un futuro sostenible*. Buenos Aires: IAE.
- Secretaría de Energía. (2017). Balance Energético Nacional (BEN) 2017. Secretaría de Energía.
- Tietenberg, T. (1998). Disclosure Strategies for Pollution Control. *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4), 587-602.

- Tietenberg, T. (2006). Tradable Permits in Principle and Practice. En J. Freeman y C. Kolstad (Eds.), *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*. Oxford: Oxford University Press.
- Unión Europea. (2015). EU ETS Handbook [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2HH3QZL>
- Weitzman, M. (enero, 1974). Prices vs Quantities. *Review of Economic Studies*, 41, 477-491. Recuperado de <https://bit.ly/2Zo8q7J>
- Zack, G. y Mira, P. (2019). Informe Economía Argentina. Mayo 2019. Red Econolatin. Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires (IIEP-Baires) / Facultad de Ciencias Económicas / Universidad de Buenos Aires - CONICET

México: la experiencia de fijar un precio al carbono

Carlos Tornel





Introducción

La aparente necesidad de «poner un precio al carbono» se ha convertido en una de las insignias más reconocidas a nivel mundial para atender el cambio climático. Esta propuesta se presenta como la opción «más eficiente» para abordar el problema sin comprometer el crecimiento económico y el progreso del sistema económico liberal. Desde 1997, con la firma del Protocolo de Kioto (PK), las políticas para *enverdecer* el mercado a través del uso de instrumentos como el Sistema de Comercio de Emisiones (SCE) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) —ahora reconfigurado y con una nueva imagen, conocido como el Mecanismo de Desarrollo Sostenible (MDS), establecido en el Acuerdo de París (AP) de 2015— se han extendido a nivel global, gracias en gran parte a la expansión de medidas que se adecúan con las características de gobernanza de la modernización ecológica (Lane y Stephan, 2015).

La gobernanza del sistema climático por medio de las políticas e instrumentos de la modernidad ecológica descansa principalmente en las siguientes tres características: (I) en un optimismo tecnológico, (II) la *ecoeficiencia* que busca la desmaterialización de las economías mediante el desacoplamiento de las emisiones del crecimiento económico y a partir de la sustitución de fuentes de energía y la eficiencia energética; (III) el manejo absoluto de los sistemas planetarios, es decir, el control y comodificación absoluta de la naturaleza, junto con una ocupación del proceso de toma de decisiones por expertas y expertos. Estas acciones permitirán «adentrarnos más en el Antropoceno» (Breakthrough Institute, 2015) incrementando nuestra capacidad de control sobre la Tierra para así solventar las *fallas del mercado* y, gracias a la asignación adecuada del capital, para *enverdecer* el sistema económico y salir de la crisis ambiental (Foster *et al.*, 2010).

De esta forma, las políticas e instrumentos de la modernidad ecológica han condicionado la política del cambio climático, particularmente a nivel internacional, a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), en lo que semeja haberse convertido en una situación paradójica. Por un lado, las preocupaciones y acciones en torno al cambio climático se han elevado a la característica

de crisis humanitaria de carácter internacional, en donde el consenso de expertos, científicos y tomadores de decisiones indica que, de no atenderse este problema, las consecuencias podrían *terminar con la civilización como la conocemos* (Klein, 2015). Y, por otro lado, el cambio climático se presenta como una situación pospolítica, en la cual todo puede ser debatido o cuestionado, aunque solo en términos genéricos y superficiales.

En la situación pospolítica, el proceso de toma de decisiones se aleja del ciudadano promedio para ser absorbida por expertas y expertos. En este contexto, todas las discusiones políticas giran en torno al consenso y la deliberación tecnocrática con un mayor costo-beneficio. La situación pospolítica elimina el desacuerdo y, por lo tanto, la política misma (Swyngedouw, 2011). En otras palabras, no se discute lo que se da por sentado: solo existe el debate sobre qué tecnologías, instrumentos o políticas son adecuados para gestionar la crisis, así como el momento de su aplicación, las modalidades y engranajes de la política. En esta situación, son los intereses de aquellos cuya participación y voz ya ha sido reconocida como legítima —o experta— los que son tomados en cuenta (Swyngedouw, 2014).

El mayor reto del cambio climático es la tendencia del sistema económico de propiciar las desigualdades y mantener un sistema de acumulación por desposesión (Harvey, 2003) o acumulación por contaminación (Martínez-Alier, 2014). Por ello, las acciones efectivas para reducir emisiones requerirán de sacrificios, distribución de bienes y riqueza y la progresiva cooperación y alianzas internacionales para enfrentar el problema (Mann y Wainwright, 2018).

En México, la adopción de políticas sobre el cambio climático ha sido principalmente reactiva al proceso de la CMNUCC. En otras palabras, México ha reaccionado e incorporado las discusiones de los procesos internacionales en la legislación y la política interna, acciones que han marcado la política ambiental y climática del país desde mediados de la década de los años setenta (Semarnat, 2018). El momento clave para la adopción de políticas en México fue el año 2012, cuando, después de haber celebrado la Decimosexta Conferencia de las Partes (COP 16) en el 2010 y de la publicación del primer Programa Especial de Cambio Climático (PECC) en el 2009, el gobierno federal aprobó y publicó la Ley General de Cambio Climático (LGCC).

Dicha ley estableció el reconocimiento de metas aspiracionales y vinculantes para la reducción de emisiones de GEI en un 30% a 2020 y en 50% a 2050, en relación con las emisiones del año 2000; instauró un Sistema Nacional de Cambio Climático (SNCC), que vela por la coordinación de las secretarías federales y los estados y municipios y, al mismo tiempo, instauró un sistema nacional de políticas para mitigar y adaptarse al cambio climático. Estos instrumentos incluyen el PECC y una Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) con objetivos a nivel nacional y con una visión a mediano y largo plazo (10, 20 y 40 años).¹

Asimismo, la LGCC tiene dentro de sus consideraciones la posibilidad de implantar instrumentos de financiamiento para la acción climática que incluyen medidas fiscales y económicas, y reconoce explícitamente el uso de un sistema de comercio de emisiones (SCE) como una herramienta para procurar la reducción de los GEI (LGCC, 2012). Posteriormente, en el 2013, con la inauguración de una nueva administración federal (2013-2018), esta última posicionó una serie de reformas estructurales a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las cuales incluían una reforma fiscal —que contemplaba una propuesta de impuesto al carbono— y la reforma energética. Esta también jugó un papel importante en acelerar la participación de las energías renovables mediante instrumentos de mercado (como subastas de energía a largo plazo, un mercado de certificados de energía eléctrica —los CEL— entre otros) (Presidencia, 2013).

Por ello, el presente texto tiene por objeto identificar la forma en la que México ha adoptado estos instrumentos para poner un precio al carbono —un impuesto y un SCE— y evaluar qué tan efectivos han sido estos para cumplir con la reducción de emisiones. Los resultados de esta investigación, aunque limitada por el tiempo y por el trabajo de escritorio, demuestran que, a pesar de que México ha asumido un papel protagónico en las negociaciones internacionales sobre cambio climático, a nivel nacional, la implementación de acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático ha sido, a lo sumo, limitada. En gran medida, lo anterior se debe a la creciente dependencia de la política climática mexicana en instrumentos de mercado y la creciente construcción de una política

1. Consulte la ENCC en <https://bit.ly/1FLpibo> y la LGCC en <https://bit.ly/2NZKx03>

que carece de ambición, coordinación y participación de otros actores, como los estados y municipios. Esta «vuelta neoliberal» (Margheritis y Pereira, 2007) ha acrecentado el control de ciertos grupos de interés, particularmente de los sectores industriales y del sector privado, que han sido capaces de adecuar o modificar la legislación para limitar la efectividad de algunos instrumentos (como el impuesto al carbono) (Bobadilla y Ortiz, 2019; Canacero, 2016) y, a fin de cuentas, han comprometido el avance en el propósito de reducir emisiones, al postergar otras acciones más efectivas (Tornel, 2018).

Breve historia del caso de México: estableciendo un impuesto y un mercado de carbono

Los esfuerzos nacionales para hacer frente a las emisiones de gases de efecto invernadero se intensificaron alrededor del año 2005, cuando el gobierno federal comenzó a elaborar políticas sobre el cambio climático (Averchenkova y Guzmán-Luna, 2018). En 2009, en el marco de la COP16, el gobierno federal presentó el primer Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2009-2012, que detallaba acciones específicas para la reducción de emisiones con metas de mitigación y adaptación a ser implementadas por distintas entidades federales. El programa debía ser monitoreado por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), que es coordinada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO], 2011).

En 2012, el gobierno saliente de Felipe Calderón (2006-2012) presentó y aprobó la LGCC, que disponía metas de reducción de emisiones aspiracionales que implicaban una reducción de 187 MtCO₂e (30%) a 2020 y una meta obligatoria de 312 MtCO₂e (50%) en el 2050, en relación con las emisiones del año 2000. Dentro de la LGCC, se reconoce específicamente la posibilidad de establecer mecanismos de carácter fiscal y de mercado como medidas que competen a la Semarnat para apoyar, sustentar y fortalecer la política nacional la mitigación de GEI. Estas acciones se encuentran reconocidas en el artículo 7, según el cual corresponde a la federación:

Diseñar y promover ante las dependencias y entidades competentes, el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado vinculados a las acciones en materia de cambio climático.

Posteriormente, en el artículo 92 de dicha ley, se estipula que los instrumentos normativos, fiscales, financieros o de mercado deben incentivar el cumplimiento de los objetivos de la política nacional sobre el cambio climático y «en ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios» (LGCC). Asimismo, el artículo 94 —reformado en el 2018— instaura la obligatoriedad de crear de manera «progresiva y gradual» un sistema de comercio de emisiones con el objetivo de:

promover reducciones de emisiones que puedan llevarse a cabo con el menor costo posible, de forma medible, reportable y verificable, sin vulnerar la competitividad de los sectores participantes frente a los mercados internacionales (Cámara de Diputados, 2018).

En esa línea, la Semarnat tendrá la obligación de publicar la cantidad de toneladas de CO₂ reducidas, así como su costo de implementación. Asimismo, el artículo 95 dispone que las operaciones y transacciones que se realicen por medio del sistema de comercio de emisiones podrán vincularse con sistemas en otros países como *créditos* o *certificaciones* aplicables en otros sistemas y jurisdicciones. Finalmente, en un artículo transitorio adicional de la reforma derivada a la ley en el 2018, se estipula que:

- a) Se establecerán las bases del SCE con un periodo de prueba de 36 meses, sin efectos económicos.
- b) Las bases deben *adecuarse* conforme con los resultados del programa de prueba.
- c) El sistema de comercio de emisiones debe reconocer otras reducciones realizadas a través de otros instrumentos de mercado, como los certificados de energía limpia (reconocidos en la Ley de Transición Energética [LTE] y la Ley de la Industria Eléctrica [LIE]).

- d) Las bases deben reconocer otros mercados en otros países que representen las reducciones al menor costo.
- e) Las bases deben considerar las «circunstancias de la competitividad de la industria nacional en el contexto global, particularmente en aquellos sectores cuya actividad económica se encuentra expuesta a la competencia internacional, cuidando no se afecte su competitividad».

Lo anterior sienta las bases legales en México para el desarrollo de *mecanismos fiscales* o, en su caso, de un impuesto al carbono y, a partir de la reforma del artículo 94, la obligatoriedad de establecer un sistema de comercio de emisiones. En la siguiente subsección, se narra brevemente la forma en la que cada instrumento fue adoptado e incorporado en el contexto nacional.

El impuesto al carbono

Una de las condiciones más apremiantes en México es la creciente demanda de energía a nivel nacional (Secretaría de Energía de México [Sener], 2018a). De acuerdo con las proyecciones de los Programas de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen), que se ha elaborado desde el 2015 con un horizonte de quince años hacia adelante, demuestra en su última versión (2019) que la demanda del sistema eléctrico crece en un 3% anual, aproximadamente, lo que significa que, en los próximos 25 años, México duplicará la capacidad instalada para la generación de electricidad (Sener, 2015; Sener, 2019). Sin embargo, desde el 2013, México se ha convertido en un país importador neto de combustibles fósiles, lo que en gran medida tiene que ver con la acelerada reducción de las reservas convencionales de hidrocarburos en el país (Lingo y IISD, 2019).

En 2013, las reformas estructurales buscaron incrementar la participación privada en el sector energético para aprovechar las reservas de hidrocarburos no convencionales y, al mismo tiempo, identificar otras fuentes de ingresos fiscales, debido a los decrecientes retornos del papel de Pemex (Bobadilla y Ortiz, 2019).



En 2006, Pemex representaba el 10 % del PBI y aportaba cerca del 37 % de los ingresos del sector público (Inegi, 2012). Sin embargo, desde 2012 hasta 2017, los ingresos por la extracción de petróleo y gas se han reducido en más del 55 %, es decir, lo que en el 2012 representaba 900 mil millones de pesos mexicanos (MXN), era 400 mil millones en el 2017 (Lingo y IISD, 2019).

Esto se debe sobre todo al agotamiento de las reservas de petróleo y al consecuente descenso de la producción, donde la volatilidad de los precios de crudo en el mercado internacional también ha influido de manera importante. En 2018, los ingresos totales por extracción de petróleo y gas natural representaron aproximadamente un 3.5 % del PBI.

El impuesto al carbono surge entonces de esta necesidad de incluir sistemas recaudatorios diversificados que tuvieran como objeto impulsar la economía, lo que a su vez implicaba reducir la carga presupuestal a Pemex. En este sentido, tanto la reforma energética como la fiscal buscaban una reconfiguración de las estructuras fiscales en torno al desarrollo del sector energético. En 2014, el impuesto al carbono se integró como parte de la reforma fiscal, el cual se fijó en una tasa promedio de MXN 70 por tonelada de CO₂ equivalente (USD 3.5), excluyendo al gas natural y a la turbosina (Escalona y Pereyra, 2016).

De acuerdo con la propuesta aprobada en el Congreso de la Unión, estas extensiones se dieron en gran medida debido a la exclusión del sistema de transporte y de pasajeros aéreo, el cual se consideró como una posible afectación a los costos asociados a la importación y exportación de mercancías, así como un posible impedimento para los vuelos comerciales y de turismo (Bobadilla y Ortiz, 2019).

En cambio, en el caso del gas natural, este se presentó como un *combustible de transición* para acelerar el combate al cambio climático y con base en la supuesta reducción de las emisiones asociadas con otros combustibles de origen fósil como el carbón o el combustóleo (OCDE, 2017, p. 26). Estas caracterizaciones del gas natural se incluyeron en la definición de *energías limpias* que hoy se encuentran reconocidas en la LIE², que comprende el ciclo combinado de alta eficiencia, la energía nuclear y las grandes hidroeléctricas como limpias.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) diseñó una Reforma Fiscal que contabiliza la pérdida de ingresos de Pemex e incorporó discretamente un impuesto al carbono, bajo el ya existente impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS). Debido a la forma en la que se diseñó el impuesto, se le pidió al Centro Mario Molina (CMM) el diseñar el impuesto (Bobadilla y Ortiz, 2019). La propuesta original contenía un precio más alto por tonelada de CO₂ (USD 5.7) (Tornel, 2018); sin embargo, debido a una amplia oposición de las cámaras de la industria, la propuesta aprobada por el Congreso fue un impuesto con una tasa más baja no proporcional, excluyendo dos combustibles, de los cuales el gas natural jugó un papel fundamental en el desarrollo del sector energético durante la administración de Enrique Peña Nieto (Sener, 2018a).

A partir de la aprobación del impuesto al carbono, este solo se utiliza para usos de combustión, no para procesos de transformación, y los montos se ajustan anualmente por inflación. El impuesto se diseñó como una medida compatible con la reforma energética de 2013, la que buscaba la liberalización de importaciones (gas LP y gasolinas), liberalización de precios de gasolinas y diésel (Muñoz-Piña, 2016).

2. Acceda al siguiente enlace para más detalles: <https://bit.ly/2n1OKUp>

De acuerdo con las bases del impuesto, todos los ingresos recaudados son dirigidos a la recaudación fiscal central, de las cuales ha sido posible la recaudación de aproximadamente MXN 26 176 millones (USD 1.3 millones) a agosto de 2017 (Escalona y Pereyra, 2016).

El sistema de comercio de emisiones (SCE)

En noviembre de 2013, se creó una plataforma de mercado voluntario de carbono que estaba auspiciado por la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) para intercambiar créditos de carbono como una medida potencial para cumplir con el impuesto al carbono (MexiCO₂ *et al.*, 2017). Sin embargo, a pesar de que la reforma incluía un reconocimiento para el uso de certificados de reducción de emisiones (CER, por sus siglas en inglés), estas reglas aún no se han desarrollado, por lo que en la actualidad solamente se puede hacer el pago directo del impuesto.

Después de la firma del AP, México asumió el compromiso de reducción de emisiones a través de la adopción de una contribución determinada a nivel nacional (NDC). Así, se estableció una meta de reducción del 22% de las emisiones con respecto a las emisiones en el 2030 bajo un escenario BAU (*business as usual*), y una reducción del 36% de emisiones de manera condicionada (Semarnat, 2015). Un año antes de presentar la NDC, la Semarnat ya había firmado un Acuerdo de Entendimiento (AdE) con la Agencia de Protección Ambiental de California y con la Junta de Recursos del Aire de California, enfocado al cambio climático, el cual incluía trabajos conjuntos de cooperación técnica y en elaboración de políticas de medición, reporte y verificación (MRV) y de fijación de precios de carbono (MexiCO₂ *et al.*, 2017).

A partir de la adopción de la NDC, el presidente Enrique Peña Nieto presentó y reiteró su compromiso de fijar un precio al carbono. En 2015, México se unió a la Coalición para poner un Precio al Carbono (CPLC, por sus siglas en inglés), liderada por el Banco Mundial. Posteriormente, en el 2016, México firmó el Acuerdo de América del Norte por el Clima, el uso de Energía Limpia y el Medio Ambiente, así como una declaración con Quebec y Ontario sobre los mercados de

carbono. Estas acciones culminaron en el 2017 con la Cumbre de «Un Planeta» en París, Francia, y la Declaración de las Américas para poner un precio al carbono (Semarnat, 2018), suscrita por México.

Durante la mencionada cumbre, el presidente Enrique Peña Nieto declaraba:

México, junto con otros países, presentamos hoy la declaración sobre precio al carbono en las Américas en la que también participan gobiernos subnacionales, así como organizaciones internacionales. El propósito es promover mercados de carbono intrarregionales y estandarizar sus sistemas en la determinación de precios. [...] México considera que fijar un precio al carbono es una medida efectiva para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover el uso de combustibles más limpios [...] El establecer un precio real al carbono reducirá su consumo e incentivará a los agentes económicos a invertir en procesos más eficientes y en canastas de energías más limpias y sustentables.

El compromiso de México por fijar un precio al carbono estuvo enfocado únicamente en el desarrollo de un nuevo mercado de carbono, que se diseñó con la posibilidad de intercambiar emisiones con otras regiones como Ontario, Quebec y California (CPLC, 2018). Lo anterior fue parte de la reforma de 2018 de LGCC, que constituye el marco para el establecimiento de un SCE en México. El régimen obligatorio de comercio de derechos de emisión iría precedido de una fase piloto que duraría tres años. La reforma también incorporó y reconoció la obligatoriedad de cumplir la NDC como meta nacional vinculante y los límites de temperatura de 2 °C con miras a 1.5 °C, marcado en el artículo 2 del AP (Cámara de Diputados, 2018).

Actualmente, el Gobierno se encuentra revisando el proyecto final de las bases del mercado que deberán publicarse durante el primer semestre de 2019³, pero se espera que las emisiones del proyecto piloto (que comenzará a operar en el 2020 y durará 3 años) cubra las emisiones directas de CO₂ del sector eléctrico y la industria (ICAP, 2019). De

3. Al escribir este texto, las bases del mercado se encontraban en procesos de recepción de comentarios públicos, por lo que la versión oficial de las disposiciones no había sido concluida aún.

acuerdo con la ICAP (2019), los subsectores reconocidos podrían incluir al autotransporte terrestre, el sector cementero, los productos químicos, el vidrio, el acero, la metalurgia, la minería y la petroquímica, así como el subsector de la pasta y el papel. Estos sectores estarían integrando la participación de entidades con emisiones anuales superiores a 100 000 tCO₂, lo que equivale a aproximadamente 300 entidades a nivel nacional, que, a su vez, podría representar aproximadamente el 45 % de las emisiones nacionales (ICAP, 2019).

Comparando el caso de México con la literatura: la evacuación de la política y la dominación global de la economía

México es actualmente el decimocuarto emisor de GEI a nivel mundial (Semarnat, 2018). A nivel nacional, aproximadamente el 70 % de las emisiones corresponden al sector energético, de las cuales el 25 % provienen del sector transporte y el 24.1 % del sector de generación de electricidad, mientras que el sector industrial es responsable del 18 % (Inecc, 2018). La generación de energía primaria se basa en gran medida en los combustibles fósiles (89.5 %), por lo que la descarbonización de la energía es una de las prioridades de la política climática del país (Sener, 2017a).

En este sentido, y a pesar de contar con un marco legal avanzado en materia climática, las emisiones de GEI se han mantenido al alza.

Las emisiones de GEI se han mantenido en un constante crecimiento desde 2012. En el 2015, el país emitió 683 MtCO₂e, lo que representa un aumento del 57% de las emisiones con respecto al nivel de 1990 (445 MtCO₂e), es decir, las emisiones mantuvieron un crecimiento anual promedio de 1.8%, aunque a partir de 2010-2015 la tasa de aumento se redujo al 0.8% anual (Inecc, 2018).



Las emisiones del sector energético en particular se han incrementado de forma constante, en tanto el autotransporte continúa siendo uno de los principales productores de GEI a nivel nacional.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (Inecc, 2017*a* y *b*) elaboró una revisión de la política climática a nivel nacional. Entre las grandes problemáticas encontradas, se registró que el gobierno federal apenas había reducido 30.94 MtCO₂e, de las 83.2 MtCO₂e prometidas por el Programa en el 2013. Además, de todas las acciones señaladas en el PECC, solo el 43 % contaba con recursos identificables y había cumplido en tiempo y forma, mientras que el 28 % presentaba atrasos y otro 28 % no había reportado avances o estaba cancelado (Inecc, 2017*a*).

Al mismo tiempo, el análisis de la política climática en relación con los recursos económicos destinados para el cambio climático a nivel federal determinó que la programación y la asignación de presupuesto anual al Anexo Transversal de Cambio Climático —el instrumento que sirve ahora para dirigir fondos específicos para programas transversales del gobierno en materia ambiental— no considera criterios de cambio climático. Por lo tanto, no puede determinarse si los programas presupuestarios que conforman el anexo están vinculados o no con los objetivos de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) (Inecc, 2017*b*).⁴

En este sentido, el PECC, que se considera el instrumento rector para reducir emisiones de la Administración Pública Federal (APF), redujo apenas poco más de un tercio de las emisiones comprometidas por el programa (83 MtCO₂e a 2018). De acuerdo con la Sexta Comunicación de Cambio Climático de México (Semarnat, 2018), durante el periodo 2013-2017 las emisiones se redujeron 70.2 MtCO₂e en el país, con respecto a la línea base de 2013. El sector eléctrico ha jugado un papel fundamental al contribuir con casi 34 MtCO₂e a la mitigación (Inecc, 2018). Así, la probabilidad de cumplir con la meta de reducción de emisiones de 30 % 2020 se presenta en un contexto sumamente complejo, pues esta reducción aún se encuentra muy lejos de cumplir con las 288 MtCO₂e estimadas en el 2010 (Semarnat, 2010) (Tabla 1).

4. Para profundizar en las razones de esta situación de las políticas climáticas, consulte la página 125.

La pospolítica del cambio climático y el discurso ecomodernista en torno al precio al carbono

Una de las características más claras del proceso de la pospolítica es la progresiva «economización de la política» (Brown, 2015). Este proceso consiste en establecer una creciente hegemonía del paradigma del mercado, en la cual las opiniones del público pueden ser consideradas solamente cuando estas se alinean con los valores estrictos del mercado (Swyngedouw, 2014). Este proceso se correlaciona directamente con la idea de Pierre Bourdieu sobre la «despoliticación de lo económico», en donde las reglas del mercado se han naturalizado y, por lo tanto, no pueden ser sujetas a deliberaciones, discusión o desacuerdos (Bourdieu, 2002). Estas son las bases de la condición pospolítica, la cual a su vez se fundamenta en una gobernanza ecomodernista.

El manejo ecomodernista de la política climática se fundamenta en tres cuestiones principales. La primera es una creciente dependencia en los expertos y su conocimiento científico. La dificultad inherente en medidas como un sistema de comercio de emisiones elimina la necesidad de discusión sobre otras alternativas, conocimientos o acciones que podrían ofrecer distintas soluciones al problema del cambio climático: las propuestas de solución se presentan delimitadas y, por tanto, lejanas del intercambio de ideas (Arnstein, 1969; Swyngedouw, 2016).

Segundo, el manejo ecomodernista recae en una ferviente e incuestionable fe en la tecnología (Huesemann y Huesemann, 2011). Este proceso argumenta que la sustitución tecnológica y su uso eficiente serán suficientes para *enverdecer* las fuentes de generación de energía. La sustitución tecnológica se presenta como si estuviese completamente ajena al contexto en el que opera, ignorando no solo la «agencia» de la tecnología, sino las leyes de la termodinámica y los efectos secundarios de la eficiencia como la «Paradoja de Jevons» (Foster *et al.*, 2010).

Tercero, la gobernanza ecomodernista recae en políticas de carácter keynesianas y de racionalismo económico (Dryzek, 2012; Mann y Wainwright, 2018), a través de las cuales el problema se reduce a una inadecuada asignación de recursos, inversiones y capital y, por ende, normalmente a partir de estímulos económicos liderados por el Estado y

Tabla 1

Probabilidad de cumplir con las metas de reducción de emisiones

Metas de reducción de emisiones	Progreso hasta 2018	Probabilidad de cumplimiento	Fuente
Reducción del 30 % de 2020	Las emisiones reducidas hasta el momento alcanzan 80 de las 288 necesarias para cumplir con la meta de 2030.	Muy improbable	Semarnat, 2013 Inecc, 2017 ^a ; 2017 ^b
Pico de emisiones de 2026	A pesar de la reforma de la LGCC en el 2018, no se ha establecido un plan, programa o procesos para justificar el pico en el 2026.	Poco probable	CAT, 2019
Reducción del 22% a 2030 (no condicionada)	En 2017, el Inecc publicó 40 acciones para su cumplimiento junto con el costo asociado.	Probable	CAT, 2019 Inecc, 2018
Reducción del 36 % a 2030 (condicionada)	No se ha presentado ningún documento oficial para estimar la reducción adicional, costos, participación por sectores y acciones necesarias para alcanzar una reducción del 36 %. Tampoco se ha identificado qué acciones de cooperación internacional serían prioritarias.	Poco probable	CAT, 2019

Metas de reducción de emisiones (Cont.)	Progreso hasta 2018	Probabilidad de cumplimiento	Fuente
50% a 2050	Dado que la meta del 22 % y 36 % aún no cuenta con un escenario de viabilidad, existe incertidumbre sobre la forma en la que sería posible alcanzar la reducción a 2050. La Estrategia de Medio Siglo que presentó México en la COP 22 no presenta nuevas contribuciones para la meta de 2050.	Poco probable	CAT, 2019 Semarnat, 2016
Incrementar la ambición para estar en línea con 2 y 1.5 °C	La NDC presentada por México apunta a un incremento de más de tres grados de acuerdo con las estimaciones actuales.	Muy improbable	CAT, 2019
Reducción del 22% para el sector eléctrico	El sector eléctrico es el único que presenta una hoja de ruta con metas intermedias para alcanzar una reducción de emisiones. Sin embargo, las metas son de corto plazo (2024).	Probable	Sener, 2018a Semarnat, 2016

Fuente: Tornel *et al.*, 2019⁶

6. Para un desglose de los cálculos y las fuentes, acceda a: <https://bit.ly/2LP3LrP>

La tabla anterior demuestra que la implementación de la política climática ha sido limitada. En este sentido, es importante analizar el papel del impuesto al carbono y el SCE en relación con el desempeño de la PNCC y la forma en la que se han integrado, abonado o, en su caso, obstaculizado la política y su implementación. En lo que respecta al impuesto de carbono, es importante resaltar algunas cuestiones importantes.

La primera es que la excepción del impuesto al gas natural jugó un papel fundamental en las discusiones y la aprobación del instrumento. La política energética del país viró rápidamente al consumo de gas natural, por lo que el propio gobierno federal apoyó la idea de exentar al gas natural del pago, cuestión que al mismo tiempo se vio reforzada por la alta disponibilidad de gas natural a bajo costo en los Estados Unidos (Valenzuela y Studer, 2017).

La falta de discusión pública también fue un factor clave en la negociación y adopción del impuesto. Debido al importante número de reformas estructurales a la CPEUM que derivaron del Pacto por México, el impuesto pasó desapercibido en la discusión pública, lo que permitió a la industria y el sector privado el moldear a su gusto su contenido y la forma de tasarlo (Bobadilla y Ortiz, 2019).

Con relación a su implementación, por un lado, la recaudación reportada por la Semarnat de aproximadamente USD 1.8 mil millones a 2017 no ha sido asignada de forma transparente y efectiva. A pesar de la explícita mención en el artículo 92 de la LGCC, según la cual las medidas fiscales no pueden ser utilizadas como una forma adicional de recaudación, la SCHP en sus discursos públicos en torno al impuesto sí identifica al impuesto como una medida recaudatoria adicional (Muñoz-Piña, 2016). Por otro lado, la tasa del impuesto es muy baja, lo que en gran medida no ha servido para disuadir a los usuarios o cambiar el comportamiento de las empresas/productores, sino que ha reforzado la transición hacia el uso del gas natural como forma de generar electricidad (Sener, 2017*b*).

Entre 2010 y 2015 el gobierno aplicó una política continua de ajuste al precio de gasolinas en incrementos mensuales casi imperceptibles (9 centavos o 0.9 % en promedio), pero que acumulados en todo el periodo generaron un incremento en el precio real de la gasolina Magna de 43 % (Scott, 2017). La reforma energética de 2013 contaba con un alto ingreso

de los combustibles fósiles, pero el colapso del precio internacional del petróleo de USD 100 a USD 30 por barril, entre 2014 y 2016, incentivó la rápida liberalización de los precios de combustible. Sin embargo, «la estrategia silenciosa», como la llama Scott (2017), permitió al gobierno no generar ajustes distributivos y compensaciones para aquellos sectores más afectados. En enero de 2017, hubo un incremento de los precios, lo que incentivó protestas sociales alrededor de todo el país, conocidas como «el gasolinazo» (Paullier, 2017). Las protestas fueron, posiblemente, uno de los principales puntos de inflexión en la popularidad del presidente Peña Nieto, mientras que la promesa de «no más gasolinazo», una de las posibles razones que llevaron a Andrés Manuel López Obrador (2019-2024) a la presidencia de México en el 2018.

Una de las cuestiones importantes a considerar como preámbulo a la discusión del SCE es el establecimiento de los Certificados de Energía Limpia (CEL). La Ley de la Industria Eléctrica reconoció a los CEL como parte de las obligaciones derivadas de la Reforma Energética de 2013. El requisito de los Certificados les permitió a los participantes en el sector eléctrico establecer la posibilidad de compensar las emisiones de la generación de energía con el fin de proveer energía limpia (que incluye energía nuclear y ciclo combinado de alta eficiencia) (Kreibich *et al.*, 2019). La flexibilidad del mecanismo de los CEL se instauró por los primeros 4 años, lo que permitió a los participantes del mercado diferir sus obligaciones del 50% de los CEL durante los primeros dos años de operación. La discusión de los CEL, junto con la definición de las metas de transición energética (35% de energía limpia a 2024), también estuvo fuertemente capturada por el sector industrial. En esta última instancia, la Cámara Nacional del Acero (Canacero) se amparó en contra de la aprobación de esta ley bajo la siguiente argumentación:

El sector considera que en su contenido actual el ordenamiento sobrepasa un esfuerzo racional en la materia, es desproporcionado frente a los compromisos asumidos por otras naciones con mayor incidencia en el cambio climático, y generará una importante pérdida de competitividad en la industria mexicana (Canacero, 2016).

En cuanto a los CEL, la Canacero declaraba que:

Las metas planteadas en la LTE implican un alto costo para el país, tanto por la obligación del consumidor a comprar Certificados de Emisiones Limpias (los CEL) como por el pago de multas al no ser alcanzables las metas. Esto pudiera duplicar el costo de la electricidad (Canacero, 2015).

La LGCC consideraba la creación de un mercado voluntario desde su aprobación en el 2012, lo que llevó al desarrollo de algunas simulaciones y mercados voluntarios auspiciados por la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) (MexiCO₂ *et al.*, 2017). Sin embargo, a partir de la firma del AP, el gobierno de México comenzó a impulsar activamente el desarrollo de este mecanismo. Desde un inicio, el sector industrial estuvo involucrado en el diseño y la creación del mercado. Durante la reforma a la LGCC en el 2018, el sector industrial propuso modificaciones al artículo 94 de la ley por las cuales se accedió a la creación del mercado, siempre y cuando este no vulnerase la competitividad económica de México. Asimismo, derivado de las negociaciones en el Congreso de la Unión, el sector industrial, a través de la Cámaras de Representantes, fue capaz de atrasar la aprobación del sistema durante 36 meses, con un periodo de prueba intermedio, sin efectos económicos.

Durante todo este proceso, la participación de la sociedad civil o del público en general fue muy baja. A pesar de que la Semarnat presentó en diversos foros públicos la propuesta del SCE (Arredondo, 2018), la discusión no se amplió a considerar otras alternativas para atender el problema. Este punto es relevante si se considera que los más importantes sectores emisores —Transporte y Generación de Energía— o cuenta, el primero, con muy poca vinculación con la política climática nacional (Inecc, 2017) o, el segundo, ha adquirido una reducción importante gracias a otras políticas no necesariamente relacionadas con la PNCC (Inecc, 2018).

Finalmente, el mayor cuestionamiento al SCE surge al momento en que se toma en cuenta la influencia internacional para desarrollarlo y las posibles implicaciones para la PNCC. Por un lado, el considerar un instrumento como el SCE como la principal acción del gobierno para reducir emisiones supone una apuesta muy osada. Después de las revelaciones del IPCC, apostar a un instrumento con capacidades limitadas de mitigación

y que no operará sino hasta los próximos tres años puede retrasar aún más el cumplimiento de México de los límites de temperatura del AP. Al mismo tiempo, es importante considerar que la estructura del SCE ha sido diseñada por países desarrollados, auspiciada por instituciones internacionales como el Banco Mundial, por lo que existe un escepticismo en torno al uso de estos instrumentos que podrían permitir a los países industrializados y sus empresas beneficiarse de los mecanismos de compensación que se desarrollan en países del sur global. Estos proyectos tendrían la capacidad de bloquear tierras y recursos sin incorporar adecuadamente a las comunidades locales en los sistemas de toma de decisiones (Methmann y Stephan, 2014). De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 95 de la LGCC, esta es una posibilidad real para el país.

En conclusión, tanto el impuesto al carbono como el SCE presentaron las características de una condición pospolítica: aunque el tema del cambio climático se encuentra constantemente en la discusión pública, las capacidades deliberativas y de toma de decisiones están concentradas en un núcleo altamente tecnocrático y gerencial.

En lo particular, el sistema de SCE se presentó como una revolución pasiva, en el sentido en el que el sector industrial logró dominar la discusión, con la apariencia de promover la acción, pero en un contexto en el que nada tiene que cambiar —al menos no en el grado y la urgencia que reclama el cambio climático. El discurso de la racionalidad económica ha sido y continúa siendo la preferente vía de toma de decisiones en torno a la PNCC, por lo que las acciones que se han implementado hasta el momento pretenden profundizar la mercantilización del CO₂ y la naturaleza y, al mismo tiempo, impulsar el desarrollo de sistemas financieros, sujetos a la especulación y riesgo. Estas decisiones, a fin de cuentas, han desembocado en la falta de acciones efectivas que enfrenten el cambio climático y la perpetuación de esta condición pospolítica.

Economización, financialización y cambio climático: ¿consecuencias de la pospolítica?

La primera crítica del modelo de mercado en su intento de contrarrestar el cambio climático (Sassen, 2014) se centra en la *oportunidad* de mercantilizar el CO₂ y la naturaleza. Esta idea se fundamenta en la posibilidad de sustituir, desplazar y retrasar los impactos del cambio climático. De acuerdo con David Harvey (2003), las crisis del capital se manifiestan a través de los mercados financieros, los cuales tienen la capacidad de desplazar geográfica y temporalmente las crisis —que son inherentes al sistema político— mediante la estructura de poder y el libre movimiento del capital. Estas características permiten mantener la expansión de las fronteras de la mercancía y la acumulación por desposesión (Harvey, 2003; Bond, 2015; Martínez-Alier, 2012).

Segundo, desde un punto de vista neogramsciano y retomando el concepto de *contramovimiento* del filósofo político Karl Polanyi ([1944], 2001), los mercados de carbono pueden ser interpretados como una «revolución pasiva» o como un «falso contramovimiento». La *revolución pasiva* se entiende como una estrategia del bloque hegemónico —en este caso las grandes empresas, organizaciones internacionales y algunos Gobiernos— para mantener el control del sistema político y económico mediante la aparente coexistencia pacífica entre los modos prevalecientes de producción y consumo del capital con la crisis del cambio climático, basándose en el propio discurso del mercado, como el *enverdecimiento* o la *desmaterialización* de la economía (Matt y Okereke, 2015).

Las compañías y empresas prefieren mantener su comportamiento sin incurrir en costos muy altos (Stuart *et al.*, 2017). Sin embargo, la expansión de la comodificación del CO₂ a través de mercados, en vez de su reducción, puede resultar en la profundización de contradicciones como esta, al promover la acumulación de tierra y espacio (compensaciones forestales como es el caso de REDD+) (Methmann y Stephan, 2015). Esto servirá para subsumir a la naturaleza en la expansión sin límites del crecimiento económico y la acumulación del capital. Creemos que los mercados de carbono sirven para expandir las fuerzas y mecanismos

Conclusiones

Este artículo ahonda en la experiencia del autor desde la perspectiva de sociedad civil en las negociaciones y acciones para politizar las discusiones en torno al impuesto al carbono y el SCE en México, y realiza una revisión de la literatura a nivel nacional e internacional. A pesar de las posibles limitantes en profundidad y análisis que se presentan en este texto, es importante resaltar las siguientes conclusiones.

Primero, la forma en la que se ha desarrollado la política climática en México, junto con la transformación del marco legal en materia energética, ha virado hacia una serie de políticas técnico-gerenciales que han sistemáticamente despolitizado el proceso de toma de decisiones tanto en el sector eléctrico como en el diseño de las políticas climáticas. Como se demostró anteriormente, la reducción de emisiones que se ha manifestado principalmente en el sector energético tiene que ver con la costoefectividad de las energías renovables y no necesariamente con acciones promovidas por la política climática nacional.

Segundo, el establecimiento del impuesto al carbono a partir de la reforma fiscal demuestra cómo los sectores industriales y empresariales influyeron desde el comienzo de las negociaciones en la construcción y la aprobación del impuesto. Aunque es cierto que algunas de las organizaciones de la sociedad civil no tenían el conocimiento adecuado para cuestionar el diseño de un instrumento como este (Bobadilla y Ortiz, 2019), el propio manejo tecnocrático del impuesto prescindió de una verdadera discusión democrática y abierta sobre su alcance y diseño. La exclusión del gas natural, al presentarlo como un *combustible de transición*, respondió presumiblemente a la baja producción nacional de hidrocarburos (petróleo y gas) y a la alta disponibilidad de recursos en los Estados Unidos a raíz del *boom de shale* (Agencia Internacional de Energía, 2012). Asimismo, la catalogación del uso de gas natural a través de ciclos combinados de alta eficiencia como categoría de energía limpia incrementó las inversiones en transporte y generación de energía eléctrica con este combustible. Tan solo en el periodo de gobierno de Peña Nieto, se construyeron 12 gasoductos que representan una extensión territorial de 5215 kilómetros (Sener, 2017b) y la importación de gas aumentó en un 242% (Sener,

2018*b*). Un argumento similar se aplicó a la turbosina, bajo el supuesto de incrementar los costos de viajes comerciales y no comerciales y de no afrontar el costo político del sector (Bobadilla y Ortiz, 2019).

Tercero, visto en retrospectiva, la iniciativa privada y el sector industrial han mantenido una constante *guerra de posturas* frente a la política climática nacional (Matt y Okereke, 2015). Desde el 2012, con la entrada en vigor de la LGCC, el sector industrial se ha opuesto sistemáticamente a cualquier instrumento bajo el argumento de que la competitividad económica del país puede verse amenazada por el definición de metas, impuestos o sistemas de mercado (Ávila, 2012). La dilución tanto del impuesto al carbono en las negociaciones de la reforma fiscal en el 2013, así como el acaparamiento de la normativa y aplazamiento del sistema de comercio de emisiones, han obstaculizado la política climática y al mismo tiempo han servido como distractores de acciones más efectivas.

Esta resistencia del sector industrial —representado por las cámaras industriales— ha invertido tiempo, dinero y capacidades para limitar el avance de las políticas para atender una reducción de emisiones (Sin embargo, 2016). Durante la discusión de la LTE⁷, en el establecimiento de los CEL o en la regulación del SCE, la participación e involucramiento de las cámaras industriales, acompañadas de estrategias mediáticas —que incluyen la publicación de desplegados en los principales periódicos de la nación—, han servido para disolver las propuestas que buscan incrementar la reducción de emisiones, bajo el argumento de pérdida de competitividad y afectaciones económicas.

7. Consulte la LTE en el siguiente enlace: <https://bit.ly/2gAmkh1>

Cuarto, una de las características más sobresalientes tanto del SCE como del impuesto al carbono es que en ambos casos sus precios sugeridos (aunque el único aplicable por el momento es el del impuesto) no son lo suficientemente altos como para «enviar una señal adecuada al mercado». La lógica de fijar el impuesto es que, al incrementar los costos, servirá como una forma de disuadir a los productores y consumidores de continuar con su comportamiento (Tornel, 2018). Sin embargo, el imponer un costo tan bajo, aunado a la excepción del gas natural, ha incentivado el uso de este combustible de manera importante —el último Prodesen de la administración de Peña Nieto aún contemplaba la instalación de 48 nuevas centrales de ciclo combinado con gas natural (Sener, 2018a).

Asimismo, una de las grandes controversias en torno al impuesto es la falta de transparencia de los recursos. Aunque el artículo 92 de la LGCC dispone claramente que el gobierno federal no tendrá la facultad de establecer instrumentos de recaudación fiscales con fines exclusivamente recaudatorios, lo cierto es que hoy no sabemos a qué se asignan estos recursos o si son utilizados en programas, acciones o proyectos para reducir emisiones de GEI (Tornel, 2018).

En lo que respecta la SCE, el dominio regulatorio del sector industrial sobre la normatividad del instrumento es una clara lección aprendida de la falta de discusión pública, política y la capacidad de otros actores de incidir en mecanismos e instrumentos altamente técnicos y financieramente complejos. Aunque es cierto que la Semarnat condujo reuniones informativas al público en general y consultó, en algunas ocasiones, a la sociedad civil, las capacidades de incidencia de este sector fueron, a lo sumo, limitadas. Varias de las sugerencias no fueron tomadas en cuenta bajo el argumento de la «falta de capacidades» y el «desconocimiento del instrumento».

Durante el sexenio de Peña Nieto se realizaron numerosas consultorías, viajes, capacitaciones y simulaciones para funcionarios y miembros del sector privado, así como consultorías y apoyos de expertas nacionales e internacionales para el desarrollo de las bases del mercado. Aunque no se conoce de manera clara el costo de todas estas actividades, es posible argumentar que el tiempo y dinero invertido en este instrumento pudo haber sido innecesario. Se pudo establecer un mecanismo de precio menos complejo, que internalice el costo social del carbono, en vez de proporcionar un beneficio a los sectores más contaminantes del país y postergar acciones muy necesarias para reducir emisiones (Friends of the Earth, 2009).

Como se mencionó líneas arriba, las acciones de reducción de emisiones de GEI han sido extremadamente limitadas y los instrumentos para alcanzar la reducción no han sido tan efectivos para obtener un beneficio que abone a la urgencia con la que México debe adecuarse al escenario de 1.5 °C para finales del presente siglo. El SCE entrará en vigor en el 2023 y aunque la propuesta en consulta cubre aproximadamente el 40 % de las emisiones a nivel nacional, las experiencias internacionales en regiones como Europa apuntan a que los precios no serán lo suficientemente altos como para alcanzar una reducción de emisiones al ritmo requerido antes de 2030 (Bond, 2012; Matt y Okereke, 2015).

Asimismo, la intención de unir el mercado de carbono en México con otras regiones como California, Ontario y Quebec acarrea un riesgo importante, pues supone la posibilidad de perpetuar las prácticas contaminantes en estos lugares e incrementar la ocupación de la tierra, los desplazamientos y la falta de reconocimiento y participación de las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones (Methmann y Stephan, 2015).

Finalmente, el aplazar la fecha de inicio, el reconocimiento solo por parte del sector industrial y el energético y la falta de un mecanismo de transparencia claro —con lineamientos de participación social, transparencia y acceso a la información— hacen que el SCE se convierta en la excusa perfecta para perpetuar actividades contaminantes, despolitizar la políticas climáticas y, así, postergar las acciones necesarias para reducir emisiones bajo el argumento de afectaciones a la competitividad.



Recomendaciones para México y países de América Latina

Partiendo del análisis anterior, este artículo puede ofrecer las siguientes recomendaciones de política pública para países de América Latina:

- 1) Es importante reconocer un precio al carbono, pero esta es solo una medida que puede contribuir a la reducción de emisiones. Aquellas políticas que reconozcan el patrimonio biocultural y las soluciones naturales para la adaptación al cambio climático y que promuevan la democratización y politización de la política climática nacional deben ser prioritarias.
- 2) El establecer un impuesto al carbono puede ser una medida efectiva, directa y, si está acompañada de un sistema medible, verificable, transparente y con acceso a la información, puede ser un mecanismo útil para impulsar cambios certeros en la reducción del uso de combustibles fósiles. El impuesto debe estar acompañado de un sistema, programa o mecanismo de compensación que permita identificar y apoyar a los posibles sectores de la población que se verán más afectados. Como demuestra el caso de México, el incrementar los precios de los combustibles fósiles sin apoyar a los sectores más vulnerables a la fluctuación de los precios puede convertirse en una medida socialmente regresiva.
- 3) La definición de energías limpias en México incluye tecnologías como el ciclo combinado de alta eficiencia. Esta definición fue clave para exentar al gas natural del impuesto al carbono y para enviar una señal muy clara al mercado de que el gas natural era la opción más costoefectiva para generar energía. Por lo tanto, es importante considerar los vínculos de la legislación en materia de energía al diseñar instrumentos como un impuesto: las acciones deben virar hacia el uso de energías renovables, la reducción de la pobreza energética y el acceso democrático a sistemas de generación de energía.

- 4) Una de las acciones clave para el desarrollo de instrumentos como el impuesto al carbono es tener la capacidad de identificar cuál es el uso de los recursos que se generan a través de este impuesto. En México, los ingresos recaudados por el impuesto al carbono se han insertado a la bolsa general de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), por lo que hasta ahora no es posible conocer la forma en la que se asignan los recursos obtenidos por medio del impuesto. Sería necesario contar con un mecanismo de transparencia, etiquetado y rendición de cuentas para que este instrumento sea convertida en una pieza importante de la política climática.
- 5) El papel de las cámaras industriales en las discusiones en torno a la normatividad, instrumentos y mecanismos para atender el cambio climático en México son un claro reflejo de las políticas ecomodernistas, en que las discusiones se tornan cada vez más tecnocráticas y requieren de la participación de expertas y expertos. La política climática debe integrar a la mayor cantidad de sectores de la población: debe basarse en los intereses a nivel local para contribuir a objetivos nacionales y fomentar políticas (re)distributivas para reducir hábitos de consumo (de energía y recursos) en algunos sectores y generar una equidad a través del aumento en otros.
- 6) El SCE no es un instrumento recomendable. Además de que toma mucho tiempo en establecerse, supone una concesión a los sectores más contaminantes para continuar emitiendo y expandiendo las fronteras de la mercancía. Como se mencionó en este texto, el obstáculo más grande para atender el cambio climático es el sistema de mercado mismo, que necesariamente requiere de la acumulación y la degradación para su expansión.
- 7) El SCE es un mecanismo que permite a los sectores más contaminantes continuar emitiendo. En los momentos más cruciales para acelerar la acción climática, estas acciones,

junto con las propuestas hipertecnificadas (como la geoingeniería) no pueden ser permitidas. Ante la urgencia de la crisis climática, el SCE no es un mecanismo confiable para la innovación o para establecer un precio adecuado al carbono, sino más bien un instrumento que permite encubrir la inacción y el *statu quo* que perpetúa el cambio climático y la desigualdad intra e intergeneracional.

- 8) La posibilidad de unir un sistema internacional de intercambio de emisiones como se propuso originalmente en el AP podría tener impactos muy significativos en el sur global, al impulsar nuevos mercados de derivados: incentivando la especulación y el enriquecimiento de algunos, desposeyendo y excluyendo a otros de tierras y modos de vida y subsistencia. Es importante que los países busquen promover medidas nacionales, con énfasis en lo local, en vez de legitimar las emisiones de otros países o regiones por medio de compensaciones (*offsets*).

Referencias

- Agencia Internacional de Energía. (2012). Golden Rules for a Golden Age of Gas. Recuperado de <https://bit.ly/313hhMM>
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*, 35(4), 216-224.
- Arredondo, J. C. (2018). Avances en el desarrollo de mercado de carbono en México. Taller de Medios de comunicación. Recuperado de <https://bit.ly/2Me2II7>
- Averchenkova, A. y Guzmán-Luna, S. (2018). *Mexico's General Law on Climate Change: Key Achievements and Challenges Ahead*. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science.
- Ávila, A. (2012). Éxitos y fracasos de la legislación de cambio climático en América del Norte. *Norteamérica*, 7(spe), 183-192. Recuperado de <https://bit.ly/2LNOsAv>
- Bobadilla, U. y Ortiz, V. (2019). *The Political Economy of the Mexican Carbon Tax* [Tesis de maestría]. Hertie School of Governance, Berlín.
- Böll, F. (2018). *Geoingeniería: El gran fraude climático*. Recuperado de <https://bit.ly/2LGJ6a1>
- Bond, P. (2012). *Politics of Climate Justice. Paralysis Above, Movement Below* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/32OY4jw>
- . (2015). Climate's Value, Prices and Crises: Geopolitical Limits to Financialization's Ecological Fix. LCSV Working Paper Series n.º 9 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Me3grb>
- Bourdieu, P. (2002). Against the Policy of Depoliticization. *Studies in Political Economy*, 69, 31-41.
- Breakthrough Institute. (2015). Un manifiesto ecomodernista. Recuperado de <http://www.ecomodernism.org/espanol>
- Brown, W. (2015). *Undoing the Demos: Neoliberalism's Stealth Revolution*. New York: Zone Books.
- Cámara de Diputados. (2018). Reformas y adiciones a la Ley General de Cambio Climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2NZKx03>
- Canacero. (2015). Consideración a los compromisos de reducción de emisiones. Recuperado de <https://bit.ly/30UvVFZ>

- . (2016). Comunicado de Prensa: Plantea Canacero necesidad de analizar a fondo impactos de la LTE. Recuperado de <https://bit.ly/2SCUHHK>
- Carbon Disclosure Project (CDP). (2017). The Carbon Majors Database. CDP Carbon Majors Report 2017: 100 Fossil Fuel Producers and Nearly 1 Trillion Tonnes of Greenhouse Gas Emissions [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2u4yfgv>
- Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC). (2018). Declaration on Carbon Pricing in the Americas: Building Momentum Among Continents. Recuperado de <https://bit.ly/2YybHo8>
- Climate Action Tracker (CAT). (2019). *Mexico*. Recuperado de <https://climateactiontracker.org/countries/mexico/>
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). (1997). Protocolo de Kioto [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2dAShpG>
- . (2015). Acuerdo de París [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2QiakpZ>
- Dryzek, J. (2012). *The Politics of the Earth*. New York: Oxford University Press.
- Escalona, V. y Pereyra, S. (2016). Mexico's Policy: Update on Carbon Pricing [presentación en diapositivas]. Recuperado de <https://bit.ly/2K2BE5Q>
- Friends of the Earth. (2009). A Dangerous Obsession: The Evidence Against Carbon Trading and The Real Solutions to Avoid Climate Crunch.
- Foster, J. B., Clark, B. y York, R. (2010). *The Ecological Rift: Capitalism's War with the Earth*. New York: Monthly Review Press.
- Harvey, D. (2003). *The New Imperialism*. New York: Oxford University Press.
- Huesemann, J. y Huesemann, M. (2011). *Techno-Fix: Why Technology Won't Save Us or the Environment*. New Society Publishers.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2019). *Mexico*. Recuperado de <https://bit.ly/2LGTcQ0>
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). (2011). Evaluación del Programa Especial de Cambio Climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Y65zDP>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (Inece). (2017a). Evaluación de la Estratégica del Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de Cambio Climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2xRwJBW>

- . (2017*b*). Evaluación Estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2EbsrXD>
- . (2018). México, Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Recuperado de <https://bit.ly/2JNmOck>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2012). El Petróleo en cifras. Recuperado de <https://bit.ly/1dPTpBb>
- Jamieson, D. (2013). *Reason in a Dark Time: Why the Struggle Against Climate Change Failed - and What it Means for Our Future*. New York: Oxford University Press.
- Klein, N. (2015). *This Changes Everything: Capitalism vs. The Climate*. New York: Simon & Schuster.
- Kreibich, N., Butzengeiger-Geyer, S., Obergassel, W., Phylipsen, D., Hoch, S., Michaelowa, A. *et al.* (2019). How Can Existing National Climate Policy Instruments Contribute to ETS Development? [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2K3gtk0>
- Lane, R. y Stephan, B. (2015). Zombie markets or zombie analysis? Reviving the politics of carbon markets. En B. Stephan y R. Lane (Eds.), *The Politics of Carbon Markets*. Londres: Routledge Handbooks.
- Lingo y IISD. (2019). Más allá de los combustibles fósiles: Transición fiscal en México. Reporte en publicación.
- Mann, G. y Wainwright, J. (2018). *Climate Leviathan: A Political Theory of Our Planetary Future*. London: Verso Books.
- Margheritis, A. y Pereira, A. (2007). The Neoliberal Turn in Latin America: The Cycle of Ideas and the Search for an Alternative. *Latin American Perspectives*, 34(3), 25-48.
- Martínez-Alier, J. (2012). Environmental Justice and Economic Degrowth: An Alliance between Two Movements. *Capitalism Nature Socialism*, 23(1), 51-73.
- . (2014). Currents of Environmentalism. En G. D'Alisa, F. Demaria y G. Kallis (Eds.), *Degrowth: A Vocabulary of a New era*. London: Routledge Books.
- Matt, E. y Okereke, C. (2015). A Neo-Gramscian Account of Carbon Markets: The Cases of the European Union Emission Trading Scheme and the Clean Development Mechanism. En B. Stephan y R. Lane (Eds.), *The Politics of Carbon Markets*. London: Routledge Handbooks.

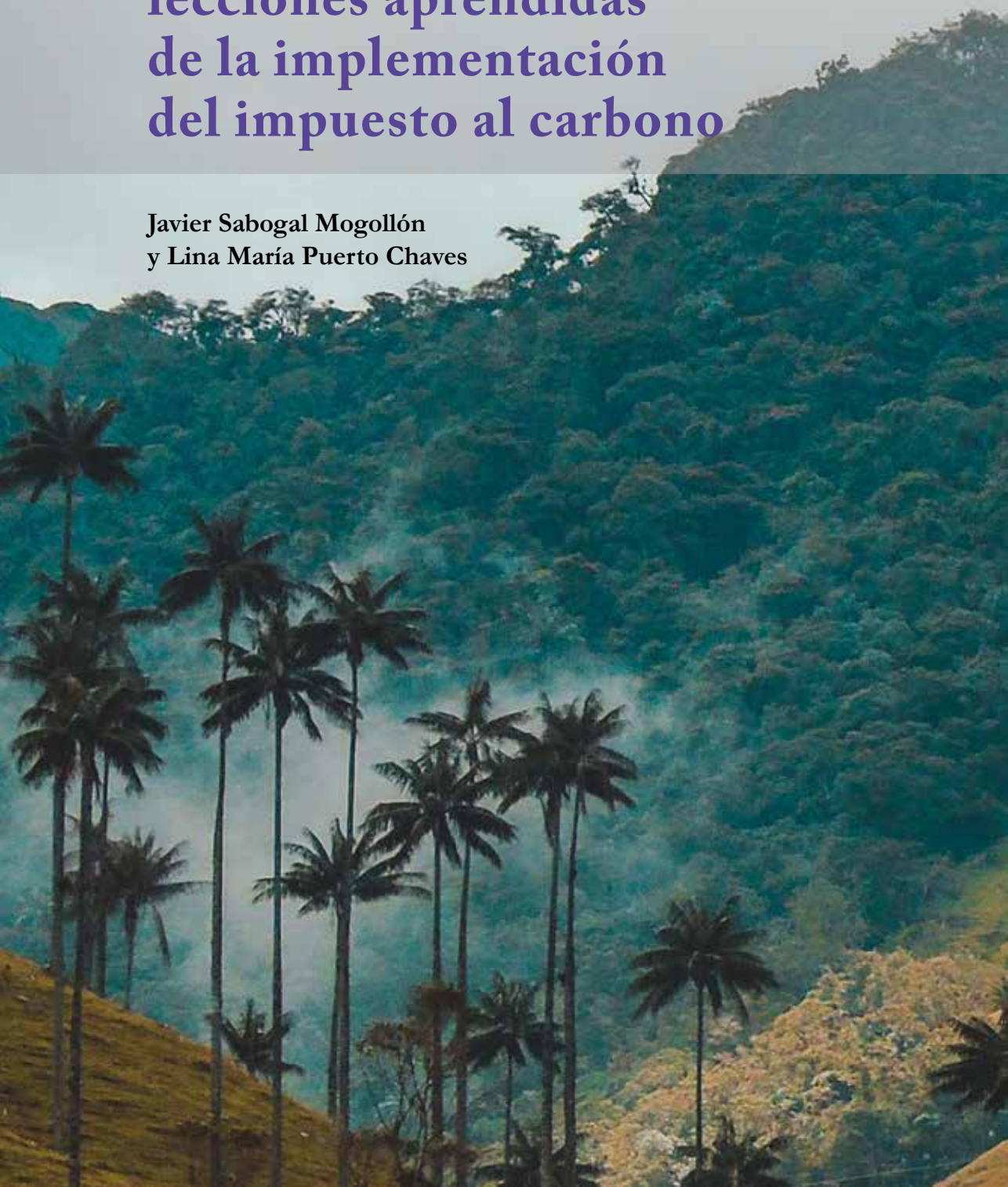
- Methmann, C. y Stephan, B. (2015). Political Sellout! Carbon Markets Between Depoliticizing Climate Politics. En B. Stephan y R. Lane (Eds.), *The Politics of Carbon Markets*. London: Routledge Handbooks.
- MexiCO₂, IETA y EDF. (2017). México: Un caso de estudio de políticas climáticas basadas en el mercado [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2K6emMa>
- Muñoz-Piña, C. (2016). El impuesto a los combustibles fósiles por contenido de carbono en México [presentación en diapositivas]. Recuperado de <https://bit.ly/2yao9vi>
- National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA). (2019). Up-to-Date Weekly Average CO₂ at Mauna Loa. Global Greenhouse Gas Reference Network. Recuperado de <https://bit.ly/2iEyw4F>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2017). Mexico's Efforts to Phase Out and Rationalise its Fossil-Fuel Subsidies: A Report on the G20 Peer-Review of Inefficient Fossil-Fuel Subsidies that Encourage Wasteful Consumption in Mexico [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Yq5wSF>
- Oxfam. (2017). Just 8 Men Own Same Wealth as Half the World. Recuperado de <https://bit.ly/2jOcybW>
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). (2018). Special Report on 1.5 °C. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Paullier, J. (8 de enero de 2017). ¿Por qué hay un «gasolinazo» en México pese a la expectativa de que bajarían los precios con la Reforma Energética? *BBC Mundo*. Recuperado de <https://bbc.in/312zIRP>
- Polanyi, K. [1944] (2001). *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Gs75W0>
- Presidencia de la República. (2013). Reforma energética. Recuperado de <https://bit.ly/2RzRrGC>
- Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (Pnuma). (2009). A Global Green New Deal. Recuperado de <https://bit.ly/2SOWauR>
- Sassen, S. (2014). *Expulsions: Brutality and Complexity in the Global Economy*. Harvard University Press.
- Scott, J. (2017). Gasolinazo y pobreza: la redistribución incumplida. México, ¿Cómo vamos? Recuperado de <https://bit.ly/2SJvprE>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (Semarnat). (2009). Programa Especial de Cambio Climático, 2009-2012 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Z7glGx>

- . (2010). Quinta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Recuperado de <https://bit.ly/311YXd>
- . (2013). Programa Especial de Cambio Climático, 2013-2018 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2g2OKVs>
- . (2015). Contribución Nacionalmente Determinada [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2FukRqR>
- . (2016). Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy. Recuperado de <https://bit.ly/2kgEwDj>
- . (2018). México y su mercado de Carbono: Avances que ponen el ejemplo. Recuperado de <https://bit.ly/2qVsRcZ>
- Secretaría de Energía de México (Sener). (2015). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen) 2015- 2030. Recuperado de <https://bit.ly/29dKzQh>
- . (2017a). Balance Nacional de Energía, 2017 (BNE) [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2EMjuV0>
- . (2017b). Prospectiva del gas natural, 2017-2031. Recuperado de <https://bit.ly/2ExUrFq>
- . (2018a). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen) 2018-2032. Recuperado de <https://bit.ly/29dKzQh>
- . (2018b). Prospectiva del gas natural, 2018-2032 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2IsSmvO>
- . (2019). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen) 2019-2033. Recuperado de <https://bit.ly/2IZPEOf>
- Sin embargo. (24 de febrero de 2016). Industria del acero pide que la Ley de Transición Energética sea proporcional. Recuperado de <https://bit.ly/2Y3C6dP>
- Stuart, D., Gunderson, R. y Petersen, B. (2017). Climate Change and the Polanyian Counter Movement: Carbon Markets or Degrowth? *New political economy*, 24(1), 89-102.
- Swyngedouw, E. (2011). Depoliticized Environments: The End of Nature, Climate Change and the Post-Political Condition. *Royal Institute of Philosophy Supplement*, 69.
- . (2014). Where is the political? Insurgent Mobilisation and the Incipient «Return of the Political». *Journal of Space and Polity*, 18.

- . (2016). CO₂ as Neoliberal Fetish: The Love of Crisis and the Depoliticized Immuno-Biopolitics of Climate Change Governance. En D. Cahill, M. Cooper, M. Konings y D. Primrose (Eds.), *The SAGE Handbook of Neoliberalism*. London: Sage Handbooks.
- Tornel, C. (2018). Poner un precio al carbono: Una revisión del estado y funcionamiento del precio al carbono en México [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2MeKgZO>
- Tornel, C., Gutiérrez, M. y Villarreal, J. (2019). Energy Transition in México: Social Dimension of Energy and the Politics of Climate Change [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2LP3LrP>
- Valenzuela, J. M. y Studer, I. (2017). Climate Change Policy and Power Sector Reform in Mexico under the Golden Age of Gas. En D. Arent, C. Arndt, M. Miller, F. Tarp y O. Zinaman (Eds.), *The Political Economy of Clean Energy Transitions*. pp. 410-429. Oxford, UK: Oxford University Press.

Colombia: lecciones aprendidas de la implementación del impuesto al carbono

Javier Sabogal Mogollón
y Lina María Puerto Chaves





Antecedentes

Colombia cuenta con una amplia tradición en la implementación de instrumentos económicos, financieros y tributarios para la protección ambiental. Desde la expedición de la Ley N.º 23 de 1973, el gobierno está facultado para crear incentivos económicos que fomenten iniciativas de protección al ambiente. Esto se reitera en el Decreto N.º 2811 de 1974, Código Nacional de los Recursos Naturales, donde se le exige al gobierno el establecimiento de incentivos económicos con el objetivo de fomentar la conservación ambiental. Posteriormente, la Ley N.º 99 de 1993, Ley General Ambiental de Colombia, estableció como principio general ambiental el fomento e incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para prevenir, corregir y restaurar el deterioro ambiental.

La implementación de estos instrumentos presenta resultados diversos. Blanco (2009) identificó 28 instrumentos —de los cuales 10 eran económicos; 9, financieros y 9, tributarios— que cubrían una gran variedad de temáticas ambientales, tales como contaminación, utilización de recursos naturales y residuos sólidos. Recientemente, un informe realizado en el marco de la Misión de Crecimiento Verde identificó 35 instrumentos, de los cuales 23 son económicos; 9, de regulación directa y 8, habilitantes (Zuleta y Ramírez, 2018). Estos regulan temas relacionados con economía circular, energías renovables, movilidad, bioeconomía, agua, bosques y suelos. En ambos estudios, la mayoría de instrumentos presentan dificultades en su implementación por diferentes motivos, como la ineficiente destinación de los recaudos, el bajo nivel de monitoreo de su ejecución, o la baja difusión o apropiación.

Estas dificultades también se reflejan en términos del recaudo tributario. En Colombia, los ingresos tributarios derivados de impuestos ambientales en porcentaje del PBI fueron de 0.71 % en el 2006, 0.55 % en el 2011 y 0.69 % en el 2016, mientras que, como porcentaje del recaudo total, el peso de estos tributos fue de 3.72 % en el 2006, 2.94 % en el 2011 y 3.47 % en el 2016 (Cepal, 2019). Además de haber disminuido en estos diez años, estas cifras son menores que las de países de la región, como Costa Rica, Honduras, República Dominicana y Paraguay, en los cuales

estos recursos representan más del 10 % de la recaudación tributaria, con valores entre el 1.5 % y 2.5 % del PBI en el 2016 (Cepal, 2019) y están muy por debajo del porcentaje de los países OCDE, que en promedio es de 1.6 % (en porcentaje del PBI) y 5.6 % (en porcentaje del recaudo total) (OCDE y Cepal, 2014).

Contexto jurídico y político

En la reforma tributaria estructural presentada en el 2016, Ley N.º 1819, se incluyeron los más recientes impuestos verdes: el impuesto nacional al consumo de bolsas plásticas (artículos 207 y 208) y el impuesto nacional al carbono (artículos 221, 222 y 223). Estos se suman a los instrumentos económicos, financieros y tributarios relacionados con el cambio climático, el crecimiento verde y la biodiversidad con los que actualmente cuenta el país. Además, con la implementación del impuesto al carbono en el 2016, Colombia se convirtió en el tercer país latinoamericano, después de México y Chile, en ponerle un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Banco Mundial, 2019).

Particularmente, el impuesto al carbono constituye un incentivo económico que pretende transferir los costos de las externalidades negativas de las emisiones de GEI, provenientes de la quema de combustibles fósiles, a quienes las generan. Además, su desarrollo responde a las acciones que Colombia ha emprendido para la mitigación del cambio climático. Desde la expedición del Documento Conpes¹ 3700 de 2011, se hizo un llamado a evaluar los impactos del cambio climático en Colombia. Las afectaciones económicas y sociales, que resultaron de la ola invernal entre 2010 y 2011², pusieron en evidencia la necesidad de crear una institucionalidad para la gestión del cambio climático. Esto motivó en gran parte el

1. Los documentos Conpes constituyen uno de los principales instrumentos de política pública en Colombia. Los discute y aprueba el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes).

2. El fenómeno de La Niña de 2010-2011 en Colombia es considerado anómalo, al presentar precipitaciones e inundaciones superiores a las históricamente observadas. Las pérdidas económicas asociadas a este evento ascendieron a COP 11.2 billones, equivalentes a USD 6.052 millones a la tasa de cambio promedio de la época (Cepal, 2012).

desarrollo de los lineamientos de política pública de cambio climático en el país, al comprender la problemática como un fenómeno de desarrollo económico y social.

La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) de 2012 es la antesala para la preparación de la meta de reducción de emisiones contenida en la contribución prevista y determinada nacionalmente (NDC) de Colombia. En la ECDBC, se realizaron los análisis para identificar las medidas de mitigación necesarias para desligar el crecimiento económico del aumento de las emisiones de GEI. Así, por medio de la NDC, Colombia se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de GEI respecto a un escenario de crecimiento tendencial para el 2030 (Gobierno de Colombia, 2015). La NDC, igualmente, incluye el compromiso de explorar instrumentos de mercado con criterios de costoefectividad para apoyar el cumplimiento de esta meta. Este compromiso adquirió fuerza de ley mediante la ratificación del Acuerdo de París en la Ley N.º 1844 de 2017.

Diseño del impuesto al carbono en Colombia

El impuesto al carbono en Colombia se enmarca en el contexto de los compromisos de mitigación del cambio climático bajo el Acuerdo de París. El Gobierno eligió este mecanismo como una estrategia para internalizar los costos de las externalidades negativas que genera la quema de combustibles fósiles. Al mismo tiempo, busca enviar una señal de mercado a los agentes económicos para que decidan disminuir sus emisiones de GEI o continuar emitiéndolas a un costo adicional (Transforma, 2018). Igualmente, la implementación del mecanismo pretende fomentar la reconversión tecnológica por medio de la innovación y el uso de tecnologías eficientes.

El impuesto consiste en el pago de una tarifa asociada con el contenido de carbono de los combustibles fósiles gravados: gasolina, querosene, *jet fuel*, ACPM (diésel) y *fuel oil*, además del gas natural, que solo está gravado para su uso en la industria de la refinación de hidrocarburos y la petroquímica, y del gas licuado de petróleo (GLP), pero solo para

la venta a usuarios industriales³ (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2017). El hecho generador del impuesto ocurre cuando se vende en el territorio nacional, cuando el productor del combustible lo retira para consumo propio o cuando el combustible se importa, lo que ocurra primero. Al respecto, vale la pena anotar que el distribuidor mayorista del combustible lo paga al productor o importador del combustible, que es el recaudador del impuesto (MADS, 2017).

Para entender la cobertura de este impuesto, en términos de reducción de las emisiones de GEI, es necesario señalar que las que se atribuyen a los combustibles gravados representan cerca del 27% de las emisiones de GEI totales del país (aproximadamente 51 millones de toneladas de CO₂ equivalente) (MADS, 2017). Esto no es para menos, pues la producción y el consumo de energía son una fuente de emisiones con rápido crecimiento en el país y alcanzan el 43.6% del total en Colombia (Ideam, 2016). Sin embargo, el impuesto cuenta con varias exenciones que representan cerca del 9% de las emisiones de GEI a nivel nacional (Transforma, 2018). Del impuesto está exento el consumo de carbón, además de las exenciones al GLP y al gas natural mencionados anteriormente.

El impuesto se creó con un valor de 15 000 pesos colombianos (COP)⁴ por cada tonelada de CO₂ generada y cada combustible se grava de acuerdo con su nivel de emisiones. La tarifa está diseñada para que se ajuste cada año con la inflación del año anterior, más un punto porcentual hasta que sea equivalente a una unidad de valor tributario (UVT)⁵ por tonelada de CO₂. Para 2019 el valor del impuesto es de COP 16 422 (USD 5.5) y para cada combustible, la tarifa corresponde al valor que se observa en la siguiente tabla⁶:

3. No incluye el uso residencial.

4. Que corresponden aproximadamente a USD 5. En este caso, y en el documento en general, se usará una tasa de cambio de USD 1 = COP 3000.

5. Para el 2019, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) fijó en COP 34 270 la Unidad de Valor Tributario (UVT), que corresponde a aproximadamente USD 11.4.

6. Resolución N.º 000009 de la DIAN (30/enero/2019) «Por la cual se ajustan las tarifas del impuesto nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono».

Tabla 1

Valores de la tarifa del impuesto al carbono por unidad de combustible

Combustible fósil	Unidad	Tarifa/unidad (COP)	Tarifa/unidad (USD)
Gas natural	Metro cúbico	32	0.0107
Gas licuado de petróleo	Galón	104	0.0347
Gasolina	Galón	148	0.0493
Querosene y <i>jet fuel</i>	Galón	162	0.0540
ACPM	Galón	166	0.0553
<i>Fuel oil</i>	Galón	194	0.0647

Fuente: Cálculos propios basados en la Resolución N.º 000009 de 2019 de la DIAN

El recaudo del impuesto tiene una destinación específica. Inicialmente, el artículo 223 de la Ley N.º 1819 de 2016 estableció que el recaudo del impuesto al carbono se destinaría al actual Fondo Colombia en Paz (FCP)⁷ y se dirigiría, entre otros, al manejo de la erosión costera, a la conservación de fuentes hídricas y a la protección de ecosistemas (MADS, 2017). Posteriormente, el artículo 26 de la Ley N.º 1930 de 2018 modificó el artículo 223 de la Ley N.º 1819 de 2016 y definió la destinación de la siguiente manera:

- El 25 % se destinará al manejo de la erosión costera; la reducción de la deforestación y su monitoreo; la conservación

7. Este fondo ha sido sujeto de múltiples cambios desde la expedición de la ley del impuesto al carbono. En un principio, el recaudo se destinaría al Fondo para la Sostenibilidad Ambiental y Desarrollo Rural Sostenible en Zonas Afectadas por el Conflicto (Fondo para una Colombia Sostenible). Este fondo fue posteriormente sustituido por el Fondo Colombia en Paz mediante el Decreto Ley N.º 691 de 2017.

de fuentes hídricas; la conservación de ecosistemas estratégicos, especialmente páramos; acciones en cambio climático y su respectivo monitoreo, reporte y verificación, así como al pago por servicios ambientales.

- El 5 % se destinará al fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y otras estrategias de conservación a través de creación y ampliación de áreas protegidas, manejo efectivo y gobernanza en los diferentes ámbitos de gestión.
- El 70 % se destinará a la implementación del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto Armado y la Construcción de una Paz Estable y Duradera con criterios de sostenibilidad ambiental.

Sumado a lo anterior, la Ley N.º 1955 de 2019, por medio de la cual se aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, introdujo una nueva destinación específica al impuesto nacional al carbono, consistente en utilizar el 15 % del recaudo del rubro Colombia en Paz para la conservación de los bosques en la Amazonía.

Más allá de enviar una señal de precios, el impuesto al carbono incluye un mecanismo de *no causación*. Esto permite a los actores de la cadena de valor del combustible fósil, incluyendo a los consumidores o usuarios finales, optar por la compra de créditos de carbono de proyectos certificados para ser eximidos del impuesto (MADS, 2017). Para reglamentar lo anterior, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidieron el Decreto N.º 926 de 2017, «por el cual se establece el Procedimiento para la No Causación del Impuesto Nacional al Carbono». Para esto, los sujetos pasivos deberán obtener una declaración por parte de los usuarios finales del combustible, quienes, a su vez, deben demostrar que están invirtiendo en proyectos que mitigan emisiones de GEI.

Entre las iniciativas elegibles se incluyen

la implementación de energías renovables, proyectos forestales, proyectos que reduzcan las emisiones de metano a la atmósfera en rellenos sanitarios, proyectos de ganadería sostenible, mejora de la eficiencia energética en calderas, entre muchos otros (MADS, 2017).



El procedimiento de no causación del impuesto al carbono ha puesto de manifiesto el potencial de dinamizar el mercado de reducción de emisiones en Colombia. Un primer indicativo se vislumbra al tener en cuenta que, en las curvas de costos marginales de abatimiento de la ECDBC, se presentan acciones de mitigación a costos menores que la tarifa actual del impuesto al carbono (Transforma, 2018). A continuación, el documento realiza una evaluación preliminar de lecciones de la aplicación del impuesto al carbono en Colombia, a pesar del poco tiempo de su implementación.

Metodología

Para hacer el análisis de lecciones aprendidas, se utilizó como marco de referencia el estudio del BID, «Examen de instrumentos económicos para la fijación de precios al carbono: revisión de experiencias nacionales y regionales y estudios de caso» (Aiello *et al.*, 2018), que realiza una revisión de experiencias para extraer lecciones de la aplicación de estos instrumentos en términos de su eficacia y resultados.

En ese sentido, el análisis planteado busca revisar si los instrumentos cumplen con los siguientes criterios:

- **Costoefectividad.** Se debe revisar que el instrumento alcance el objetivo propuesto por el regulador al mínimo costo global, tanto en el corto como en el largo plazo, y que en el largo plazo fomente la innovación tecnológica.
- **Equidad.** Se debe evaluar cuáles son los impactos distributivos de cada instrumento para los diferentes actores involucrados.
- **Factibilidad de implementación.** Se deben entender las barreras (económicas, culturales, tecnológicas, de información, etc.) que enfrenta cada instrumento.

Para la revisión de los instrumentos, Aiello *et al.* (2018) manifestaron que los siguientes criterios emergen de manera reiterada en los procesos de toma de decisión nacional. Estos serán retomados en la revisión planteada en este documento:

- certidumbre respecto de la cantidad máxima de emisiones a generarse;
- costoefectividad (alcanzar el objetivo al mínimo costo global);
- flexibilidad de elegir cómo cumplir con la regulación;
- aceptabilidad política;
- generación de ingresos fiscales;
- capacidad administrativa de los gobiernos; e
- incentivo a la innovación en tecnologías.

Evaluación

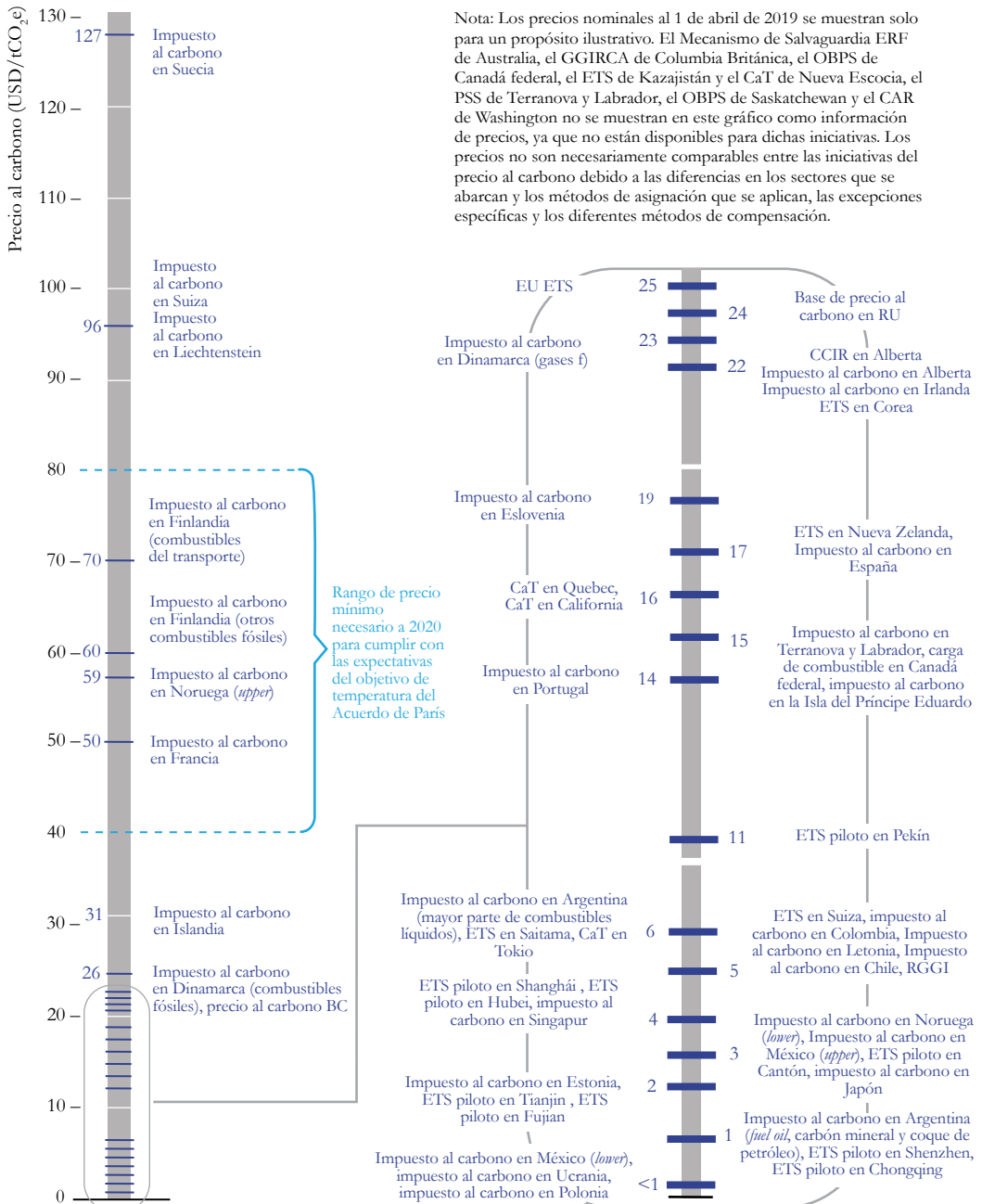
Certidumbre respecto de la cantidad máxima de emisiones a generarse

Previo a la implementación del impuesto al carbono, Calderón *et al.* (2016) realizaron un análisis que evaluó escenarios de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y el efecto de implementar impuestos al carbono y metas de abatimiento en el sistema energético. Los resultados demostraron un potencial importante de reducciones por la implementación de un impuesto al carbono. Ahora bien, la evidencia sugiere que la reducción de la contaminación está relacionada con el monto del impuesto.

Para el carbono, la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios de Carbono (presidida por Joseph Stiglitz y Nicholas Stern) señala que, para lograr la meta de temperatura establecida en el Acuerdo de París, la señal de precio debe estar en el orden de USD 40-80/tCO₂ para 2020 y USD 50-100/tCO₂ para 2030 (CPLC, 2017).

El monto establecido en Colombia es bastante menor que el sugerido por la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios de Carbono, pero no dista de lo establecido por otros países que han implementado impuestos al carbono a nivel global y es comparable con la de otros países de la región (Figura 1).

Figura 1
Precios del carbono en diferentes jurisdicciones
(impuestos y mecanismos de mercado)



Fuente: Banco Mundial, 2019

El impuesto cubre emisiones de combustibles fósiles que representan cerca del 27% de las emisiones totales del país, es decir, cerca de 51 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MADS, 2017). Sin embargo, según los análisis previos a la implementación del impuesto desarrollados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), con el monto establecido de aproximadamente USD 5, las reducciones serían en total de 4.3 millones de toneladas (Romero, 2017), que corresponden a una porción reducida de las metas fijadas por el país para 2030⁸.

Esto genera interrogantes sobre el impacto de la medida analizado bajo este criterio. No obstante, es importante entender que un monto mayor hubiese sido difícil de aceptar políticamente y que el instrumento estableció un mecanismo de flexibilidad que permite que los agentes, en vez de pagar el impuesto, inviertan en proyectos de reducción de emisiones.

Al respecto, se debe tener en cuenta que un aumento repentino de los precios de la gasolina podría causar problemas económicos, ya que las empresas y los consumidores necesitan tiempo para ajustarse (Jakob *et al.*, 2019).

En ese sentido, en la mayoría de las jurisdicciones donde se definió un impuesto al carbono, se inició con una tasa relativamente baja que aumentó con el tiempo. Esto ha sido un factor importante en la obtención de respaldo y la provisión de tiempo a industrias y consumidores, para que se adapten a la señal de precio (PMR, 2017).

8. Según el documento de contribuciones enviado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el escenario *business as usual* de emisiones a 2030 es de 335 MtCO₂e (Gobierno de Colombia, 2015). Esto implica que una reducción del 20% representa 67 MtCO₂e solo en ese año.

Costoefectividad⁹

La CPLC indica que una señal de precios bien diseñada es una estrategia indispensable para reducir las emisiones de forma eficiente. Esto significa enviar una señal fuerte en el presente y plantear un compromiso creíble de que se mantendrán los precios suficientemente altos para obtener los resultados deseados (CPLC, 2017). Al respecto, Calderón *et al.* (2016) sostienen que la eficiencia económica de estas medidas soporta su consideración en el desarrollo de políticas económicas en el país.

Sobre el impuesto al carbono, vale la pena mencionar que hay quienes han resaltado que el mecanismo de recaudo es costoefectivo, pues el objetivo de reducción se cumple de manera flexible y al menor costo para la sociedad. Al ser únicamente los grandes productores e importadores quienes deben pagar el impuesto ante la DIAN, esto evita los costos de transacción y monitoreo a los que estarían asociados los consumidores finales, de ser los responsables por el pago del impuesto (Transforma, 2018).

Por otro lado, es importante tener en cuenta el marco general en que se implementan estos impuestos, ya que existen impuestos y otros instrumentos sobre los que se debe hacer una evaluación de costos y beneficios (Calderón *et al.*, 2016).

Al respecto, hay oportunidades para aminorar los impactos económicos de estos impuestos si se reducen otros, a la vez que se evalúa cómo hacer un desmonte progresivo de subsidios a la gasolina, de manera que el recaudo del impuesto pueda generar incentivos correctos y distribuciones adecuadas que motiven a los hogares a un uso más eficiente de energía y la reducción de su consumo (Romero *et al.*, 2018).

9. Quiere decir: alcanzar el objetivo al mínimo costo global.



Flexibilidad de elegir cómo cumplir con la regulación

El impuesto al carbono en Colombia ofrece a los sujetos pasivos la posibilidad de certificar carbononeutralidad para la exención del impuesto. En el artículo 221 de la Ley N.º 1819 de 2016 sobre la reforma tributaria estructural, se establece que el impuesto al carbono «no se causa a los sujetos pasivos que certifiquen ser carbono-neutros, de acuerdo con la reglamentación que expida el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible», que es la base del mecanismo de flexibilidad que se describió anteriormente. La reglamentación del Decreto N.º 926 de 2017 establece lo siguiente:

[...] los proyectos elegibles por el mecanismo deben asegurar transparencia en su implementación, demostrar un desarrollo metodológico confiable, registrar públicamente sus resultados de mitigación al igual que la titularidad de las reducciones de emisiones o remociones de GEI generadas y finalmente deben ser verificados por una tercera parte acreditada. Para este fin el Decreto 926 de 2017 establece las características de las reducciones de emisiones y remociones de GEI, especificando que estas deben provenir de iniciativas de mitigación implementadas en el territorio nacional utilizando programas de certificación o estándares de carbono que cuenten con registros públicos al igual que haber implementado metodologías del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), metodologías emitidas por el Gobierno Nacional a través del Organismo Nacional de Normalización o cumplir los pasos metodológicos que establece el registro REDD+ (MADS, 2017).

Al respecto, es necesario hacer una revisión de los procedimientos de validación y verificación de los proyectos que generan créditos de carbono, así como de la construcción de sus líneas base para evitar doble contabilidad o falta de credibilidad en la generación de los créditos. Esto se debe alinear con los principios de transparencia establecidos por los mercados, especialmente con lo definido en el Acuerdo de París. Sobre esto, vale la pena mencionar que la Ley N.º 1753 de 2015 da el mandato de crear el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (Renare), y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible lo

reglamentó mediante la Resolución N.º 1447 de 2018 en el contexto de la creación del sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de las acciones de mitigación a nivel nacional.

A partir de ese momento, el Renare entró en una primera fase de pruebas y estabilización, que será seguida por su entrada en operación. Antes de su creación, se logró estimar que, para el primer semestre de 2017, 2 millones de toneladas de CO₂ equivalente fueron compensadas por medio del mecanismo de no causación, lo que representó el 5% del recaudo esperado (CarbonTrust, EDF, IETA, 2018).

Pero para hacer una evaluación contundente del impacto que esta medida de flexibilidad tiene en reducir la externalidad relacionada con el impuesto y que busca promover un mercado que financie proyectos de reducción o remoción de emisiones de GEI, es necesario ver con detalle los resultados de las fases de prueba y entrada en operación del Renare en el futuro. Este punto será fundamental para entender qué tanto se ha dinamizado el mercado de carbono.

Aceptabilidad política

La imposición de cualquier impuesto tiene unas consideraciones políticas que deben tomarse en cuenta en términos de aceptabilidad. Por lo tanto, es importante tener un entendimiento de las condiciones habilitantes requeridas para la reforma fiscal. Estas dependen de variables como el estado general de la economía, la estabilidad política interna y la deuda pública (Jakob *et al.*, 2019).

En relación con los impuestos al carbono en diferentes jurisdicciones, existen preocupaciones sobre sus efectos distributivos e impactos en distintos grupos sociales (hogares, comunidades locales, trabajadores y firmas) (Haug *et al.*, 2018). Por ejemplo, los hogares pueden verse

afectados de dos maneras: a) pueden enfrentarse a costos más altos de bienes y servicios intensivos en carbono; b) sus ingresos laborales e inversiones pueden disminuir por mayores costos de producción de las firmas (Haug *et al.*, 2018).

Para el caso colombiano, se han hecho análisis de estos impactos distributivos. De acuerdo con Calderón *et al.* (2016), un impuesto al carbono tendría impactos significativos en la economía, ya que el PBI en un escenario con impuesto podría ser menor en un 2% a 3% frente a un escenario sin impuesto. Por otro lado, en el análisis realizado por Romero *et al.* (2018), encontraron que los hogares tendrían un cambio negativo en su consumo, pues el quintil más rico se vería altamente afectado y el más pobre también sufriría una afectación importante.¹⁰

Lo anterior llevaría a pensar que la implementación de un impuesto de este tipo tendría dificultades para ser aceptado por la población.

Al respecto, vale la pena anotar que el hecho de haber incluido el impuesto al carbono en una reforma tributaria estructural facilitó la discusión y aprobación de estos impuestos, ya que la parte fuerte del debate se dio en otras medidas (en especial, en el aumento del impuesto al valor agregado, IVA). Adicionalmente, cabe resaltar que la exclusión del carbón de los combustibles fósiles gravados por el impuesto al carbono también pudo contribuir a su aceptabilidad.

Esta exclusión responde a la importancia del carbón en la economía colombiana, pues el país se ubica como el cuarto mayor exportador de carbón a nivel mundial (Oei y Mendelevitch, 2018).

10. Es necesario mencionar que los análisis usan escenarios de impuestos de entre USD 10 y USD 70, dependiendo del modelo, que no corresponde al implementado en Colombia, por lo menos hasta que se logre el valor de una UVT, que en el momento es cercano a USD 10.

Por otro lado, hay evidencia de que la confianza en la efectividad del gobierno y la expectativa de que los ingresos asociados tengan una destinación específica son factores importantes para la introducción exitosa de este tipo de impuestos (Jakob *et al.*, 2019; Haug *et al.*, 2018; Calderón *et al.*, 2016). Entre otros, se debe propender por que puedan usarse en promover el crecimiento de manera equitativa, redistribuyéndolos a los hogares, apoyando los sectores más pobres de la población, manejando cambios transicionales, invirtiendo en infraestructura verde y facilitando el cambio tecnológico (CPLC, 2017). De hecho, es reconocido que medidas como el impuesto al carbono pueden generar ingresos adicionales para apoyar esfuerzos de desarrollo y bienestar humano (Pigato, 2019). Incluso, hay quienes estiman que los ingresos del impuesto al carbono pueden generar opciones atractivas para cubrir en gran parte el financiamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Franks *et al.*, 2018).

Precisamente, la propuesta de darle al impuesto al carbono una destinación específica fue una de las razones que facilitaron su aprobación, como se aprecia en el siguiente texto de la Gaceta del Congreso:

El ministro Cárdenas propone que el impuesto tenga una destinación específica al Fondo Colombia Sostenible y algunos honorables congresistas proponen que además se destine a erosión costera, recuperación de fuentes hídricas y cuidado de ecosistemas. Los ponentes consideran que ambas propuestas son muy positivas y por lo tanto aprueban que se modifique el proyecto de ley en ese sentido (2016, p. 13).

Por otro lado, para mejorar la aceptación política es importante tener una comunicación clara acerca de cómo se usan los recursos (PMR, 2017). Este ha sido un déficit de la destinación del impuesto al carbono que no ha definido un canal de comunicación efectivo sobre cómo se están usando los ingresos (Pardo, 2018).

Generación de ingresos fiscales

A nivel internacional, aunque no se encuentran valores específicos de recaudo por impuestos al carbono, el Banco Mundial señala que los ingresos gubernamentales asociados con esquemas de precios al carbono

(mercados e impuestos) fueron del orden de USD 44 mil millones en el 2018; de los cuales, más de la mitad corresponden a recursos provenientes de impuestos (Banco Mundial, 2019). Esto representó un aumento de aproximadamente USD 11 mil millones, comparado con el año anterior (Banco Mundial, 2019).

En América Latina, el diseño y la mayor parte de las reformas de impuestos a los combustibles fósiles responden a un claro objetivo recaudatorio (Cepal, 2019). Esta fue una motivación importante en el caso de Colombia. Cuando se propuso el impuesto al carbono, se esperaba un recaudo de aproximadamente USD 229 millones en el 2017, USD 245 millones en el 2018 y un aumento hasta los USD 329 millones en el 2022, según estimaciones de la Dirección General de Política Macroeconómica (DGPM) del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Estas cifras representan montos significativos; por ejemplo, el presupuesto del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en el 2017 fue de USD 233 millones.

Sin embargo, en el 2017 el recaudo según la DIAN (2019) fue de USD 159 millones y en el 2018 fue de USD 98 millones, montos menores a lo esperado, especialmente en el 2018. Esto puede atribuirse al mecanismo de no causación del impuesto por carbononeutralidad al que aludimos anteriormente, ya que las empresas prefieren usarlo a pagar el impuesto.

Se estima que, para el primer semestre de 2017, 2 millones de toneladas de CO₂ equivalente fueron compensadas por medio del mecanismo de no causación, y que representaron el 5% del recaudo esperado.

Para junio de 2019, el recaudo por impuesto al carbono ha ascendido a los USD 69.8 millones, lo que implica una expectativa de recaudo mayor a la del año anterior, teniendo en cuenta que las estimaciones de la DGPM plantean un recaudo de USD 102 millones. Esto se explica porque no se encuentra suficiente oferta de créditos de carbono, ya que en gran parte fueron usados. Además, desde 2018 las empresas solo pueden usar créditos que provengan de proyectos realizados en Colombia.



Capacidad administrativa de los gobiernos

La administración del impuesto fue uno de los criterios relevantes al momento de su diseño. El mecanismo de recaudo es sencillo e involucra pocos actores, lo que facilita la administración del impuesto (Romero *et al.*, 2018). Los responsables del impuesto son los productores o importadores de los combustibles gravados.

En Colombia, el principal productor e importador corresponde a Ecopetrol, lo que reduce costos de transacción y monitoreo frente a la DIAN. El cobro del impuesto se realiza al momento de la primera compra de cada combustible, es decir que la señal de precios la reciben inicialmente los productores e importadores de los combustibles gravados. Estos, a su vez, transfieren esa señal mediante un aumento de precios a los distribuidores, lo que al final de la cadena se refleja como un aumento del precio del combustible para los consumidores (Transforma, 2018). Sin embargo, los consumidores no están obligados a hacer declaraciones tributarias al respecto.

En otras palabras,

el distribuidor mayorista del combustible lo paga al productor o importador del combustible que se convierte a su vez en el recaudador del impuesto y el resto de la cadena, es decir todos los usuarios de los combustibles gravados lo pagan según los acuerdos comerciales establecidos en la cadena de distribución de combustible (MADS, 2017).

En términos de recaudo, el impuesto al carbono está respaldado por una alta capacidad administrativa. No necesariamente se puede decir lo mismo acerca de la ejecución de los recursos por la incertidumbre sobre la destinación del recaudo, que ya se indicó anteriormente. Una de las grandes virtudes del instrumento es que contribuye a la reducción de emisiones de GEI, al tiempo que está diseñado para que su recaudo apoye una agenda combinada de construcción de paz y protección ambiental. No obstante, desde la expedición del impuesto, la destinación de su recaudo ha sufrido modificaciones.

La Ley N.º 1819 de 2016 sobre la reforma tributaria estructural estableció que el recaudo del impuesto al carbono se destinaría al Fondo para la Sostenibilidad Ambiental y Desarrollo Rural Sostenible en Zonas Afectadas por el Conflicto, posteriormente sustituido por el FCP por el Decreto N.º 691 de 2017, con el objetivo de financiar proyectos de desarrollo sostenible en zonas afectadas por el conflicto armado. Sobre la asignación de los recursos, la Ley N.º 1930 de 2018 modificó los porcentajes de las actividades a las que destinará el recaudo del impuesto al carbono.

Incentivo a la innovación en tecnologías

El Banco Mundial indica que una evolución tecnológica está tomando lugar con herramientas innovadoras que presentan un panorama interesante para incluir precios al carbono. Entre otros, se observan nuevos sistemas en recopilación de información (satélites y sensores), aplicaciones para el monitoreo de la contaminación atmosférica y de los GEI, así como sistemas que permiten un desarrollo más eficiente de estándares para el monitoreo, reporte y verificación que incluyen temas de *big data*, *blockchain*, el internet de las cosas, entre otros (PMR, 2017).

Por otro lado, se podría esperar un cambio tecnológico en la generación de energía, que dependerá de factores como el precio relativo de combustibles (el carbón o la biomasa), la evolución en los precios de sustitutos energéticos (el *shale gas*), los costos de otras tecnologías bajas en carbono y las políticas relacionadas a una transición energética, entre otros (Calderón *et al.*, 2016). No obstante, con el precio del carbono

aprobado en la reforma tributaria estructural y el poco tiempo en su aplicación, aún no se puede concluir que esté generando una tendencia al cambio tecnológico.

Sin embargo, a partir de las exenciones del impuesto se pueden hacer algunas inferencias. La exclusión del carbón de la base gravable del impuesto al carbono puede atrasar la diversificación de la matriz energética del país hacia tecnologías energéticas eficientes y renovables. Aunque la utilización del carbón es minoritaria al lado de la contribución de la generación hidráulica, el aumento de eventos climáticos extremos ha puesto presiones sobre el suministro de agua en los últimos años. En este sentido, la seguridad energética se ha tornado en una prioridad e incluye un esquema de cargo por confiabilidad, cuyo objetivo es garantizar el suministro de energía en caso de escasez de los recursos hídricos como consecuencia del fenómeno de El Niño, y que podría explicar una mayor participación de combustibles fósiles en la matriz, tales como el gas natural y el carbón. Por ejemplo, entre los años 2011 y 2013, la generación eléctrica con carbón ascendió de 3% a 9% (Ideam, PNUD, MADS, DNP y Cancillería, 2015).

Continuar excluyendo el carbón del impuesto al carbono crea un incentivo para incrementar su consumo en Colombia, dado que el gas natural para uso industrial ya está gravado (CarbonTrust, EDF, IETA, 2018). Varias propuestas han circulado en el Legislativo para que se incluya el carbón de consumo interno dentro de la base gravable del impuesto al carbono. Si bien esta es solo una de las aristas de la descarbonización de la economía, enviaría una señal de mercado inequívoca hacia la diversificación de la matriz energética del país mediante la implementación de tecnologías energéticas eficientes y renovables.

Conclusiones

La reforma tributaria estructural de 2016, Ley N.º 1819, ha sido una de las experiencias exitosas al incluir dos impuestos verdes: el impuesto al carbono y el impuesto nacional al consumo de bolsas plásticas. No fue el caso en el marco del proceso de aprobación de la Ley de Financiamiento (Ley N.º 1943 de 2018). En el trámite de dicha ley, se presentaron propuestas como el impuesto redimible a las botellas plásticas, la inclusión del carbón en el impuesto al carbono y el impuesto a vehículos usados por la contaminación que generan. Sin embargo, únicamente la propuesta de botellas plásticas pudo discutirse en el Congreso (Medioambiente, 2018). En este sentido, resulta importante analizar qué factores contribuyen a que algunas iniciativas cuenten con mayor aceptabilidad política, a la vez que se estudian sus resultados para futuros procesos.

El primer aspecto por revisar es la certidumbre en la reducción de la contaminación, en este caso, de las reducciones de emisiones de GEI. Sin embargo, hasta el momento no existe algún análisis que pueda demostrar una reducción de emisiones atribuidas al impuesto, pues al estar enfocado a combustibles fósiles de consumo masivo y ser estos bienes inelásticos¹¹, no es claro que se pueda asumir que los agentes están cambiando su comportamiento por la señal de precio. Para el caso de la inclusión del carbón en el impuesto al carbono, se esperarían mayores reducciones ya que el valor del impuesto sí representaría un monto alto al valor final del producto, factor para tener en cuenta, entre otros, por los impactos redistributivos en los hogares por el posible aumento de tarifas si se usa más carbón en la producción termoeléctrica en épocas de escasez hídrica. Ahora bien, los aspectos distributivos no deberían constituir un factor que impida la adopción de políticas tributarias ambientales, como la que plantea el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, siempre y cuando se tomen en cuenta las condiciones iniciales existentes (Cepal, 2019).

11. La Cepal (2019) menciona que, a partir de la evidencia internacional, Galindo *et al.* (2015) encontraron valores promedio de la elasticidad precio de la demanda de gasolinas de -0.10 para el corto plazo y -0.31 para el largo plazo.

En cuanto al segundo aspecto relacionado con la costoefectividad del instrumento, puede afirmarse que el mecanismo de recaudo cumple con este criterio. Al ser un mecanismo sencillo y con pocos actores involucrados, se facilita el cobro del impuesto. De esta manera, se alcanza el objetivo de enviar la señal de precios a los productores e importadores de los combustibles gravados con bajos costos de transacción y monitoreo. Esto ha demostrado ser un factor fundamental para el éxito del impuesto y cobra relevancia en el diseño de las propuestas para incluir el carbón en el impuesto al carbono.

La costoefectividad también puede verse reflejada a través de la inversión de las empresas en la carbononeutralidad. Aunque es muy temprano para reportar resultados, se podría asumir que el impuesto ha llevado al desarrollo de varios proyectos en los mercados voluntarios que han producido reducciones en GEI, y teniendo en cuenta el valor definido de USD 5, se podría decir que son inversiones costoefectivas. Según el Banco Mundial (2019), este año fueron cancelados aproximadamente 3.5 millones de certificados de carbono de proyectos colombianos, probablemente para ser usados en el mecanismo de no causación asociado con el impuesto.

El instrumento también cuenta con la flexibilidad de elegir cómo cumplir con la regulación. Este es el tercer aspecto por considerar y que se plasma en la opción que tienen los agentes económicos de invertir en el carbononeutralidad a cambio de la exención del impuesto. Esta posibilidad de no causación funciona como un mecanismo de flexibilidad enfocado en apoyar proyectos de reducción de emisiones en distintos sectores, principalmente el forestal y el energético. No obstante, el diseño de la reglamentación no se realizó de manera paralela con los mecanismos de monitoreo nacionales para hacer seguimiento a las reducciones reportadas por las empresas que reclaman la no causación (como el Renare, mencionado anteriormente). Este es uno de los aspectos que deberán refinarse en caso de un proceso de revisión del instrumento. Ahora bien, estos instrumentos son novedosos y están sujetos a procesos de prueba, evaluación y ajuste.

El cuarto aspecto corresponde a la aceptabilidad política. En estos términos, el haber introducido en la reforma tributaria estructural las opciones de impuestos verdes facilitó su aprobación. Esto constituye una

enseñanza importante para futuras propuestas que deben tener en cuenta el contexto político y asegurar que las condiciones sean favorables para las reformas fiscales verdes. Al respecto, resulta imprescindible llevar a cabo rondas de consulta con partes interesadas para que se tengan en cuenta todos los posibles efectos de la norma en discusión (Jakob *et al.*, 2019).

Otro aspecto importante para facilitar la aceptabilidad política corresponde a la expectativa de que los ingresos asociados tengan una destinación específica. En el caso del impuesto al carbono en Colombia, al no ser clara la atribución directa del impuesto en la reducción de emisiones, la destinación directa debería enfocarse en combatir la externalidad a la que el impuesto se dirige. Por ejemplo, hasta el momento no es claro que los recursos que se están destinando al FCP, en efecto, se estén dirigiendo a lo definido en la ley.

Respecto a la generación de ingresos fiscales, correspondiente al quinto aspecto, puede decirse que el impuesto ha generado un recaudo menor de lo esperado. Esto puede atribuírsele al mecanismo de no causación del impuesto, ya que las empresas prefieren usarlo antes que pagar el impuesto en sí. En este sentido, es importante considerar cómo un mecanismo de flexibilidad como la no causación puede afectar, en lugar de facilitar, el cumplimiento de las metas de recaudo del impuesto.

El sexto aspecto para tener en cuenta es la capacidad administrativa de los gobiernos. En términos de recaudo, el impuesto al carbono está respaldado por una alta capacidad administrativa, si se considera que el proceso involucra pocos actores y facilita la administración del impuesto (Romero *et al.*, 2018). No ocurre lo mismo frente a la ejecución de los recursos, por la incertidumbre sobre la destinación del recaudo y las

modificaciones que ha sufrido el proceso a lo largo de su implementación. En este sentido, es clave definir un canal de comunicación efectivo sobre cómo se están usando los ingresos.

La inclusión de incentivos a la innovación tecnológica es el último aspecto analizado. En este caso, no se observa de manera contundente que haya sido motivada todavía por el impuesto. Sin embargo, se puede inferir que la exclusión del carbón de la base gravable del impuesto al carbono ha frenado la diversificación de la matriz energética del país hacia tecnologías energéticas eficientes y renovables. En otras palabras, aún no se ha enviado la señal de mercado inequívoca hacia la innovación tecnológica.

A pesar del poco tiempo de implementación del impuesto al carbono en Colombia, ya existe alguna evidencia para extraer las lecciones previamente expuestas. Esto cobra relevancia ante el creciente interés del gobierno de presentar una propuesta legislativa liderada por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) que permita la transición hacia una economía sostenible a través de una estrategia de crecimiento bajo en carbono y resiliente al cambio climático (MHCP, 2019). Como lo señalan Jakob *et al.* (2019), las reformas fiscales verdes deben seguir una secuencia apropiada de estrategias que se vean influenciadas por experiencias previas, por lo que este documento espera dar insumos en ese proceso de toma de decisiones y brindar recomendaciones para fortalecer estos procesos alrededor de mecanismos de mercado para la protección ambiental.

Referencias

- Aiello, R. G., Levy, A., Vogt-Schilb, A., Carlino, H., Gutman, V., Iezzi, M. *et al.* (2018). Examen de instrumentos económicos para la fijación de precios al carbono. Revisión de experiencias nacionales y regionales y estudios de caso [Monografía]. BID; 593. doi: 10.18235/0001094.
- Banco Mundial. (2019). *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington, D. C.: World Bank Group. doi: 10.1596/978-1-4648-1435-8.
- Blanco, J. (2009). Recopilación, evaluación y análisis de los instrumentos económicos y tributarios existentes en materia ambiental en Colombia [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Khgdhk>
- Calderón, S., Álvarez, A. C., Loboguerrero, A. M., Arango, S., Calvin, K., Kober, T. *et al.* (mayo, 2016). Achieving CO₂ Reductions in Colombia. Effects of Carbon Taxes and Abatement Targets. *Energy Economics*, 56, 575-586.
- Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC). (2017). Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Recuperado de <https://bit.ly/2rjNj8L>
- Carbon Trust, EDF, IETA. (2018). Colombia: An Emissions Trading Case Study [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2V9CmXp>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2012). *Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011*. Bogotá: Misión BID - Cepal.
- . (2019). *Panorama fiscal de América Latina y el Caribe, 2019* (LC/PUB.2019/8-P). Recuperado de <https://bit.ly/2ux0fbA>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2019). Estadísticas de recaudo. Recuperado de <https://bit.ly/2yCRjWW>
- Franks, M., Lessmann, K., Jakob, M., Steckel, J. C. y Edenhofer, O. (2018). Mobilizing Domestic Resources for the Agenda 2030 via Carbon Pricing. *Nature Sustainability*, 1(7), 350-357.
- Gaceta del Congreso. (5 de diciembre de 2016). N.º 1088, p. 13.
- Gobierno de Colombia. (2015). Contribución prevista y determinada a nivel nacional. Bogotá.
- Haug, C., Eden, A. y Montes de Oca, M. (2018). *Addressing the Distributional Impacts of Carbon Pricing Policies*. Berlín: Adelphi.
- Ideam. (2016). *Inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero - Colombia*. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2SNKUyJ>

- Ideam, PNUD, MADS, DNP y Cancillería. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para precipitación y temperatura para Colombia 2011-2100. Herramientas científicas para la toma de decisiones. Estudio técnico completo. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2mgBprg>
- Jakob, M., Soria, R., Trinidad, C., Edenhofer, O., Bak, C., Bouille, D. *et al.* (marzo, 2019). Green Fiscal Reform for a Just Energy Transition in Latin America. *Economics. The Open-Access, Open- Assessment E-Journal*, 13(2019-17), 1-11.
- Medioambiente. (20 de diciembre de 2018). Se cae el único impuesto verde que quedaba en la ley de financiamiento. *El Tiempo*. Recuperado de <https://bit.ly/2AchAcW>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2017). ABC. Principales preguntas frente al Impuesto Nacional al Carbono y la solicitud de no causación por carbononeutralidad (Decreto 926 de 2017) [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2LN4Gtq>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP). (2019). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2019*. Recuperado de <https://bit.ly/2YeKaIT>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2014). *OECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*. París: OECD Publishing.
- Oei, P. Y. y Mendelevitch, R. (2018). Prospects for Steam Coal Exporters in the Era of Climate Policies. A Case Study of Colombia. *Climate policy*, 19(1), 73-91.
- Pardo, T. (11 de diciembre de 2018). Impuesto nacional al carbono: ¿qué pasa con la plata? *El Tiempo*. Recuperado de <https://bit.ly/2Px61lo>
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2017). *Guía del impuesto al carbono. Un manual para creadores de política* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2K2dyrc>
- Pigato, M. (2019). *Fiscal Policies for Development and Climate Action. International Development in Focus*. Washington, D. C.: World Bank Group. doi: 10.1596/978-1-4648-1358-0.
- Romero, G. (julio, 2017). Simulaciones de instrumentos tributarios. Efectos en la economía y en la reducción de GEI. En *Simposio de crecimiento verde y política económica*. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Bogotá.
- Romero, G., Álvarez-Espinosa, A., Calderón, S. y Ordóñez, A. (julio-diciembre, 2018). Impactos distributivos de un impuesto al carbono en Colombia. Vínculo entre modelos de microsimulaciones y equilibrio general. *Lecturas de Economía*, 89, 163-198.

Transforma. (2018). *Impuesto al carbono. Análisis y recomendaciones*. Serie: Documentos de Política. Bogotá.

Zuleta, L. y Ramírez, M. (2018). Alineación de políticas e instrumentos para el crecimiento verde en Colombia. Documento elaborado para el Banco Mundial y la Misión de Crecimiento Verde de Colombia. Recuperado de <https://bit.ly/2NtACEG>

Chile: impuestos verdes, diseño e implementación

Rodrigo Pizarro y Francisco Pinto





Introducción

Chile es un país pequeño de ingresos medios que, en los últimos años, ha experimentado un crecimiento económico significativo, con lo que ha alcanzado uno de los niveles de ingreso per cápita más altos de la región. El crecimiento económico ha tenido un impacto directo en la vida de las personas, pues ha reducido notablemente la población que vive en condiciones de pobreza: del 38 %, en 1990, a solo el 8.6 %, en la actualidad (Mideso, 2017). Sin embargo, este crecimiento también ha provocado graves problemas ambientales relacionados con la explotación de recursos naturales y sus consecuentes conflictos territoriales, así como la aguda contaminación atmosférica local, entre otros.

Para enfrentar estos problemas, Chile ha implementado, en los últimos años, una serie de reformas a la institucionalidad y política ambiental, incluyendo la creación de un ministerio (MMA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (2010), la adopción de reformas en el sector energético (2015) y el establecimiento de un número significativo de áreas protegidas terrestres y marinas (2017). Asimismo, ha tomado muy en serio sus compromisos en el Acuerdo de París sobre el cambio climático y ha asumido la responsabilidad de ser país anfitrión en la próxima COP 25 de cambio climático en diciembre de 2019.

En este contexto, y para complementar la política de descontaminación local y contribuir a los esfuerzos de mitigación del cambio climático, el gobierno de la presidenta Bachelet (2014-2018) diseñó e implementó una de las primeras reformas fiscales verdes en América Latina.

En un Proyecto de Ley de Reforma Fiscal General (Ley N.º 20780), aprobada en septiembre de 2014, se introdujeron tres impuestos verdes. Dos fueron impuestos a la contaminación global y local (implementados en el 2017), destinados a fuentes fijas que cuentan con calderas o turbinas. También fue introducido un tercer impuesto sobre la primera venta de automóviles (implementada en el 2015) en función de sus emisiones esperadas. A continuación, se evalúa la reforma chilena y su impacto.

Lógica de los instrumentos económicos en la gestión ambiental

Los instrumentos económicos o de mercado aplicados al medio ambiente son instrumentos de política que utilizan cuotas, precios u otras variables económicas para proporcionar incentivos para que los agentes económicos reduzcan o eliminen las externalidades ambientales. La justificación teórica y empírica de estos instrumentos de política está bien establecida y, en la actualidad, se consideran fundamentales para respaldar la política ambiental, en general, y la mitigación del cambio climático, en particular.

Los instrumentos de mercado afectan el costo relativo de las decisiones tomadas por los agentes económicos al asignar un precio a las externalidades ambientales, que se refleja (generalmente o en parte) en el precio más alto del insumo o bien producido, y obliga a los agentes económicos a internalizar su costo social. Los instrumentos más conocidos son los impuestos ambientales, pero hay muchos instrumentos de política posibles, que van desde cargos simples en productos específicos, como bolsas plásticas, hasta instrumentos más sofisticados, como los sistemas de permisos de emisiones transables (PET).

Todos estos instrumentos, en efecto, ponen un precio a las externalidades ambientales, ya sea directamente, como es el caso de los impuestos, o indirectamente, a través de diversos mecanismos de transmisión, de modo que los agentes económicos internalizan los costos sociales de sus acciones.

Hasta qué punto los instrumentos de mercado internalizan los costos sociales totales de una externalidad ambiental depende de varios elementos, como el diseño y el precio del instrumento, y la naturaleza de los mercados donde se realiza la actividad; sin embargo, en todos los casos, los instrumentos económicos envían una señal inequívoca de que las externalidades al medio ambiente constituyen un costo para la sociedad.

Cada vez más jurisdicciones nacionales y subnacionales están implementado los instrumentos económicos y especialmente los impuestos para respaldar la política ambiental, debido tanto a su eficacia como eficiencia en el logro del objetivo de la política ambiental.

Teoría de las externalidades

La implementación de impuestos verdes se basa en la teoría de las externalidades, de la microeconomía moderna. La teoría básica de las externalidades se sustenta en el trabajo de Pigou (1920) y ha sido perfeccionada por Coase (1960) y Baumol y Oates (1971). El argumento es simple: un agente económico está generando una externalidad a través de la producción (por ejemplo, energía de combustibles fósiles) o el consumo (por ejemplo, fumar un cigarrillo) de un bien. A esto se le denomina falla de mercado. Dado que la externalidad no tiene un costo, no está internalizada por el agente económico que la genera. En efecto, los agentes traspasan a la sociedad los costos externos de su producción o consumo.

La presencia de externalidades negativas tiene dos consecuencias: primero, se produce o consume más del bien que genera la externalidad de lo que es socialmente óptimo y, por lo tanto, hay más contaminación de la que es aceptable; y, segundo, hay una pérdida de bienestar, por lo tanto, la sociedad puede estar mejor al reducir la externalidad (en el caso de una externalidad ambiental, reducir la contaminación).

Para resolver el problema de asignación y reducir la contaminación al nivel socialmente óptimo, es necesaria la intervención del Estado. Esto se puede hacer implementando un instrumento de política para corregir la falla del mercado.

Una vez identificada la cantidad de producción (o contaminación) socialmente óptima, la siguiente pregunta es cómo alcanzarla. Los instrumentos de política tradicionales imponen algún nivel de control o

regulación de emisiones para reducir la contaminación. Estos tipos de enfoques de política regulatoria generalmente se conocen como de «comando y control», ya que obligan al agente económico, a través de la regulación y el cumplimiento de normas, a alcanzar un nivel específico de emisiones, idealmente al nivel socialmente óptimo.

Los instrumentos económicos, por otro lado, intentan alcanzar la contaminación socialmente óptima a través de mecanismos de mercado. Esto se puede hacer imponiendo un precio explícito (un impuesto) o implícito (otros instrumentos basados en mercados) a la externalidad. Si el precio que se fija es correcto, un nuevo costo privado marginal internalizará completamente el costo social de la externalidad, lo que generará un incentivo de mercado para lograr la producción óptima y reducir así la contaminación al nivel socialmente aceptable.

Ambos tipos de instrumentos son eficaces para reducir la contaminación. Sin embargo, los instrumentos de mercado, en general, y los impuestos ambientales, en particular, lo logran a un costo social más bajo. Son, en definitiva, instrumentos de política más eficientes.

Es importante enfatizar que, en la práctica, la dicotomía entre impuestos y regulaciones es menor de lo que se cree. Ambos instrumentos generan incentivos, ambos requieren una estructura institucional, ambos requieren sistemas de fiscalización y cumplimiento. En consecuencia, la posible implementación de impuestos verdes debe verse en el contexto de la realidad institucional de un país, y como parte de una gama de instrumentos de la autoridad, no de un instrumento que viene a reemplazar prácticas y sistemas regulatorios largamente aplicados.

Problemas ambientales en Chile

Entre los problemas ambientales más significativos que Chile enfrenta se encuentran la alta vulnerabilidad al cambio climático y la contaminación atmosférica local.

La contaminación atmosférica local en Chile es significativa. Afecta por lo menos a 10 millones de personas, que representan más del 60% de la población a nivel nacional, y acarrea costos económicos asociados a mortalidad y morbilidad que alcanzan los USD 8000 millones al año. Se estima que hay alrededor de cuatro mil muertes prematuras al año por enfermedades cardiopulmonares asociadas con la exposición crónica al MP2.5 y, como mínimo, veintiocho comunas sobrepasan el promedio anual permitido de concentraciones de MP2.5 (MMA, 2016a). Las fuentes principales son emisiones de la quema de leña para calefacción de hogares, de fuentes móviles y procesos industriales y energéticos.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), Chile cumple con siete de los nueve criterios asociados con la vulnerabilidad al cambio climático¹ y, según el último Índice de Riesgo Climático Global (IRCG), es la décima nación más afectada por el cambio climático, con pérdidas valoradas en más de USD (PPP) 2.6 mil millones (Kreft *et al.*, 2017). En consecuencia, a pesar de no contribuir significativamente a aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero (Chile solo aporta del orden de 0.25% de las emisiones globales de GEI), es de interés nacional apoyar decididamente los esfuerzos de mitigación.

El cambio climático aumentará la temperatura en todo el país. Hacia 2030 se espera un aumento promedio de 0.5 °C en la zona sur y austral y de 1.5 °C para el norte grande y Altiplano (Quintana y Aceituno, 2012). Las proyecciones indican una disminución significativa de las precipitaciones a nivel nacional hacia el año 2050. Sobre un total de 343 comunas, el 96% verá disminuir la cantidad de agua caída. El 84% tendrá un 10% o más de déficit (MMA, 2016b).

1. Específicamente, posee: i) áreas costeras de baja altura; ii) zonas áridas y semiáridas; iii) zonas de bosques; iv) territorio susceptible a desastres naturales; v) áreas propensas a sequía y desertificación; vi) zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica; y vii) ecosistemas montañosos.

Esto tendrá consecuencias directas sobre la población y el medio ambiente, siendo un potencial detonante de conflictos migratorios y sociales, junto con una considerable disminución en la biodiversidad (MMA, 2016c). Se estima que, al año 2100, las pérdidas ambientales, sociales y económicas del país alcanzarían a lo menos un 1.1 % anual del Producto Interno Bruto (Cepal, 2012).

La política ambiental de Chile se ha centrado en la implementación de instrumentos regulatorios. En el caso de la política climática, lo ha realizado a través de la implementación de planes de adaptación y compromisos de mitigación. De otra parte, en el ámbito de la contaminación local, lo ha efectuado mediante normas de emisión y planes de descontaminación.

La gestión ha sido exitosa, pero insuficiente. En el periodo 2014-2018, se logró aprobar 14 planes de descontaminación atmosféricos, los cuales, a su vez, implementan medidas específicas para atenuar la contaminación en las zonas más contaminadas (MMA, 2014). No obstante estos éxitos, el gobierno de la presidenta Bachelet (2014-2018) estimó que se podía avanzar más rápidamente introduciendo impuestos verdes para complementar la actual política de descontaminación basada en instrumentos regulatorios.

Reforma tributaria ambiental en Chile

En septiembre de 2014, como parte de una ley general de reforma tributaria, Chile aprobó la implementación de tres impuestos. Se introdujeron dos impuestos a la contaminación (implementados en el 2017), que afectan a fuentes estacionarias con calderas o turbinas y un tercer impuesto sobre la primera venta de automóviles (implementada en el 2015) en función de sus emisiones esperadas. Los ingresos fiscales del impuesto verde están sujetos a «no afectación», es decir, no pueden asignarse a proyectos específicos. Toda su recaudación va directamente al presupuesto nacional general. Se trata de una reforma inédita en el país, y pionera en la región, cuyo objetivo central es reducir los costos sociales asociados con el cumplimiento de los objetivos de gestión ambiental local y los compromisos de mitigación del cambio climático.



La implementación de estos impuestos ha significado el diseño y construcción de una nueva infraestructura institucional —incluyendo la puesta en marcha de un sistema de registro de fuentes afectas al impuesto y un sistema de medición, reporte y verificación (MRV) de emisiones. Dado el diseño, una vez en régimen, es posible transitar hacia instrumentos económicos ambientales incluso más sofisticados, como los impuestos con un sistema de *offsets* o permisos de emisión transable.

Impuestos a fuentes fijas

El impuesto a las fuentes fijas se estableció en el artículo 8 de la Ley N.º 20780². Se diseñó considerando el doble desafío de disminuir la contaminación atmosférica local y, paralelamente, aportar a la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI). El impuesto grava las emisiones al aire locales de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de sulfuro (SO₂) y el principal contaminante global, dióxido de carbono (CO₂), producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas, conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto, sumen una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos), considerando el límite superior del valor energético del combustible. Para efectos de la ley, un establecimiento se define como: «el conjunto de estructuras e instalaciones donde se localizan una o más calderas o turbinas, que están próximas entre sí y que por razones técnicas están bajo un control operacional único o coordinado».³ En consecuencia, la definición del sujeto afecto depende de la tecnología específica con que cuenta, básicamente calderas y turbinas, y solo si estas tienen un poder calorífico superior a 50 MWt. Por esto, el impuesto sobre fuentes fijas se dirige a las instalaciones de diferentes sectores económicos, como el procesamiento de alimentos, la refinación y la generación de electricidad.

A diferencia de los impuestos verdes aplicados en otros países, donde la identificación del sujeto afecto depende de un umbral de emisiones, en el caso de Chile se optó por características tecnológicas observables. La ventaja de este enfoque es que facilita la identificación

2. Reforma Tributaria que modifica el sistema de tributación.

3. Circular 52, 23 de junio de 2015, Servicio de Impuestos Internos.

del sujeto afecto por parte del regulador, puesto que no requiere sistemas de reporte instalados previamente. Estos se pueden desarrollar después, una vez identificado quién se encuentra afecto.

Cálculo de emisiones

En el caso de las emisiones al aire de los contaminantes locales: MP, NO_x y SO₂, el impuesto por tonelada se calcula según una fórmula, cuyo objetivo es reconocer el daño territorial diferenciado generado por una tonelada emitida. En términos generales, una tonelada de emisión genera distintos grados de contaminación dependiendo de la capacidad de carga del ecosistema. Por ejemplo, la emisión de una tonelada de material particulado en un ambiente cerrado, sin vientos, y que no logra dispersarse, generará mayor contaminación que la emisión de la misma tonelada en un espacio abierto, con alta capacidad de absorción o con vientos que faciliten su dispersión. Asimismo, el daño dependerá de si la contaminación afecta a muchas personas o a ecosistemas especialmente valiosos.

En definitiva, se intenta, a través de la tasa del impuesto por tonelada, capturar el daño marginal potencial de una emisión adicional de contaminante; por ello, en el caso de los contaminantes locales, este impuesto se puede considerar como un verdadero, y prácticamente único, impuesto pigouviano en el mundo.

La tasa del impuesto se calculó a través de un modelo de daño ambiental estimando cuánto era el daño asociado a una unidad de emisión en una comuna⁴ específica. Esta metodología está fundamentada en el análisis costo-beneficio basado en estimaciones de mortalidad y morbilidad usando fórmulas de dosis respuesta (MMA, 2013).

4. Esta es la unidad política territorial más pequeña de Chile, que se organiza a través de una municipalidad con un alcalde a la cabeza.

Una vez estimado el daño por comuna, se sistematizó el impuesto con el daño, a través de una fórmula simple, relacionando la tasa del impuesto con un costo de contaminación per cápita, que se estableció en la ley, y la población de la comuna. Además, se incluyó un coeficiente que captura la capacidad de carga del ecosistema a través de la declaración legal de si la zona es saturada o latente de contaminantes. En definitiva, la fórmula es la siguiente:

$$T_{ij} = 0.1 \times CCA_j \times CSC_{pci} \times Pob_j$$

Donde:

T_{ij} = Impuesto por tonelada del contaminante «i» emitido en la comuna «j», en USD/t.

CCA_j = Coeficiente de calidad del aire en la comuna «j». Este es un coeficiente asociado a la zona donde se emplaza el establecimiento afecto y depende de una declaración legal del Ministerio del Medio Ambiente.

	Zona saturada	Zona latente
CCA	1.2	1.1

CSC_{pci} = Costo social de contaminación per cápita del contaminante «i», cuyos valores son los siguientes:

Contaminante	Costo (USD) ⁵
MP	0.9
SO ₂	0.01
NO _x	0.025

Pob_j = Población de la comuna «j», de acuerdo con la proyección oficial para cada año del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

5. Valores determinados a partir de la investigación del Ministerio del Medio Ambiente sobre el daño ambiental relacionado con la contaminación atmosférica. Guía Metodológica de Elaboración de AGIES (2013).

Como consecuencia de la fórmula, la tasa impositiva varía por comuna en función del coeficiente de costo social estimado definido en la ley, la población y la capacidad de carga del medio ambiente en la comuna donde se encuentra la instalación. Por ejemplo, en el caso de MP, la tasa impositiva por tonelada emitida puede variar desde USD 60 mil a USD 500 por tonelada, según la ubicación de la instalación.

Por lo tanto, la tasa impositiva no solo captura el daño marginal estimado de una tonelada de emisiones en una localidad específica, sino que señala a las empresas dónde es más eficiente ubicarse para proteger el medio ambiente. En efecto, al tener una tasa de impuesto variable por comuna, el impuesto actúa como un instrumento de ordenamiento territorial. En la Tabla 1 se presentan ejemplos de cómo varía la tasa del impuesto por tonelada de acuerdo con distintas municipalidades seleccionadas.

Tabla 1
Ejemplos de tasa de impuesto por comunas seleccionadas

Comuna	CCA	MP USD/t	SO ₂ USD/t	NO _x USD/t
Puente Alto	1.2	67 560	751	1877
Maipú	1.2	60 385	671	1677
Antofagasta	1.0	35 083	390	975
San Bernardo	1.2	32 780	364	911
Temuco	1.2	31 594	351	878
Corral	1.0	519	6	14
María Elena	1.2	523	6	15
Melipeuco	1.0	524	6	15

Fuente: Elaboración propia basada en la Ley N.º 20780

En el caso de las emisiones de CO₂, el daño es global; en consecuencia, solo debe haber una tasa de impuesto para todo el país, incluso para todo el mundo. Chile fijó el impuesto en USD 5 por cada tonelada emitida. Este era el valor aproximado al precio social del carbono estimado en pesos chilenos por el Ministerio de Desarrollo Social en el 2012 (Mideso, 2012). Este impuesto puede considerarse bajo, teniendo en cuenta las estimaciones globales de que el costo social del carbono debería ser de entre USD 60 y USD 120 (CPLC, 2017). Además, se juzgó adecuado excluir de este impuesto a las fuentes fijas que operarán apoyadas en medios de generación renovable no convencional, cuya fuente de energía primaria fuera la biomasa.⁶

Punto de regulación

Otra característica del diseño es el punto de regulación. Estos impuestos se basan en emisiones, por lo que el punto de regulación es aguas abajo, al momento de generar la emisión. El impuesto al CO₂ es significativo porque es el único en la región que se basa explícitamente en las emisiones (*downstream*), no en el contenido de carbono en los combustibles (*upstream*).

Si bien gravar las emisiones es equivalente a gravar el contenido de carbono, presenta un desafío mayor en relación con la implementación de su correspondiente sistema de MRV, pero explicita de forma más nítida el concepto de *quien contamina paga*. Además, es más coherente con la política de descontaminación local, ya que los establecimientos afectados pueden introducir equipamiento de abatimiento para reducir su carga tributaria y disminuir la contaminación local.

Asimismo, este diseño perfecciona la infraestructura de reporte desde un enfoque *bottom-up*, y en la medida que estos sean más precisos contribuirán a los reportes internacionales, la expansión de las políticas de precios del carbono y, sobre todo, el desarrollo de instrumentos de políticas más sofisticados, como compensaciones, esquemas de compensación o comercio transnacional de emisiones. Otras características de diseño se describen en la página 197.

6. La exención aplica exclusivamente para la emisión de CO₂.



Implementación

La implementación del sistema de impuestos verdes ha significado el desarrollo de un trabajo interinstitucional que comprende el establecimiento de redes de trabajo entre ministerios y servicios y, en general, una base de procedimientos e información para la ejecución del impuesto, lo que se traduce en un perfeccionamiento de la gestión ambiental y la consolidación de una institucionalidad más compleja y comprehensiva.

Entre los aspectos más relevantes en la implementación del diseño está el desarrollo de una infraestructura institucional para su implementación.

Infraestructura institucional

La implementación de un impuesto a las emisiones contaminantes de tipo «aguas abajo» en Chile presenta múltiples desafíos técnicos e institucionales. En efecto, ha requerido el diseño y puesta en marcha de un sistema de registro de fuentes afectas y de un mecanismo de medición, reporte y verificación (MRV) de emisiones. Además, ha sido necesario alcanzar la ampliación y fortalecimiento de la institucionalidad ambiental, la generación de sistemas de información más robustos, el fortalecimiento de capacidades y una mayor coordinación interministerial.

En su conjunto, estas nuevas innovaciones implican una nueva infraestructura institucional, que no solo sirve para implementar efectivamente los impuestos, sino además significa un salto institucional mayor

que permite desarrollar capacidades, conocimiento y herramientas que elevan la calidad y eficiencia de la gestión ambiental y así avanzar hacia nuevos y más sofisticados instrumentos de gestión.

Esta infraestructura ha sido construida sobre la base de una serie de documentos, leyes, reglamentos e instructivos que determinan las responsabilidades de las reparticiones involucradas. Un detalle se presenta en la Tabla 2.

Instituciones involucradas en la implementación de los impuestos verdes

Un aspecto central en la implementación del impuesto verde es la relación de coordinación entre diversos ministerios y reparticiones del Estado para la construcción de metodologías y sistemas de información confiables sobre emisiones, emisores, tecnologías, pagos y multas.

En términos generales, el MMA es responsable de coordinar el proceso mediante la regulación de los sistemas de medición, reporte y verificación de emisiones, lo que constituye la base de información para el cálculo del impuesto.

El proceso, basado en un sistema de ventanilla única, se inicia con el Decreto del ministerio que determina cuáles son los establecimientos afectos a impuestos; estos deben declarar sus emisiones —mediante un sistema de monitoreo o estimación, según corresponda— a la Superintendencia del Medio Ambiente que emite los certificados de emisiones que constituyen una de las bases del cálculo del tributo.

Con ello, junto con todos los parámetros necesarios para la determinación del impuesto —establecimientos, comunas, población, tipos de zona—, el Servicio de Impuestos Internos determina el valor a pagar y envía los antecedentes a las empresas para el pago ante la Tesorería General de la República. Más específicamente, el rol de las instituciones públicas se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Infraestructura institucional para la implementación de impuestos verdes

Documento/ Instrumento	Responsable	Publicación	Detalle
Ley N.º 20780 (art. 8) Reforma Tributaria	Ministerio de Hacienda	09/2014	Se aprueba proyecto de ley que incorpora impuestos verdes. De acuerdo con el artículo 8, se graban emisiones de MP, NO _x , SO ₂ y CO ₂ , de establecimientos con potencia térmica igual o superior a 50 MWt.
Ley N.º 20899, simplifica el sistema de tributación a la renta y perfecciona otras disposiciones legales/tributarias.	Ministerio de Hacienda	01/2016	Las modificaciones introducidas al impuesto tienen por objeto simplificar la forma de determinar el impuesto de los contaminantes locales a las fuentes fijas afectas.
Circular N.º 47: Servicio de Impuestos Internos (SII)	SII	07/2016	Imparte instrucciones sobre declaración y pago del impuesto a las emisiones de compuestos contaminantes producidas por fuentes fijas, contenido en el artículo 8 de la Ley N.º 20780.
Manual de Registro de Caldera y Turbinas para el pago de Impuestos Verdes	MMA/RETC	26/10/2016	Establece una guía práctica para facilitar el proceso de registro obligatorio según reglamento de calderas y turbinas, para fuentes fijas con potencia igual o superior a 5 MWt. Dicho catastro establece la información base para la determinación anual de establecimientos afectos por parte del MMA.
Instructivo para la cuantificación de emisiones Res. Ex. N.º 1053	SMA	14/11/2016	Aprueba instructivo para la cuantificación (medición y estimación) de las emisiones de fuentes fijas afectas al impuesto del artículo 8 de la Ley N.º 20780.

Documento/ Instrumento (Cont.)	Responsable	Publicación	Detalle
Notificación a establecimientos afectos Res. Ex. N.º 1333	MMA	02/12/2016	Fija listado de establecimientos sujetos a impuestos, cuyas fuentes fijas conformadas por calderas o turbinas iguallen o superen —de manera individual o conjunta— una potencia térmica nominal de 50 MWt. Corresponde a un listado indicativo sobre información declarada por cada establecimiento (MMA, 2016e).
Reglamento Impuestos Verdes a Fuentes Fijas D. S. N.º 18/2016 MMA	MMA	30/12/2016	Aprueba reglamento que fija las obligaciones y procedimientos relativos a la identificación de los contribuyentes afectos, y que establece los procedimientos administrativos necesarios para la aplicación del impuesto que grava las emisiones al aire de MP, NO _x , SO ₂ y CO ₂ (MMA, 2016f).
Sistema Reporte de emisiones Plataforma operativa	SMA	12/2016	La SMA desarrolló una plataforma para el reporte de emisiones sujetas a impuestos, la cual incorpora aquellos establecimientos que en la actualidad se encuentran bajo regímenes de reporte (termoeléctricas, D. S. N.º 13/2011-MMA) y aquellos que deben reportar por primera vez.
Instructivo para el reporte de emisiones Res. Ex. N.º 184	SMA	13/03/2017	Documento de apoyo para el regulador (SMA) que aprueba instructivo para el reporte de las emisiones de fuentes fijas afectas al impuesto (SMA, 2017a).

Documento/ Instrumento (Cont.)	Responsable	Publicación	Detalle
Guía de reporte de emisiones (para contribuyentes)	SMA	08/2017	Guía práctica destinada a apoyar a establecimientos afectos a impuesto durante su proceso de reporte trimestral y anual, respecto a la operatividad y alcances de la plataforma digital de la SMA. Disponible en la plataforma de declaración de emisiones (SMA, 2017c).
Instructivo para la verificación de las emisiones Res. Ex. N.º 962	SMA	28/08/2017	Establece directrices generales para el proceso de verificación de las emisiones cuantificadas de acuerdo con Res. Ex. N.º 1053/2016 y reportadas de acuerdo con lo dispuesto a Res. Ex. N.º 184/2017, ambas de la SMA (SMA, 2017b).
Resolución Exenta (en proceso de publicación)	Comisión Nacional de Energía	2017	Normativa que establece disposiciones técnicas, procedimientos, plazos y condiciones para la adecuada aplicación del artículo 8 de la Ley N.º 20780.

Fuente: Elaboración propia

Sistemas de medición, reporte y verificación (MRV)

La estructura general del sistema MRV está compuesta por cuatro componentes: el registro de los establecimientos y las fuentes que lo configuran, que constituye una etapa previa de catastro de los potenciales afectos al impuesto; la medición (M), normada a través del instructivo de cuantificación de emisiones; el reporte (R), que establece los mecanismos para informar sobre las emisiones, protocolizado a través del instructivo de reporte de emisiones; y la verificación (V), normada mediante el instructivo de verificación. A continuación, se analizan en detalle cada uno de los componentes del sistema.

Registro⁷

Un elemento clave, previo al sistema MRV, es el sistema de registro de fuentes emisoras. El registro tiene por objetivo identificar los establecimientos afectos o potencialmente afectos al impuesto.

A través del sistema de ventanilla única (VU) del RETC, deben inscribirse todas las personas naturales o jurídicas, propietarias de una o más calderas o turbinas con una potencia térmica nominal superior a 5 MWt; sin embargo, solo estarán afectas al impuesto las que en un establecimiento en conjunto sumen una potencia térmica igual o superior a 50 MWt.

Los establecimientos deben proporcionar una serie de antecedentes relevantes para identificar si se encuentran afectos. De acuerdo con el diseño del MMA, el registro se sustenta en la información presentada en sistemas sectoriales, en los cuales ya están declarando las empresas; por lo tanto, el registro no significa un costo administrativo adicional para ellas, sino parte habitual de sus obligaciones.

7. Para más detalles, consulte: Manual de registro de calderas y turbinas para el pago de impuestos verdes (Ministerio del Medio Ambiente, 2016*d*). Recuperado de <https://bit.ly/2m8ENZo>

Medición⁸

Las empresas y sus respectivos establecimientos afectos al impuesto deberán aplicar metodologías o técnicas de cuantificación de emisiones para efectos del pago del impuesto. Las empresas son las responsables de seleccionar el método de cuantificación, dentro de las alternativas disponibles, siguiendo las directrices establecidas en el Instructivo de la SMA. La metodología nacional se estableció a través de dos enfoques referenciales, basados principalmente en lógicas de medición directa y estimación de emisiones, los cuales se articulan en complementariedad de acuerdo con los requerimientos técnicos y operativos dispuestos por la SMA para garantizar la coherencia y exactitud de su cuantificación.

- Medición directa. Consiste en la cuantificación directa de las concentraciones de salida emitidas, a través de un equipo de medición instalado *in situ*. La cuantificación puede realizarse mediante sistemas de muestreo o medición continua.
 - Puntual o muestreo. Recolección de una muestra con equipo especializado para posterior análisis en laboratorio o medición *in situ*. Entrega la concentración de salida y el flujo representativo del momento de la medición.
 - Continua. Recolección y análisis en tiempo real de las emisiones, a través de un sistema continuo de medición de emisiones (CEMS, por sus siglas en inglés). Permite obtener promedios horarios de emisiones, generalmente durante un periodo anual.
- Estimación. Este método consiste en la cuantificación indirecta de las emisiones, a través de factores de emisión (asociados al proceso productivo específico), y el nivel de actividad anual (horas de operación, consumo de combustible, entre otros).

8. Para información detallada sobre el protocolo de medición, consulte: Instructivo para la cuantificación de las emisiones de fuentes fijas afectas al impuesto del artículo 8 de la Ley N.º 20780. Recuperado de <https://bit.ly/2kKxJ50>

Para los contaminantes locales se utilizan los factores de emisión provistos por la Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos, mientras que para el carbono los factores propuestos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2006).

Además de la metodología, se han establecido diversas alternativas de cuantificación, dependiendo de los instrumentos de carácter ambiental (ICA)⁹ que regulen a cada establecimiento. El instructivo original permitía utilizar 11 + 1 alternativas¹⁰.

Reporte¹¹

El proceso de reporte de emisiones se basa en una guía que establece las condiciones y estándares que deberán cumplirse tanto para registrar los establecimientos afectos como para reportar las emisiones sujetas a impuesto. Para tal efecto, la SMA dictó un instructivo sobre el proceso de reporte de emisiones que busca normar los deberes administrativos de elaboración del informe de datos y antecedentes necesarios para el cálculo del impuesto de cada fuente emisora que posteriormente realiza el Servicio de Impuestos Internos (SII). Adicionalmente, el instructivo fija las reglas para el envío de un reporte individual a la Comisión Nacional de Energía (CNE) y al Coordinador Eléctrico Nacional, que debe contener

-
9. Instrumentos de Carácter Ambiental (ICA) son las Resoluciones de Calificación Ambiental, Planes de Prevención o de Descontaminación Ambiental, Normas de Calidad Ambiental, Normas de Emisión, Planes de Manejo, entre otros instrumentos de fiscalización que están bajo la competencia de la SMA.
 10. La opción «+1» refería a la posibilidad de que el establecimiento propusiera su propia alternativa de medición, sujeta a la evaluación y validación de la SMA. Luego del primer año de implementación, el protocolo se perfeccionó, acotando las alternativas a 7 + 1 (SMA, 2018).
 11. Para más detalles, consulte: Instructivo para el Reporte de las emisiones de Fuentes Fijas afectas al Impuesto del Artículo 8 de la Ley N.º 20780, Superintendencia del Medio Ambiente (2017a). Recuperado de <https://bit.ly/2SBSnRl>

los datos consolidados y con desagregación horaria de las emisiones generadas para cada una de las unidades de generación eléctrica (UGE) sujetas a su coordinación.

Según el instructivo, todos los establecimientos afectos al impuesto verde deberán reportar a través de la VU-RETC. Sin embargo, el mecanismo de reporte de emisiones dependerá del tipo de fuente, pudiendo hacerlo en el Sistema de Información de Centrales Termoeléctricas (Sicter)¹² o bien en el Sistema de Información de Impuestos Verdes (SIV). Dicho reporte se realiza de manera trimestral.

Verificación

Actualmente, la verificación se realiza a través de la fiscalización del Ministerio de Salud (Minsal) y la SMA. El Minsal es el encargado de recopilar los antecedentes proporcionados por los titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos, para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes. Dicha estimación se realiza mediante los factores de emisión existentes, ya sea nacionales o internacionales, según corresponda para cada fuente (art. 2, D. S. N.º 138/2005 Minsal). Cada fuente debe proporcionar, anualmente, la información sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles que empleen las fuentes sujetas a declaración (art. 3) con el objeto de realizar la estimación de emisiones (art. 4).

En ese marco, el Minsal, a través de sus secretarías regionales, realiza la fiscalización de emisiones con una lógica declarativa, basada en información que proporcionan los establecimientos. A su vez, la SMA, en el cumplimiento de sus funciones generales de fiscalización, elabora anualmente programas de fiscalización para los diversos ICA. Dentro de estos programas de fiscalización, se realizan las actividades asociadas a las normas de emisión que, para el caso de los impuestos verdes, corresponde

12. El Sistema de Información de Centrales Termoeléctricas (Sicter) es el sistema establecido en el Decreto Supremo N.º 13 del Ministerio del Medio Ambiente que establece la norma de emisión para centrales termoeléctricas.

a la norma de Termoeléctricas (D. S. N.º 13/2011). En el año 2017 se establecieron 127 actividades de fiscalización: 80 llevadas a cabo por la SMA y 47, por el Minsal.¹³

Actualmente, se están elaborando nuevos protocolos de verificación que vendrán a complementar las acciones que llevan adelante el Minsal y la SMA. Se trata de dos en particular. Una verificación de corto plazo para el actual impuesto y una verificación de largo plazo para perfeccionar el sistema y concebir un potencial avance hacia otros instrumentos de precio al carbono. Esto podría incluir la incorporación de una tercera parte verificadora (entidades o individuos) basada en la figura legal establecida en la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente (Ley N.º 19300), las Entidades Técnicas de Certificación Ambiental (las ETCA).

Costo en la implementación del impuesto

Es importante enfatizar que los impuestos verdes presentan una enorme ventaja respecto de otros instrumentos de mercado en materia ambiental. Esta consiste en que ya se cuenta con una estructura institucional asociada con el sistema tributario del país. Sin embargo, y dependiendo del diseño específico, se requiere realizar, de todas maneras, nuevos procedimientos institucionales o reglamentarios, y ello tiene costos.

De acuerdo con estimaciones generales, el costo de implementación de los impuestos verdes alcanzó, como mínimo, los USD 1.64 millones. Del total, el 29 % fue ejecutado durante el 2016. El 71 % restante, durante el 2017, una vez que el tributo entró en régimen. Respecto al origen de los recursos, un 25 % fueron aportes públicos, mientras el 75 % restante correspondió a cooperación internacional, principalmente de la iniciativa Partnership for Market Readiness (PMR, Alianza para la Preparación de Mercados), que impulsa el Banco Mundial para promover la implementación de instrumentos de precio al carbono para mitigar los GEI.

13. Para más detalles, consulte la Resolución Exenta N.º 1208/2016. Fija programa y subprogramas de fiscalización ambiental de normas de emisión para el año 2017. Recuperado de <https://bit.ly/317hv5r>

La Tabla 3 resume la distribución de los costos considerando las cuatro principales áreas de ejecución.

Tabla 3
Distribución de costos de implementación (2016-2017)

Ítem	USD (miles)	Participación (%)
Recursos humanos	649.6	39.5
Consultorías de apoyo	706.8	43.0
Equipamiento	196.5	12.0
Discusión y difusión	90.5	5.5
Total	1643.4	100

Fuente: Elaboración propia

Los recursos humanos concentraron cerca del 40% de los costos de implementación. Corresponden principalmente a los equipos profesionales del MMA y SMA que diseñaron e implementaron el reglamento del impuesto, el sistema de registro de establecimientos y el sistema de medición, reporte y verificación de emisiones, incluyendo protocolos y guías de aplicación. En menor medida, se contabilizan recursos profesionales del MH, SII y TGR.

Las consultorías explican el 43% de los costos. Específicamente, se realizaron cuatro apoyos directos. Un catastro de potenciales establecimientos afectos al impuesto (incluyendo visitas a terreno), una evaluación de las condiciones de seguridad lógica y operativa del MMA y SMA, un apoyo a la implementación del protocolo de cuantificación de emisiones y un apoyo a la implementación del protocolo de reporte. En los últimos dos casos se realizaron visitas a terrenos a todos los establecimientos afectos, antes y después de la implementación. La totalidad de estas consultorías fueron financiadas por el proyecto PMR.



El equipamiento representó el 12 % del costo total. Tanto el RETC (MMA) como el sistema de información de la SMA fueron potenciados, mejorando su capacidad de almacenamiento y procesamiento de información. La totalidad de este ítem también fue financiada por el proyecto PMR.

Finalmente, se realizaron una serie de talleres de capacitación y discusión (en Santiago y regiones) con representantes de los establecimientos afectos, para comunicarles los detalles técnicos del impuesto verde (reglamento, sistema de registro y sistema MRV, entre otros). Asimismo, con aportes de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) se elaboraron una serie de documentos de difusión para explicitar los alcances políticos y técnicos del instrumento.¹⁴

Para el 2018, se estimó un costo de operación del impuesto sea cercano a los USD 380 mil. Esto incluyó los profesionales que administran y operan el sistema de registro, sistema MRV, cobro y recaudación.

Resultados en implementación

El 1 de enero de 2017 el impuesto verde entró en régimen. Hasta ahora ya se han realizado dos procesos de declaración y cobro del tributo. La primera declaración de emisiones consolidada se realizó en marzo de 2018; así, en abril del mismo año, se procedió al cobro del primer periodo de vigencia del tributo. Durante el 2017, los establecimientos afectos —registrados en el 2016— reportaron trimestralmente sus emisiones a través de la plataforma de declaración habilitada por la SMA para tales efectos.

Detalle de establecimientos afectos

Para el primer año de operación, un total de 59 empresas constituyeron el grupo de contribuyentes sujetos a impuestos. El conjunto de empresas individualizadas operó a través de 93 establecimientos (303 fuentes), agrupados según los distintos sectores económicos presentes en la economía nacional, quienes en su conjunto abarcan el 40 % de las emisiones

14. Para más información, visite: <https://bit.ly/2Yblml0>

totales de CO₂e (MMA, 2018). Salvo un caso puntual, previo al primer cobro, la totalidad de los establecimientos afectos: i) se registró junto a sus respectivas fuentes; ii) indicó el tipo de metodología para cuantificar emisiones por cada una de sus fuentes; y iii) reportó sus emisiones, lo que desde el punto de gestión lo convierte en una implementación particularmente exitosa, más aún considerando el carácter de inédito del instrumento.

El sector de generación eléctrica agrupó el 59% de los establecimientos afectos (55); los establecimientos pesqueros (14) representan el 15%; los sectores agrícolas y celulosas/papel constituyen el 8% de estos, ambos con un total de 7 establecimientos afectos. El 10% de establecimientos restantes se compone por agentes productivos de los sectores maderero, químico, refinería minera, energética y cervecero. La Tabla 4 presenta el detalle de establecimientos sujetos a impuesto según sector productivo.

Tabla 4
Detalle sectorial de establecimientos afectos a impuesto verde

Sectores	Establecimientos	
	Cantidad	Porcentaje
Generador	55	59
Pesquero	14	15
Agrícola	7	8
Celulosa/papel	7	8
Maderero	3	3
Químico	2	2
Refinería	2	2
Cervecería	1	1
Minería	1	1
Energía térmica	1	1
Total general	93	100

Fuente: Elaboración propia

Recaudación e impacto en emisiones

Aunque se necesita más investigación para evaluar el impacto total, los impuestos han demostrado ser extremadamente efectivos. En el caso del impuesto a las fuentes fijas, las instalaciones responsables en el 2017 reportaron ingresos fiscales por USD 191 millones en el 2018 (contaminantes locales y globales). En 2018 entraron unos y salieron otros establecimientos a la lista de afectos, pero manteniéndose en 93 el total (aunque las fuentes aumentaron a 317). Los ingresos cayeron levemente a USD 188 millones, alrededor del 0.3% de los ingresos fiscales totales.

Si bien las emisiones de CO₂ no han disminuido durante los periodos observados, es destacable que las empresas de generación eléctrica declararan públicamente que ya no desarrollarían nuevas plantas de generación basadas en carbón y firmaran un acuerdo con el Ministerio de Energía para retirar gradualmente las plantas de carbón existentes. La primera etapa incluye ocho centrales con fecha límite 2024 y el retiro total de las restantes al 2040. Aunque sin atribuir causalidad directa, es bastante claro que incluso un impuesto relativamente pequeño puede actuar como un dispositivo de señalización para los impuestos futuros, lo que produce un incentivo moderado para que las empresas ajusten sus planes de inversión a largo plazo.

En cuanto a los contaminantes locales, existe evidencia de que las instalaciones han introducido equipos de reducción que han logrado reducir considerablemente sus emisiones con un impacto ambiental importante. En efecto, las comparaciones preliminares sugieren que, en el periodo 2017-2018, las emisiones de material particulado de las industrias reguladas han disminuido en un 7%.

Coherencia con la política ambiental

En cuanto a la articulación del impuesto con la política ambiental del país, el impuesto viene a complementar los objetivos de la Estrategia de Planes de Descontaminación Atmosférica 2014-2018 y la contribución nacional determinada (NDC, por sus siglas en inglés) comprometida en el Acuerdo de París. En este sentido, el 40% de los establecimientos declarados afectos al impuesto verde se ubican en zonas del país que cuentan con declaración de saturación por algún contaminante, donde ya opera la implementación de algún Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA), mientras que en lo relativo al CO₂, más del 90% del tributo es pagado por las generadoras, pertenecientes al sector que más contribuye a las emisiones nacionales. Energía representa el 78% del total (MMA, 2018).

Adicionalmente, el impuesto complementa la normativa sobre emisiones de termoeléctricas establecida mediante el D. S. 13/2011/MMA y cuya operación efectiva rige a partir de 2014, en cuanto a: i) establecer coherencia entre políticas ambientales respecto la definición de establecimientos afectos; ii) constituir incentivos adicionales al cumplimiento de la norma, fomentado reducciones más allá de esta con el fin de reducir su carga tributaria; iii) incorporar incentivos de reducción para contaminantes globales —no considerados de manera vinculante en la normativa— al incluir el CO₂ en la gama de contaminantes sujetos a impuesto; y iv) ampliar el alcance de la política ambiental hacia el total de establecimientos termoeléctricos, esto al incorporar como sujeto afecto a los cogeneradores que cumplan con la condición de potencia térmica igual o superior a 50 MWt, los cuales se encuentran exentos de la norma de emisiones para termoeléctricas.

Futuras trayectorias del impuesto

La introducción de instrumentos de mercado en el diseño de la política ambiental emerge como una respuesta para minimizar la degradación ambiental a un menor costo social. Para ello, es primordial identificar los objetivos que se pretenden alcanzar y luego diseñar herramientas en concordancia con esos desafíos.

En el caso de Chile, la posibilidad de escalar los impuestos verdes solo tiene sentido en el marco de la clara identificación de los objetivos de política pública. La política ambiental tiene como objetivo prioritario reducir la contaminación atmosférica, reconocida como el principal problema ambiental de Chile, así como mitigar las emisiones de GEI. Ello debería lograrse considerando: (i) alcanzar los objetivos al menor costo posible; (ii) habilitar condiciones para generar cambios tecnológicos; y (iii) lograr la adecuada contabilidad de la reducción de emisiones.

A su vez, el diseño de instrumentos de mercado debe ser coherente con otros instrumentos de política pública existentes, como son los Planes de Descontaminación, en el caso de la descontaminación atmosférica local; la nueva NDC, en el ámbito de la política climática, y la estrategia de energía 2050, en el caso de la política energética. Los nuevos instrumentos de gestión ambiental necesariamente deben ser parte de una discusión política amplia, consistentes con los compromisos internacionales y alineados con los desafíos ambientales locales. Es decir, no deben ser definidos de manera sectorial.

Asimismo, los instrumentos deben evaluarse desde la perspectiva de la equidad y distribución de costos. El Estado debe asegurar que quien paga los costos de la descontaminación sea efectivamente quien contamina. Además, se debe evaluar los impactos en términos de competitividad y los mecanismos de exenciones y flexibilidad aplicables a sectores específicos.

En suma, antes de escalar el impuesto verde, es fundamental atender aspectos de coherencia, pertinencia, y equidad en relación con otros objetivos de la política pública y no perder de vista el objetivo final de la política ambiental de reducir la degradación ambiental.

Sin embargo, el debate sobre una futura trayectoria del impuesto o, más ampliamente, sobre instrumentos de mercado no sería posible sin haber dado el primer paso de lograr el diseño e implementación del impuesto verde, y es ahí la principal lección que emerge del caso de Chile.

Lecciones de Chile

El impuesto en Chile es un instrumento ambiental en construcción. No debe considerarse un producto terminado hasta que no demuestre un aporte significativo al objetivo central de reducción de emisiones a un menor costo. Sin embargo, ya es posible extraer importantes lecciones. La primera es que desgastarse en discusiones nacionales sobre el impuesto óptimo es inconducente. Primero se debe implementar un impuesto, aunque sea bajo, pues genera una serie de beneficios significativos a la política ambiental, que van más allá del incentivo de precio.

La segunda lección es que países de ingresos medios pueden diseñar e implementar un impuesto verde de manera efectiva y eficiente y en el marco de la teoría económica. El impuesto a los contaminantes locales en Chile es probablemente de los impuestos más sofisticados y conceptualmente coherentes en el mundo.

La tercera lección es que el trabajo no termina logrando la aprobación legislativa: implementar efectivamente los impuestos requiere el desarrollo de una infraestructura institucional compleja, pero no imposible y con costos razonables. El desarrollo de esta infraestructura, incluyendo el sistema de MRV, será invaluable para todo el desarrollo de la política ambiental.

Finalmente, los impuestos ambientales, aunque fuesen bajos, envían una señal inequívoca a los agentes económicos. El factor «expectativa» puede ser suficiente para generar cambios reales en el perfil de emisiones de un país. Por lo anterior, no cabe duda de que los instrumentos de mercado en la gestión ambiental, en general, y los impuestos verdes, en particular, están aquí para quedarse y convertirse en uno de los instrumentos principales en la política ambiental en el mundo.

Referencias

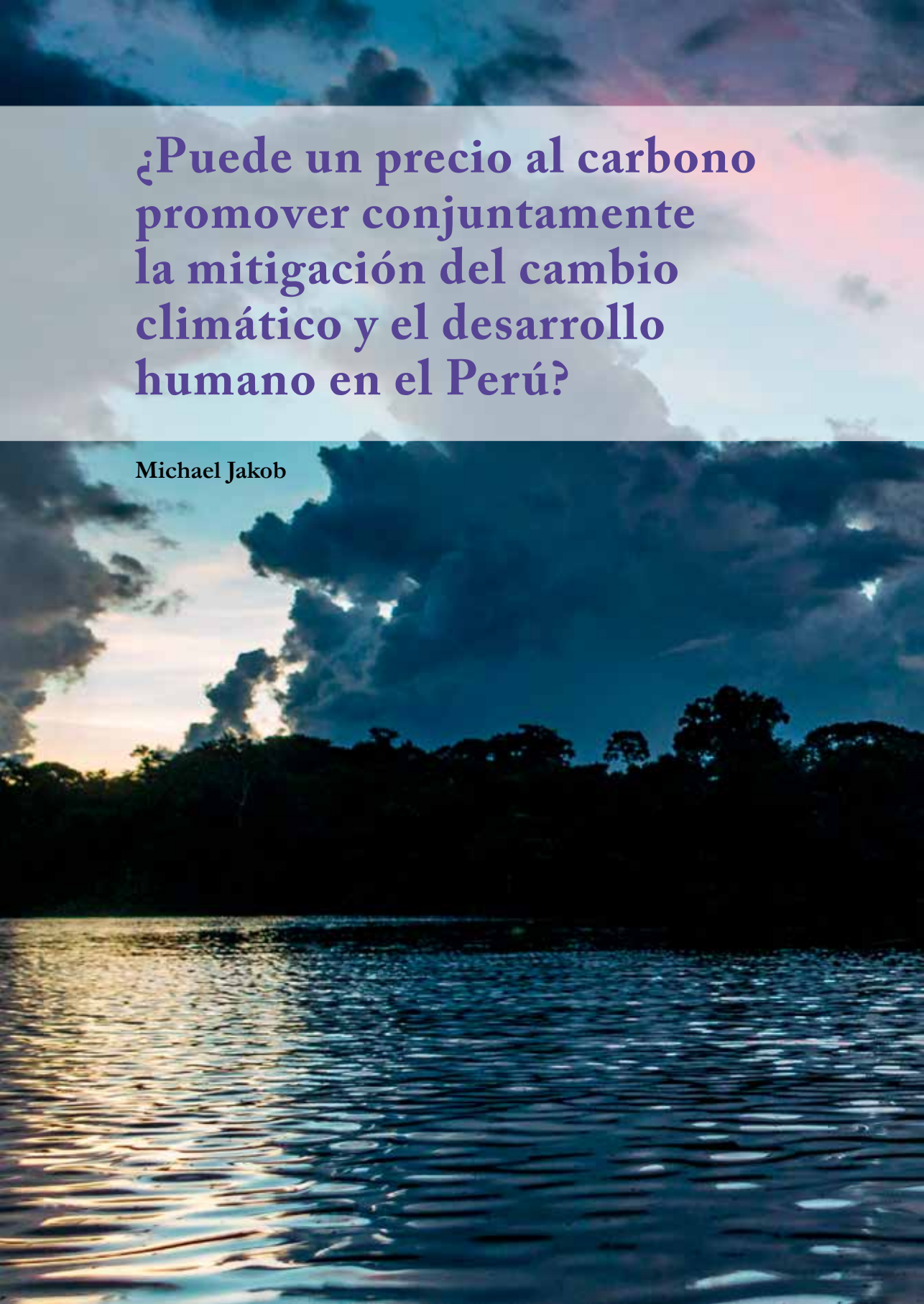
- Baumol, W. J. y Oates, W. E. (1971). The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment. *Swedish Journal of Economics*, 73, 42-54.
- Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC). (2017). Report of the High-Level Commission on Carbon Prices [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2qwj8YJ>
- Coase, R. (1960). The Problem of Social Cost (PDF). *Journal of Law and Economics*, 3 (octubre), 1-44. doi:10.1086/466560
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2012). La economía del cambio climático en Chile. Documento de Proyecto (LC/W.472). Santiago de Chile.
- Comisión Nacional de Energía. (2017). Resolución Exenta (en proceso de publicación).
- Kreft, S., Eckstein, D. y Melchior, I. (2017). Global Climate Risk Index 2017. Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2015 and 1996 to 2015. Recuperado de <https://bit.ly/2SxMkFN>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Recuperado de <https://bit.ly/2NMUVIy>
- Ministerio de Desarrollo Social (Mideso). (2012). Costo Social del Carbono.
- . (2014). Precios Sociales Vigentes 2014. Recuperado de <https://bit.ly/2MXcGHV>
- . (2015). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN).
- . (2017). Estimación del Precio Social del CO₂ [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2ynGoxh>
- Ministerio de Energía. (2015). Energía 2050. Política Energética de Chile [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2YcxnGI>
- Ministerio de Hacienda. (septiembre de 2014). Ley N.º 20780 (art. 8). Reforma Tributaria.
- . (2014). Informe Financiero Reforma Tributaria [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Ye5iz5>
- . (2016). Reforma Tributaria que Modifica el Sistema de Tributación de la Renta e Introduce Diversos Ajustes en el Sistema Tributario. Recuperado de <https://bit.ly/2Gfd14Z>

- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2013). Guía Metodológica de Elaboración de AGIES.
- . (2014). Planes de descontaminación atmosférica: estrategia 2014-2018 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/1JebDqC>
- . (2016a). Informe del Estado del Medio Ambiente. Recuperado de <https://bit.ly/2mfHcld>
- . (2016b). Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050.
- . (2016c). Anteproyecto del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022). Recuperado de <https://bit.ly/2kakCK2>
- . (2016d). Manual de registro de caldera y turbinas para el pago de impuestos verdes. Recuperado de <https://bit.ly/2m8ENZo>
- . (02 de diciembre de 2016e). Resolución Exenta N.º 1333. Notificación a establecimientos afectos [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2K35JTX>
- . (30 de diciembre de 2016f). Reglamento Impuestos Verdes a Fuentes Fijas. D. S. 18/2016 MMA. Recuperado de <https://bit.ly/2IPZdpY>
- . (2018). Impuestos verdes sobre fuentes fijas: Revisión y balance 2017. Presentación.
- Pigou, A. (1920). *The Economics of Welfare*. Recuperado de <https://bit.ly/2SST88w>
- Quintana, J. y Aceituno, P. (2012). Changes in the Rainfall Regime along the Extratropical West Coast of South America (Chile): 30-43° S. *Atmósfera*, 25(3450), 1-22.
- Servicio de Impuestos Internos (Julio de 2016). Circular N°47.
- Superintendencia de Medio Ambiente. (14 de noviembre de 2016). Resolución Exenta N.º 1053, Instructivo para la cuantificación de emisiones [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2SBSnRI>
- . (13 de marzo de 2017a). Resolución Exenta N.º 184, Instructivo para el reporte de emisiones. Recuperado de <https://bit.ly/2SBSnRI>
- . (28 de agosto de 2017b). Resolución Exenta N.º 962, Instructivo para la verificación de las emisiones. Recuperado de <https://bit.ly/2SBSnRI>
- . (agosto de 2017c). Guía de reporte de emisiones (para contribuyentes).
- . (2018). Instructivo para la cuantificación de las emisiones de fuentes fijas afectas al impuesto del artículo 8 de la Ley N.º 20780.

Reflexiones para el Perú



Si la principal fuente de emisiones peruanas de GEI es el Uscuss (uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura) que proviene de zonas pobres y con alto nivel de informalidad, ¿cómo un precio al carbono puede alinearse con los objetivos nacionales de reducción de estas emisiones? Y, en particular: ¿qué rol juegan las políticas fiscales para enfrentar la deforestación del bioma amazónico en el Perú? Esta sección evalúa las condiciones que son determinantes para la fijación de un precio al carbono en el Perú y los objetivos de una reforma fiscal verde peruana.



¿Puede un precio al carbono promover conjuntamente la mitigación del cambio climático y el desarrollo humano en el Perú?

Michael Jakob



Introducción¹

Entre las limitaciones más importantes para la introducción de políticas ambientales de largo plazo se encuentran los potenciales conflictos con los objetivos de desarrollo socioeconómico a corto plazo, por ejemplo, para la conservación de los recursos naturales y la mitigación del cambio climático (Staub-Kaminski *et al.*, 2014; Jakob y Steckel, 2014). Se ha argumentado que estos conflictos podrían atenuarse mediante el uso de políticas basadas en el mercado (como los impuestos a los recursos naturales y a las emisiones de gases de efecto invernadero) en combinación con el uso bien orientado de sus ingresos asociados (Jakob y Edenhofer, 2014). Una señal de precio proporcionaría un incentivo para reducir el uso excesivo de los recursos naturales y la contaminación de la atmósfera (Baumol y Oates, 1988; Baranzini *et al.*, 2017). Al mismo tiempo, una herramienta de precios (como un impuesto o un esquema de subasta de permisos de emisión) generaría ingresos para el erario público, lo que podría fomentar el desarrollo socioeconómico, por ejemplo, al invertir en salud, educación e infraestructura básica. Los ingresos por rentas de recursos naturales y el precio al carbono, respectivamente, podrían proporcionar una parte sustancial de los fondos necesarios para cerrar las existentes brechas de acceso a servicios de infraestructura básica, como agua, saneamiento o electricidad (Fuss *et al.*, 2016; Jakob *et al.*, 2016). Del mismo modo, la redistribución de las rentas domésticas de recursos naturales per cápita en partes iguales en los países podría reducir la pobreza mundial a la mitad (Segal, 2010).

Durante los últimos años, el Perú ha implementado un conjunto de políticas relacionadas con la energía y el clima, incluida una estrategia nacional ante el cambio climático, así como los objetivos de reducción de emisiones en relación con un punto de referencia señalado en su contribución prevista y determinada a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Sin embargo, ninguna de estas políticas considera explícitamente el precio al carbono como una medida de mitigación. Por esta razón,

1. Nota de edición: El presente artículo se publicó originalmente en inglés en el año 2018, dentro del volumen 44 de *Energy for Sustainable Development* (doi: 10.1016/j.esd.2018.03.005).

este artículo tiene al Perú como un caso de estudio para examinar en qué medida el precio al carbono, junto con un reaprovechamiento adecuado de ingresos asociados, puede constituir una política viable que promueva conjuntamente la mitigación del cambio climático y los objetivos de desarrollo humano.

El Perú es un caso interesante para analizar las posibilidades y las limitaciones de este enfoque, debido a que los ingresos de las industrias extractivas (minería, así como la extracción de gas y petróleo) ya se están canalizando a través de los llamados *cánones* a la inversión pública, que tienen el objetivo de beneficiar a las comunidades locales. En este artículo, nos centramos en las barreras institucionales y políticas para el reaprovechamiento efectivo de ingresos a través de estos cánones y extraemos lecciones para el diseño de un régimen de precios al carbono en el Perú.

Comprender las dinámicas políticas del precio al carbono en el contexto de un país en desarrollo puede brindar un saber importante con miras a dar a conocer el diseño de políticas en otros países. Además, usualmente se considera a América Latina como un ejemplo para aquellos países que aspiran a la transición hacia un estado de ingresos medios, por ejemplo, en Asia. Por lo tanto, los pasos exitosos hacia un desarrollo bajo en carbono en América Latina podrían reforzar la determinación en otras regiones para fortalecer sus políticas climáticas (Edwards y Roberts, 2015).

Revisión de la literatura

Este estudio analiza cómo el precio al carbono, en combinación con el uso orientado de sus ingresos asociados, podría contribuir a conciliar los objetivos ambientales y socioeconómicos desde una perspectiva integrada de desarrollo sostenible. En ese sentido, está estrechamente relacionado

con la literatura sobre las concepciones multidimensionales del desarrollo humano (Alkire, 2002), así como con la política climática de objetivos múltiples (Gough, 2015; Jakob y Steckel, 2016; Stechow *et al.*, 2016). En Jakob y Edenhofer (2014), se expone la idea de promover el desarrollo sostenible mediante el uso de herramientas basadas en el mercado para internalizar las externalidades ambientales e invertir los ingresos públicos asociados en temas que son centrales para el bienestar humano, como la salud, la educación y la infraestructura básica.

Los más importantes desafíos, ventajas y problemas de implementación del precio al carbono se han discutido ampliamente en la literatura especializada y están resumidos en, por ejemplo, Edenhofer *et al.* (2015) y Baranzini *et al.* (2017). No obstante, estos conocimientos aún no se han aplicado sistemáticamente para analizar las políticas peruanas de mitigación del cambio climático. En cambio, la mayor parte de la literatura académica sobre el cambio climático en el Perú se centra en los impactos climáticos y la adaptación, en particular en los problemas relacionados con el derretimiento de los glaciares y la disminución del suministro de agua (Fraser, 2012).

Para evaluar la viabilidad de utilizar los ingresos del precio al carbono para promover el desarrollo humano, este artículo examina las recientes experiencias con los ingresos que provienen de la extracción de recursos naturales. Varios estudios han examinado los impactos de las actividades mineras en el desarrollo humano y los conflictos sociales que resultan de los efectos adversos de las industrias extractivas. Aragón y Rud (2013) muestran que la mina de oro Yanacocha ha elevado los estándares de vida promedio de la población local en Cajamarca (donde se encuentra la mina), así como de los distritos adyacentes. Sin embargo, Ticci y Escobal (2015) sostienen que la minería no ha producido vínculos con otras actividades económicas y enfatizan la heterogeneidad de los resultados de desarrollo a lo largo de las áreas urbanas y rurales, así como en las áreas con una extensa historia de minería y en nuevas áreas mineras. Loayza y Rigolini (2016) demuestran que los distritos en los que se realizan las operaciones mineras alcanzan, en efecto, niveles de consumo más altos y tasas de pobreza más bajas, pero también una desigualdad económica más pronunciada. Descubrieron también que el canon minero,

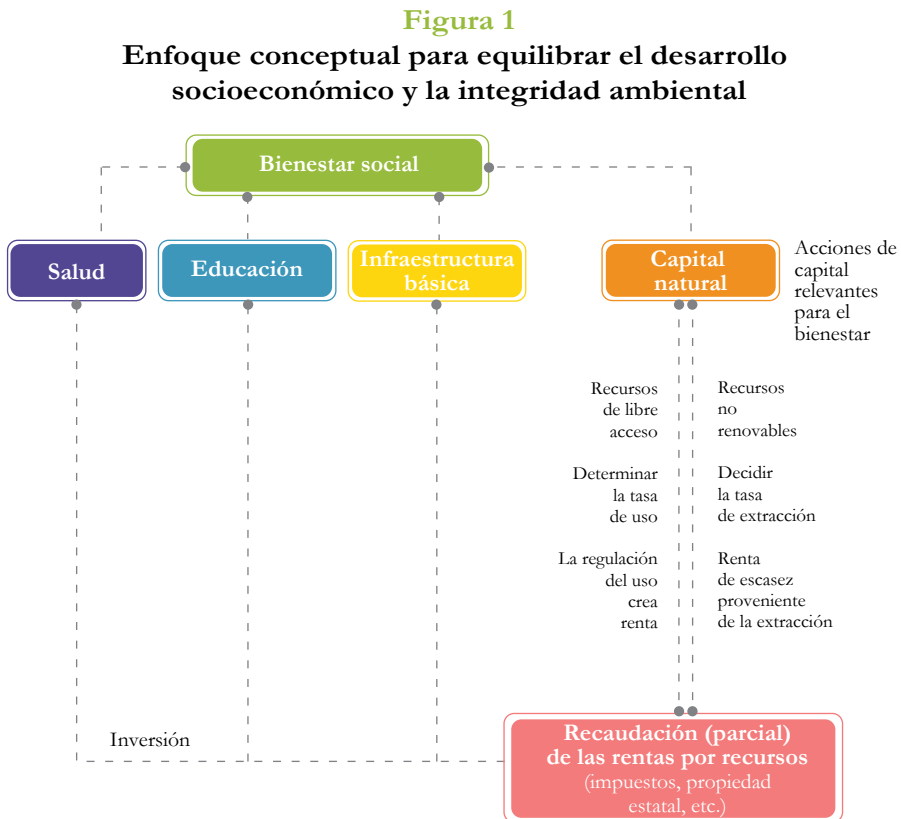
que distribuye los ingresos mineros en los distritos y regiones (ver «Las rentas de los recursos naturales»), no tiene una influencia perceptible en el desarrollo socioeconómico. Arellano-Yanguas (2011) atribuye este resultado al hecho de que los esfuerzos de principios de la década de 2000 para lograr una mayor descentralización y asignar mayores responsabilidades para la gestión de las rentas de recursos a los gobiernos subnacionales han hecho poco por garantizar que los ingresos de las industrias extractivas generen una reducción de la pobreza.

Frecuentemente, se ha encontrado que la minería implica efectos adversos que han desencadenado en conflictos socioambientales. Preciado Jeronimo *et al.* (2015) analizan cómo en Cajamarca la minería del oro reduce la disponibilidad de agua para fines agrícolas y sostienen que esta competencia ha generado conflictos sociales. Bebbington y Bury (2009) resaltan las deficiencias institucionales con respecto a la transparencia y el uso equitativo de los ingresos mineros, Hinojosa (2011) analiza el fracaso del gobierno peruano para diseñar e implementar políticas que traduzcan los ingresos mineros en desarrollo socioeconómico, y Jaskoski (2014) destaca la falta de participación de las partes interesadas como un importante impulsor de conflictos sociales. En un estudio encargado por la empresa minera Yanacocha, se recopila una amplia descripción de primera mano de las preocupaciones de los ciudadanos, cuyo objetivo es identificar las mejores prácticas para mejorar el compromiso de la comunidad (Kemp *et al.*, 2013). Las entrevistas recopiladas sugieren que las personas generalmente sufren los efectos de la minería sin recibir a cambio beneficios reales y tangibles. De acuerdo con Kemp *et al.* (2011) y Triscritti (2013), a pesar de que las compañías mineras están tratando con mayor intensidad de obtener legitimidad para sus operaciones proporcionando, por ejemplo, infraestructura básica, salud y educación para la población local, estos esfuerzos a menudo se consideran insuficientes y no están bien orientados a las necesidades de las personas. Se han planteado preocupaciones muy similares con respecto a los efectos adversos de los proyectos petroleros y gasíferos, relacionados con la violación de los derechos y medios de vida de los indígenas, así como con la falta de participación de las partes interesadas (Finer *et al.*, 2008; South Peru Panel, 2015).

En resumen, la evidencia mencionada anteriormente sugiere que, si bien las industrias extractivas han aumentado los ingresos promedio, al mismo tiempo han debilitado otros objetivos de desarrollo y, por lo tanto, han generado una marcada oposición por parte de las poblaciones locales.

Marco teórico y diseño de la investigación

Nuestro marco teórico evalúa cómo se puede lograr un equilibrio entre las exigencias a corto plazo del desarrollo socioeconómico y las consideraciones a largo plazo para salvaguardar la integridad ambiental (Jakob y Edenhofer, 2014; Gough, 2015). Se basa en las siguientes tres etapas planteadas en la Figura 1.



Fuente: Elaboración propia basada en Jakob y Edenhofer (2014)

Primero, deben identificarse los objetivos de las políticas, que deben entenderse como dimensiones relevantes del bienestar social (por ejemplo, las posibilidades de consumo y su distribución, o las capacidades para hacer realidad los respectivos objetivos de vida de las personas), y se deben evaluar los balances entre ellos. Estos requisitos se pueden poner en práctica mediante la definición de umbrales mínimos para la calidad ambiental y el desarrollo humano. Llegar a un acuerdo sobre estos umbrales es un proceso inherentemente político que requiere deliberación social (Edenhofer y Kowarsch, 2015).

En consecuencia, la ciencia puede proporcionar información que funcione como punto de partida para este tipo de debate, pero no puede determinar las características precisas de estos umbrales mínimos ni la evaluación de los balances entre diferentes objetivos sociales. Aun así, parece razonable suponer que algunas necesidades humanas, como el acceso a la salud, la educación y la infraestructura básica, son de carácter universal y que, en consecuencia, solo las políticas públicas que aseguran que no se viole ninguno de estos umbrales pueden considerarse sostenibles.

En segundo lugar, desde este conjunto de políticas públicas, se pueden utilizar políticas fiscales (impuestos, permisos subastados transables para los recursos naturales y las externalidades ambientales). Estos instrumentos de política garantizan que se respeten los límites en el uso de los recursos naturales y la degradación ambiental y, al mismo tiempo, convierten las rentas de escasez asociadas con el uso limitado de los recursos en ingresos para el erario público.

En tercer lugar, estos ingresos pueden invertirse de forma que promuevan el desarrollo humano, por ejemplo, al fomentar la salud, la educación, la seguridad social o el acceso al agua, el saneamiento y la electricidad. Aunque desde una perspectiva teórica, el monto óptimo de inversión en estas áreas podría determinarse mediante un análisis de costo-beneficio, este enfoque está plagado de problemas significativos, en particular con respecto a la determinación de la verdadera disposición de los ciudadanos a pagar (Hausman, 2012). Por lo tanto, sostenemos que garantizar que se respeten los umbrales mínimos es más factible en la práctica, ya que este enfoque impone requisitos informativos significativamente menores a los responsables de la formulación de políticas.

Nuestra discusión se basa en trece entrevistas (descritas en el anexo) realizadas en Lima entre mayo y junio de 2016, así como en un análisis detallado de documentos. Los expertos entrevistados abarcan una amplia gama de conocimientos, incluidos representantes de ministerios clave, la sociedad civil, el ámbito académico, la cooperación para el desarrollo y el sector privado. Debido a que algunas de las declaraciones que se consignan en este artículo eran bastante críticas con el gobierno, decidimos presentarlas sin proporcionar más información sobre la afiliación o los antecedentes del entrevistado respectivo para garantizar la confidencialidad.

Dos preguntas de investigación fueron fundamentales para estas entrevistas: primero, ¿cuáles son los principales problemas que surgen en relación con los tres pasos descritos anteriormente, es decir, la definición de umbrales, la recaudación de rentas y la inversión de ingresos para el caso de las industrias extractivas? Segundo, ¿qué información se puede obtener con respecto al precio al carbono en combinación con el reaprovechamiento de ingresos para promover el desarrollo humano?

Debido a la amplia variedad de antecedentes de los entrevistados, nos abstuvimos deliberadamente de utilizar un cuestionario estandarizado y, en lugar de ello, decidimos recurrir a entrevistas semiestructuradas. Por consiguiente, las entrevistas individuales no son directamente comparables y no resultan adecuadas para el análisis cuantitativo. Además,

nuestra muestra no puede considerarse representativa de todo el espectro de actitudes e intereses que conforman las políticas ambientales en el Perú. Por el contrario, la investigación descrita en este estudio recoge un conocimiento especializado que es de difícil acceso y vincula este último con información de acceso público (como documentos académicos, informes de organizaciones no gubernamentales y documentos oficiales del gobierno). Evidentemente, este enfoque es de naturaleza exploratoria para evaluar la viabilidad del marco analítico y generar hipótesis acerca de preguntas como: ¿quiénes son los actores clave que se verían afectados por la política climática? ¿Cuáles son sus intereses subyacentes? ¿De qué manera ejercen influencia en la formulación de políticas?

Datos socioeconómicos, uso de energía y emisiones

Esta sección proporciona, en primer lugar, una breve descripción de los desarrollos socioeconómicos actuales y el papel de las industrias extractivas en el Perú. Luego, se analiza la estructura y el desarrollo de los patrones de uso energético en el Perú y las tendencias recientes en las emisiones de GEI.

Situación socioeconómica

La población del Perú asciende a unos 31.4 millones de personas (ver la Tabla 1). Con un PBI de casi USD 6000 per cápita (aproximadamente USD 11 800 si se mide en paridad de poder de compra), el Perú es clasificado como un país de ingresos medios altos. En las últimas dos décadas, el ingreso per cápita casi se ha duplicado, con bajas tasas de desempleo de alrededor del 4 % y tasas de inflación constantes que van del 1.5 % al 3.7 % en los últimos cinco años (Banco Mundial, 2016). Este crecimiento de la actividad económica ha ido de la mano con una disminución de la pobreza y mejores condiciones de vida. Mientras que en el año 2000 casi el 17 % de la población vivía por debajo del umbral de pobreza de USD 1.90 por día, ahora es de aproximadamente el 3 %. Del mismo modo, la esperanza de vida ha aumentado en aproximadamente 6.5 años

desde 1995 y la mortalidad infantil se ha reducido en más de dos tercios. No obstante, más del 13 % de la población no tiene acceso a una fuente de agua mejorada, casi el 24 % carece de acceso a saneamiento mejorado y casi el 9 % no tiene acceso a electricidad. Además, a pesar de las continuas reducciones en la desigualdad económica, el 10 % más rico de la población recibe alrededor de un tercio del ingreso nacional, mientras que el 10 % más pobre solo percibe el 1.6 %.

La economía del Perú depende en gran medida de las industrias extractivas, en particular de la minería. En total, hay más de 30 000 concesiones mineras, que cubren alrededor del 10 % del territorio nacional (Bebbington y Bury, 2009). En 2012, el Perú fue el segundo mayor productor mundial de plata y cobre, y el sexto mayor productor de oro. Los minerales representaron aproximadamente el 60 % de los ingresos por exportaciones, el 15 % del PBI y el 25 % de los ingresos fiscales (KPMG, 2013).

Muchos entrevistados consideraron problemática la gran dependencia del país en la industria extractiva y enfatizaron que diversificar la economía es uno de los desafíos clave para evitar la «trampa de los ingresos medios». Una propuesta para reestructurar la economía se incluye como uno de los pilares centrales del «Plan Bicentenario», que describe un plan de desarrollo a largo plazo para el periodo 2011-2021 (Ceplan, 2011). Asimismo, la sociedad civil ha enfatizado repetidamente la importancia de tener una visión a futuro de las alternativas «posextractivistas» respecto al modelo económico actual.

Tabla 1

Indicadores socioeconómicos seleccionados para el Perú, 1995-2015

Indicadores	1995	2000	2005	2010	2015
Población (millones)	24.0	25.9	27.6	29.4	31.4
PBI/per cápita (a precios constantes en USD para 2010)	3140.0	3310.0	3830.4	5021.2	5934.5
PBI/per cápita, PPA (a precios constantes internacionales en USD para 2011)	6226.2	6563.3	7595.3	9956.6	11767.5
Crecimiento del PBI (% anual)	7.4	2.7	6.3	8.3	3.3
Tasa de incidencia de pobreza (USD 1.90/día, PPA 2011) (%)	-	16.7	14.2	4.7	3.1*
Esperanza de vida (años)	68.0	70.5	72.5	73.6	74.5*
Mortalidad infantil (por 1000 nacidos vivos)	42.5	29.6	21.3	16.3	13.1
Participación en el ingreso del 10 % mejor remunerado	-	38.5	40.0	34.8	33.0*
Participación en el ingreso del 10 % peor remunerado	-	1.1	1.2	1.5	1.6*
Coefficiente de Gini	-	50.8	51.8	46.2	44.1*
Acceso a la electricidad (%)	-	72.9	-	85.0	91.2**
Acceso a instalaciones sanitarias (%)	58.0	62.9	67.6	72.0	76.2
Acceso al agua (%)	77.1	79.8	82.3	84.6	86.7

* = Datos para 2014, ** = Datos para 2012

Fuente: Banco Mundial (2016)

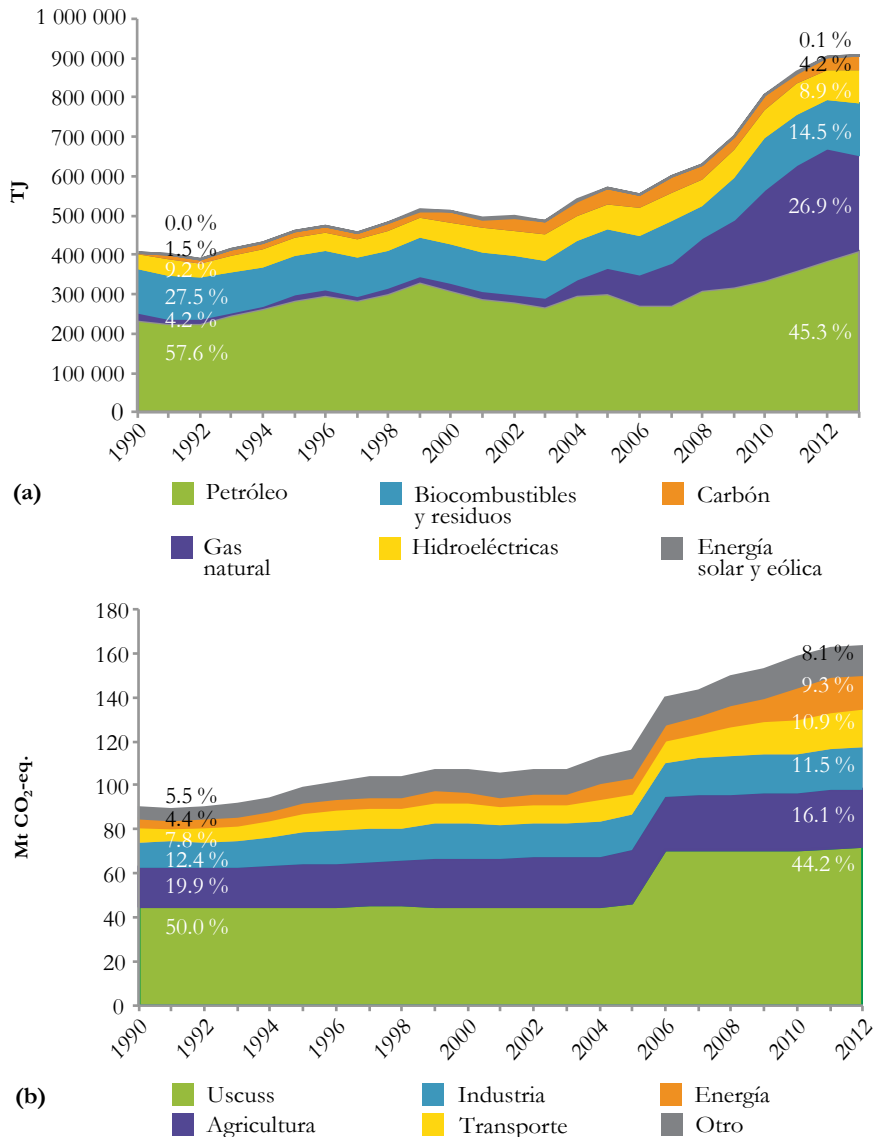


Uso de energía y emisiones

Entre 1990 y 2013, el consumo total de energía se ha incrementado más del doble, con aumentos particularmente pronunciados desde 2006 en adelante (Figura 2a). El petróleo sigue siendo la fuente energética dominante. A pesar de que el consumo de petróleo ha aumentado en términos absolutos, su participación en el suministro energético primario ha disminuido de casi el 58 % en 1990 a un poco más del 45 % en el 2013. Este desarrollo puede atribuirse principalmente a considerables descubrimientos y a la explotación del gas natural, que ha reemplazado a las centrales energéticas alimentadas a petróleo en el sector eléctrico y ahora representan casi el 27 % del uso de energía primaria. Por este motivo, la electricidad se produce principalmente a partir de energía hidroeléctrica y de gas natural, que representan el 54 % y el 40 %, respectivamente. A pesar de un potencial significativo para el uso de energía solar y eólica de bajo costo, estas fuentes renovables aún representan solo una parte insignificante del suministro energético primario (consultar la sección que aborda en este artículo las políticas relacionadas con el cambio climático para obtener más detalles). Según BP (2016), las reservas probadas de gas natural representan aproximadamente 33 veces la producción anual actual (la denominada «relación R/P»). Sin embargo, varios entrevistados han expresado su preocupación de que, debido a una mayor explotación, las reservas de gas natural podrían agotarse en los próximos 10 a 20 años.

La producción de petróleo del Perú de alrededor de 113 000 barriles por día (es decir, aproximadamente el 0.1 % de la producción mundial) cubre un poco menos de la mitad de la demanda interna (de alrededor de 243 000 barriles por día); esto es, más de la mitad del petróleo que se consume es importado. Por el contrario, la producción de gas natural supera el consumo interno, el 40 % de la producción se exporta como gas natural licuado (GNL). Por ejemplo, toda la producción del bloque 36 del campo de Camisea, que es uno de los mayores productores de gas natural del país, está dedicada a la exportación.

Figura 2
Suministro energético primario por vector energético (panel a) y emisiones de GEI por sector (panel b) a lo largo del tiempo en Perú



Fuente: IEA (2015) y CAIT (2014)

En paralelo al aumento del consumo energético, las emisiones totales de GEI (es decir, de todos los gases y sectores) casi se han duplicado desde 1990. Las emisiones de GEI per cápita en el 2012 fueron de 5.2 tCO₂e, aproximadamente un 20 % por debajo del promedio mundial de 6.6 tCO₂e (CAIT, 2014). La mayor fuente de emisiones, que representa más del 44 % del total, es el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura (Figura 2b)². A pesar de ello, el mayor crecimiento de emisiones de alrededor del 3.7 % anual durante el periodo de observación se produjo en la industria, la energía y el transporte (que en conjunto representaron algo menos de un tercio de las emisiones totales en el 2012). Si esta tendencia continúa, las emisiones de estos tres sectores superarán las emisiones del Uscuss para 2022 y aumentarán a aproximadamente 100 MtCO₂ para 2030, es decir, más del 60 % del total actual. Para evitar un aumento constante de las emisiones, el gobierno ha adoptado una serie de políticas que se analizarán más adelante en este artículo.

Políticas relacionadas con las rentas de los recursos naturales y el cambio climático

Esta sección proporciona una descripción general de las políticas actuales de gestión gubernamental de las dotaciones de recursos naturales y el uso de los ingresos públicos asociados. Luego discute las políticas relacionadas con la energía y el clima. También recurrimos a nuestras entrevistas a partes interesadas para comprender mejor las motivaciones subyacentes que han llevado a la adopción de estas políticas.

Las rentas de los recursos naturales

De acuerdo con la constitución peruana, todos los recursos naturales pertenecen al Estado. Empresas nacionales y extranjeras estatales y privadas llevan a cabo la explotación de minerales, petróleo y gas. Las

2. No se pudo obtener una explicación satisfactoria para el salto de 2005 a 2006 (como un ajuste del método contable). Sin embargo, el total de emisiones para 2010 de 158 MtCO₂e en los datos del CAIT (2014) están bastante cerca de la cifra de 170.6 MtCO₂e expresada en el registro nacional peruano, según lo informado en la NDC del país (República del Perú, 2015).

rentas de los recursos se recaudan a través de varios mecanismos. Primero, las empresas pagan impuestos a la renta del 30% de sus ingresos netos (la tasa impositiva se reducirá paso a paso al 26% para 2019). En segundo lugar, la minería y el petróleo cobran regalías. Para el petróleo, las regalías se negocian caso por caso y representan un 15% a 45% del valor del petróleo extraído. Para la minería, los pagos de regalías varían del 1% al 3%, dependiendo del volumen de ventas anuales netas de los costos operativos. Finalmente, hay impuestos a la minería adicionales y especiales, que dependen del margen operativo y son deducibles del impuesto a la renta (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016).

Los impuestos y las regalías a las industrias extractivas se imponen con el fin de generar ingresos públicos (y no para desalentar la actividad en cuestión, como es el caso de los impuestos a la contaminación). Son determinados y recaudados por el gobierno central. Aproximadamente la mitad de estos ingresos se distribuyen desde el presupuesto nacional hacia los gobiernos municipales y regionales, así como a las universidades públicas, a través de diferentes mecanismos. Estos últimos incluyen los llamados cánones (canon minero, canon gasífero, canon petrolero), además de un plan para redistribuir las regalías mineras y un fondo de desarrollo sostenible alimentado por los ingresos del campo de gas de Camisea («Focam»). Como se muestra en la Figura 3, el 10% de los cánones se asigna al gobierno municipal del distrito donde se ubica una actividad extractiva en particular, el 25% a otros gobiernos municipales en la provincia, el 40% a todos los gobiernos municipales en la región respectiva, el 20% al gobierno regional, y el 5% a las universidades públicas de la región³.

Los ingresos que se recaudaron de las industrias extractivas y luego se redistribuyeron alcanzaron un máximo de más de USD 3 mil millones en el 2012 (ver Figura 4). Debido a la disminución de los precios de los productos básicos, estos ingresos cayeron a aproximadamente USD 1.8 mil millones en el 2015. Casi la mitad de esta cantidad (USD 870 millones) provino de la minería, y más de una cuarta parte del gas natural. Estas

3. El gobierno subnacional en Perú se divide en 25 regiones, que se subdividen en 194 provincias, que nuevamente se subdividen en 1838 distritos.

transferencias del gobierno nacional a los gobiernos subnacionales se asignan a proyectos de inversión pública que benefician a las comunidades locales, como a la prestación de servicios universales (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017a). Dado que el sistema actual incorpora aspectos centrales de la propuesta de combinar el impuesto a la renta de los recursos y la inversión en infraestructura en un enfoque integral para lograr el desarrollo sostenible descrito en la sección del marco teórico, podría servir como un plan rector para el uso de los ingresos del precio al carbono. No obstante, su eficacia se ve disminuida por diversos factores institucionales y políticos, que se analizarán en la siguiente subsección.

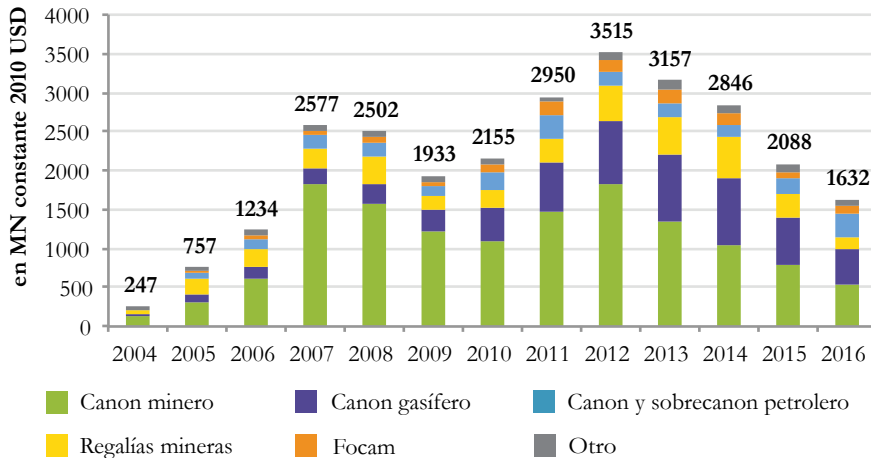
Figura 3
Distribución de los ingresos de las industrias extractivas
a través de diferentes cánones

CANON Minero, gasífero, hidroenergético, pesquero y forestal	75 %	Gobierno municipal	10 %	Distritos en los que se explota el recurso
			25 %	Provincia donde se explota el recurso
			40 %	Región donde se explota el recurso
	25 %	Gobierno regional	20 %	Gobierno regional
			5 %	Universidades públicas

Fuente: Elaboración propia basada en datos de Aresti (2016)

Figura 4

Ingresos de industrias extractivas que se redistribuyen
a los gobiernos regionales y municipales
a través de cánones y esquemas similares



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2017b)

Políticas relacionadas con el cambio climático

En el ámbito de la política climática internacional, el Perú se ha alineado con la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC), que incluye, entre otros, a Chile, Colombia y Costa Rica. Al aceptar que no solo los países industrializados sino también los países en desarrollo deben reducir sus emisiones, se considera que los países de la AILAC asumen un papel progresista, tratando de superar la tradicional división norte-sur en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático. Asimismo, los miembros de la AILAC han adoptado una serie de políticas favorables al mercado (como la participación en acuerdos de libre comercio) y son favorables a las herramientas políticas sustentadas en el mercado (Edwards y Roberts, 2015).

En la NDC presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), las metas de reducción de emisiones del Perú se definen con respecto al escenario sin introducción

de cambios (BAU, *business as usual*), que proyecta un aumento de las emisiones totales de GEI del 75% para 2030 con respecto al año base 2010 (República del Perú, 2015). El gobierno peruano prevé reducciones incondicionales de emisiones de 20% por debajo del BAU y del 30% condicionadas al apoyo de la comunidad internacional, lo que aún no supondría un aumento sustancial respecto del nivel actual, pero podría llegar a ser un punto de partida para políticas futuras más ambiciosas.

El 60% de estas reducciones se lograrán en el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura. De acuerdo con los entrevistados, la gestión de residuos, las energías renovables y el transporte son áreas prioritarias en las que se han iniciado los primeros proyectos piloto. Para el uso del suelo, los pasos para promover prácticas agrícolas sostenibles se encuentran actualmente en una etapa preparatoria. Sin embargo, ni la NDC ni otros documentos especifican mediante qué medidas políticas concretas debe lograrse la reducción de emisiones.

A diferencia de muchos otros países de América Latina en los que el consumo de combustibles fósiles está subsidiado, el Perú ha reformado sus políticas de precios de los combustibles y cobra impuestos de entre 7 USc/l y 9 USc/l para los combustibles de transporte según su impacto en la salud pública (medido como «índice de nocividad»).⁴

Al momento de redactar este informe, el precio promedio de venta del diésel era de USD 0.82/l y el de la gasolina, USD 1.02/l (GlobalPetrolPrices.com, 2016).

4. Sin embargo, el gas natural recibe subsidios implícitos, ya que los datos geoespaciales en áreas ya exploradas se proporcionan a las empresas de forma gratuita (lo que les ahorra los costos de exploración), y los hogares de bajos ingresos reciben conexiones de gas gratuitas y tarifas reducidas para el GNL (Gestión, 2015).

Para el análisis de costo-beneficio empleado en proyectos de inversión pública, se aplica un precio al carbono implícito de USD 6.39 que tenga en cuenta los costos sociales del carbono. Según un entrevistado, dentro del Ministerio de Finanzas, el ministerio de gobierno más influyente (el Ministerio del Ambiente, por su parte, se creó recién en el 2008 y se considera de una posición inferior), se está discutiendo ampliar este precio contable al transporte de combustibles. El Perú también firmó la declaración de la Cumbre de Liderazgo Climático convocada por el Secretario General de las Naciones Unidas a favor del precio al carbono (Banco Mundial, 2014) y es miembro de la Asociación para la Preparación del Mercado (PMR, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial.

Sin embargo, en la comunicación más reciente de la PMR, el gobierno peruano descarta los precios al carbono como una opción, debido al gran sector informal del país y los costos asociados que se generan para el sector privado (Gobierno de Perú, 2016).

La Estrategia Nacional ante el Cambio Climático del Perú (Ministerio del Ambiente, 2014) describe la ambición por el desarrollo sostenible con bajas emisiones de carbono y enumera las prioridades y responsabilidades institucionales para la mitigación y la adaptación, pero no detalla las metas cuantitativas. Para coordinar con los doce ministerios pertinentes, se ha constituido el «Comité de Trabajo Interinstitucional de Cambio Climático». Aunque se ha determinado que es en gran medida ineficaz para llevar a cabo esta tarea, los entrevistados señalaron que ha contribuido a establecer una plataforma de debate y al desarrollo de una visión conjunta de la política del cambio climático entre los diferentes ministerios.

Entre 2001 y 2014, en promedio, se talaron aproximadamente 120 000 hectáreas de bosque por año. La Estrategia Nacional de Bosques y Cambio Climático tiene como objetivo la deforestación neta cero para

2021, protegiendo así 3.5 millones de hectáreas de bosque hasta 2030 (Ministerio del Ambiente, 2016).⁵ El Fondo de Inversión Limpia del Banco Mundial (CIF, 2016) ha desarrollado un plan de inversión para proporcionar apoyo financiero de USD 50 millones para las políticas peruanas con el fin de reducir las emisiones de uso del suelo debido a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+). De acuerdo con Robiglio *et al.* (2014), las iniciativas a nivel local han logrado avances significativos, pero los esfuerzos a nivel nacional continúan sufriendo por una falta de coordinación entre los ministerios, una comprensión insuficiente de los agentes e impulsores de la deforestación, así como la falta de integración de las políticas REDD+ en los planes nacionales y regionales.

Con respecto a la motivación para la reducción de emisiones, la gran mayoría de los entrevistados afirmaron que la exposición de Perú a los impactos climáticos es una preocupación importante para la población y los responsables de la formulación de políticas y ha sido una fuerza impulsora relevante para la adopción de medidas frente al cambio climático. Un influyente informe realizado por el Banco Central del Perú ha estimado que se perdería 20 % del PBI para 2050, si la temperatura aumentara en 2 °C (Vargas, 2009). Además, se considera que el hecho de que la 20 Conferencia de las Partes en la CMNUCC (COP20) se celebrara en Lima generó conciencia sobre la importancia del cambio climático y puso el tema en la agenda política.

Según las entrevistas, el gobierno peruano tiene por objetivo reducir las emisiones para incentivar a otros países a aumentar sus compromisos. Sin embargo, la motivación más importante para adoptar medidas climáticas probablemente reside en la aspiración del Perú de convertirse en miembro de la OCDE, lo que requiere la adhesión a algún tipo de norma ambiental y, en particular, reformas fiscales verdes. Además, también se estableció que al Perú le gustaría ser percibido como un líder de la región. Se mencionó a Chile y México como importantes modelos a seguir, ya que han implementado algún tipo de precio al carbono (y que se encuentran entre los países más desarrollados de América Latina

5. Tener en cuenta que la cifra de 54 millones de hectáreas declarada en algunos documentos oficiales es incorrecta, ya que confunde la tala anual con la deforestación total.

y son los únicos miembros de la OCDE en esta región), lo que sugiere que están generando la difusión de políticas relacionadas a lo largo de diversas jurisdicciones.

Se ha comprobado que el aumento de la seguridad energética y la disminución de la contaminación del aire local son motivaciones importantes para incluir la política climática en la agenda política de otros países, como India (Dubash, 2013) y Vietnam (Zimmer, Jakob y Steckel, 2015). No obstante, según nuestras entrevistas, los cobeneficios no parecen jugar un papel importante en la discusión peruana. Lo mismo se puede decir de la posibilidad de aumentar los ingresos mediante el precio al carbono. De manera similar, el financiamiento de la comunidad internacional no se consideró una motivación importante, a pesar de que el Perú recibió financiamiento climático de aproximadamente USD 450 millones por año, principalmente del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco de Desarrollo de América Latina (GFLAC, 2015). En este contexto, varios entrevistados declararon que la financiación climática sería un elemento adicional bienvenido, pero que, como país de ingresos medios altos, el Perú podría tener dificultades para atraer fondos, por lo que se debería dar prioridad a las medidas que también sean viables sin financiamiento externo.

Por lo tanto, otra motivación importante para las reducciones de emisiones (al menos por debajo del BAU) es la posibilidad de una reducción «sin arrepentimientos» por medio de energía renovable de bajo costo. Actualmente, las compañías energéticas están obligadas a obtener el 5 % de su generación energética a partir de fuentes renovables «no tradicionales», lo que incluye la energía solar, eólica, biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas. Se asigna una remuneración mediante una subasta anual a los postores más bajos. De acuerdo con la información proporcionada por un entrevistado, la subasta más reciente incluyó ofertas para suministrar energía eólica y solar por tan solo 3.8 USc/kWh y 4.8 USc/kWh, respectivamente. Aunque la energía renovable a tales precios sería competitiva, no puede venderse en el mercado abierto. Esto se debe al hecho de que la entidad reguladora Osinergmin, que determina las

capacidades de generación y los impuestos a la electricidad, carece de la capacidad para equilibrar efectivamente la red eléctrica frente a la intermitencia de la energía eólica y solar.

Lecciones para el precio al carbono desde la gestión de rentas de recursos naturales

Sobre la base del marco analítico descrito en la sección del marco teórico, nuestro objetivo es extraer lecciones para la implementación de un precio al carbono. También se pueden concebir otros instrumentos de política para reducir las emisiones, como los estándares de eficiencia o los subsidios para las energías renovables. Dichas políticas podrían tener algunas ventajas con respecto a la menor visibilidad de los costos asociados y de la concentración de beneficios entre los grupos de interés clave (Meckling *et al.*, 2015). No obstante, también son más costosas (Parry, Evans y Oates, 2014), lo que planteará desafíos adicionales de implementación. Por esta razón, la elección de un instrumento de política no consiste en decidir entre un precio al carbono y herramientas no comerciales, sino en su adecuada combinación. Es decir, un precio al carbono muy probablemente constituye un elemento fundamental en cualquier conjunto de políticas para incentivar una transformación hacia una economía baja en carbono (Edenhofer *et al.*, 2015). Asimismo, el precio al carbono conlleva la ventaja adicional de generar ingresos públicos, que pueden emplearse para promover el desarrollo humano y aumentar la viabilidad política de las políticas climáticas. En este sentido, el Perú es un caso interesante de analizar, ya que las rentas de recursos naturales ya están destinadas al desarrollo humano de inversión en infraestructura. Estas experiencias brindan lecciones importantes para diseñar un régimen de precios al carbono que promueva el desarrollo humano.

En esta sección primero se analiza cada una de las tres etapas que se necesitan para equilibrar el desarrollo socioeconómico a corto plazo y las metas ambientales a largo plazo. Primero, se examina (i) la definición de umbrales, (ii) la generación de ingresos y (iii) las inversiones para promover el desarrollo socioeconómico sostenible para el caso de las industrias extractivas. A partir de ello, se analiza qué políticas de reducción

del cambio climático podrían realizarse dentro de las limitaciones institucionales y políticas existentes. En la Tabla 2 se proporciona una descripción general de los desafíos clave identificados en esta sección.

Tabla 2

Resumen de temas clave relacionados con la definición de umbrales, recaudación de rentas e inversión de ingresos para el caso de las rentas de recursos naturales y el precio al carbono

Temas clave	Rentas de recursos naturales	Precio al carbono
Definición de umbrales	Falta de evaluaciones de impacto ambiental, consulta previa insuficiente, conflictos con los estilos de vida tradicionales, conflictos socioambientales	Los objetivos nacionales para el cambio climático no están alineados con el límite de 2 °C; no existe información sobre los impactos sociales de las políticas frente el cambio climático.
Recaudo de rentas	El sistema tributario es bastante eficiente, pero solo se recauda el 15-20 % de las rentas de los recursos.	El impuesto <i>upstream</i> (en la etapa inicial de extracción o importación) al carbono para el uso de combustibles fósiles es institucionalmente factible, pero no es adecuado para las emisiones de uso del suelo y la deforestación.
Inversión de los ingresos	Capacidades insuficientes de los gobiernos locales, corrupción, enfoque exclusivo en la infraestructura física	La asignación de fondos no es común pero es posible, las transferencias de efectivo o la reducción de otros impuestos son difíciles; los impuestos verdes podrían introducirse con reformas fiscales más amplias.

Fuente: Elaboración propia



Rentas de recursos naturales

Con respecto a (i) *la definición de umbrales*, la literatura revisada en la página 228 sugiere que, en el Perú, en numerosos casos, la explotación de los recursos naturales ha dado lugar a resultados adversos para los segmentos pobres y marginados de la población. Es poco probable que tales resultados estén alineados con el umbral mínimo para el desarrollo socioeconómico sostenible. En ese sentido, parece especialmente problemático que el Ministerio del Ambiente no realice la evaluación del impacto ambiental de tales proyectos, sino el Ministerio de Energía y Minas, cuyo interés principal consiste en promover la extracción de recursos en lugar de proteger los medios de vida y la calidad ambiental (DAR, 2015a). Además, se ha criticado repetidamente que el derecho a la consulta previa para los pueblos indígenas y nativos («consulta previa», como se establece en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo) se reduzca a una mera provisión de información sobre los proyectos planificados, pero no otorga una opinión sobre la decisión a las comunidades afectadas (Sanborn y Paredes, 2014). En este sentido, se percibe que el gobierno y los medios de comunicación adoptan una postura a favor de la minería comprometida y describen a los activistas en contra de la minería como *extremistas*.

Diversos entrevistados confirmaron que la insatisfacción con la minería está muy extendida en la población peruana. Por ejemplo, el gobierno con frecuencia asigna concesiones mineras que entran en conflicto con los derechos formales a la tierra, o que están ubicados en tierras tradicionales que están en poder de las comunidades indígenas sin titularidad formal. Además, comúnmente se considera que la minería tiene un impacto negativo en el suministro y la cantidad de los escasos recursos hídricos incluso a través de los límites territoriales, por ejemplo, mediante la extracción de reservas de agua subterránea o la contaminación de lagos y ríos (De Echave y Diez, 2013). A consecuencia de ello, las poblaciones rurales vecinas, en general, altamente dependientes de la agricultura, están amenazadas por el deterioro de las condiciones de vida. Según lo declarado por un entrevistado, estos conflictos giran en torno a la cuestión central de «quién es el propietario de la tierra».

Asimismo, se ha informado que las industrias extractivas debilitan importantes valores no materiales, como los estilos de vida tradicionales y la armonía con la naturaleza. El caso de Máxima Acuña, quien en el 2016 recibió el Premio Ambiental Goldman por su lucha para evitar que la Laguna Azul en Cajamarca fuera destruida por la pretendida mina Conga, es un ejemplo sobresaliente de este tipo de conflicto. En su último informe, el Defensor del Pueblo público enumera 214 conflictos sociales en curso, de los cuales 144 (es decir, más de dos tercios) se clasificaron como socioambientales (Defensoría del Pueblo, 2017). Se ha estimado que, como resultado de estos conflictos, actualmente se retienen más de USD 20 mil millones de inversión planificada en minería (El Economista, 2015).

Con respecto al (ii) *recaudo de rentas de los recursos*, generalmente se considera que el sistema tributario peruano funciona razonablemente bien, y el gobierno impone, entre otros, impuestos al valor agregado, impuestos a la propiedad e impuestos corporativos. El Perú fue el primer país de América Latina en convertirse en miembro de la Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI, por sus siglas en inglés). Si bien es poco probable que la EITI sea una panacea para el manejo transparente de los ingresos de recursos naturales (Sovacool *et al.*, 2016), evaluaciones independientes han dado resultados favorables sobre la conducta de las entidades involucradas (DAR, 2015*b*). Sin embargo, parece que una mayor proporción de las rentas de los recursos podría recaudarse si se aumentan los impuestos y las regalías de las empresas. Un cálculo aproximado sugiere que actualmente solo el 15-20% de las rentas de recursos son realmente recaudadas por el Estado⁶, el resto corresponde a las empresas para cubrir su retorno de inversión y la prima de riesgo.

Por último, prácticamente todos los entrevistados han identificado como un desafío importante (iii) *la inversión de los ingresos* de las industrias extractivas de modo que resulten beneficiosos para el desarrollo. En varias

6. Por ejemplo, en el 2015, el canon minero ascendió a aproximadamente USD 870 millones, y el total de las rentas de los minerales a aproximadamente USD 10 mil millones (Banco Mundial, 2016). Debido a que aproximadamente la mitad de los pagos de las empresas se destinan al canon, se recaudaron en promedio USD 1700 mil millones o el 17% del total de las rentas.

conversaciones, se ha señalado que la descentralización ha desplazado las responsabilidades hacia los gobiernos locales sin haber proporcionado los recursos necesarios para llevar a cabo estas tareas de manera eficiente, ya que los gobiernos regionales y municipales en general carecen de las capacidades técnicas y administrativas para ejecutar las inversiones de manera eficaz. Por ejemplo, un entrevistado declaró que las regiones mineras estaban «inundadas de dinero, pero no logran crear buenos resultados de desarrollo humano». Igualmente, a excepción de la reducción de los compromisos financieros, el gobierno nacional tiene poca libertad para responsabilizar a los gobiernos locales. Esto ha dado como resultado un aumento de la corrupción y el clientelismo para complacer a votantes seleccionados sin garantizar una suficiente participación de la población local. En palabras de un entrevistado, el dinero del canon se utiliza principalmente para «comprar votos en lugar de proporcionar bienes públicos». Esta afirmación se ve corroborada por el estudio de Loayza y Rigolini (2016), quienes no encuentran resultados de desarrollo significativamente mejores para las áreas que reciben pagos más altos del canon minero. Además de estas inquietudes, varios entrevistados describieron que restringir el uso de los ingresos de la minería a la infraestructura física tiene un enfoque demasiado limitado, y expresaron su preferencia por incluir también la «infraestructura social», como la salud y la educación.

El hecho de que los ingresos públicos puedan traducirse en ganancias en términos de desarrollo humano no solo es crucial para la gestión de las rentas de los recursos naturales, sino también para el precio al carbono, como se analizará más adelante.

Implicaciones para el precio al carbono

Dado que las emisiones de GEI son una externalidad global, (i) *la definición de un umbral sostenible* para los países individuales está lejos de ser clara. Las proyecciones de emisiones desarrolladas en la preparación de la NDC del Perú incluyen un escenario llamado *required by science*. Este escenario indica lo que se considera una cuota justa de las reducciones de emisiones del Perú para lograr el objetivo de un límite máximo de aumento de temperatura en 2 °C (Libélula y E3G, 2014).

En este escenario, las emisiones tendrían que comenzar a disminuir inmediatamente y alcanzar aproximadamente un tercio de su nivel actual en el 2050. Es evidente que la NDC del Perú, que prevé un aumento sustancial de las emisiones incluso en el caso más ambicioso, no está alineada con tal desarrollo. Esto corresponde a la evaluación de que la NDC peruana es insuficiente para alcanzar la meta de 2 °C (Climate Action Tracker, 2017).

Las políticas climáticas no solo deben garantizar que se respeten los umbrales ambientales, sino también tener en cuenta cómo afectan a los resultados del desarrollo, como la pobreza y la desigualdad (Gevrek y Uyduranoglu, 2015; Jakob et al., 2014). A diferencia del caso de las industrias extractivas, en las que los efectos adversos se concentran geográficamente, los costos económicos del precio al carbono se extenderían entre toda la población.

Se han realizado numerosos estudios que evalúan las implicaciones de la distribución de los precios al carbono para los países en desarrollo que han considerado tales políticas (por ejemplo, Coxhead, Wattanakuljarus y Nguyen, 2013, para Vietnam). Análisis similares, que proporcionarían una valiosa fuente de información para que los responsables de la formulación de políticas identifiquen las poblaciones y los sectores económicos afectados y desarrollen regímenes de compensación, no están disponibles para el Perú.

Con respecto a (ii) *gravar el precio al carbono*, un impuesto *upstream* al carbono sobre los combustibles fósiles probablemente constituiría una política efectiva para poner un precio a las emisiones de la industria y del uso energético. En contraste con la posición del gobierno discutida en la

sección que aborda las políticas relacionadas con el cambio climático, el hecho de que más de dos tercios del empleo no agrícola en el Perú sea informal (OIT, 2014) no constituiría una barrera para el precio al carbono.

Por el contrario, tal impuesto al carbono ampliaría la base impositiva al cubrir el uso de energía fósil en actividades hasta ahora no gravables, lo que podría mejorar la eficiencia del sistema tributario (Liu, 2013; Markandya, González-Eguino y Escapa, 2013). A pesar de que el Perú ha avanzado en la medición del carbono forestal y en el establecimiento de un registro de actividades REDD, la fijación de un precio a las emisiones provenientes del uso del suelo, el cambio del uso del suelo y la silvicultura, que actualmente constituyen las principales fuentes de emisiones, probablemente se verá obstaculizada por los altos costos de transacción, relacionados con el monitoreo, la presentación de informes y la verificación.

La asignación de ingresos fiscales para (iii) *inversiones que fomenten ciertos objetivos sociales* puede aumentar la aceptación política de un impuesto (Kallbekken, Kroll y Cherry, 2011). Aunque este enfoque no es común en el Perú (con la excepción de las rentas de los recursos), en teoría sería factible, y ya en el pasado la normativa forestal posibilitaba que una parte del impuesto a los combustibles se destinara a la restauración de bosques.

La asignación de ingresos para inversiones que brinden beneficios tangibles a los segmentos más pobres de la sociedad, como salud, educación e infraestructura básica, sería una manera de aumentar el apoyo público a las medidas de reducción del cambio climático basadas en el mercado.

Además, a las empresas se les permite pagar en especie una parte de los impuestos que deben al Estado mediante la realización de obras públicas (obras por impuestos), que podrían extenderse a los impuestos al carbono para aumentar la participación del sector privado (SPDA,

2015). Sin embargo, a juzgar por la experiencia con los cánones utilizados para redistribuir los ingresos de recursos naturales, invertir los ingresos del precio al carbono podría ser un esfuerzo altamente desafiante en el marco de las restricciones políticas e institucionales existentes. Las medidas alternativas incluyen proporcionar transferencias directas de efectivo o reducir otros impuestos, por ejemplo, el impuesto a la renta o al valor agregado, en un paquete integral de reforma fiscal verde (Edenhofer *et al.*, 2015; IMF, 2013). No obstante, muchos entrevistados juzgaron estas alternativas como problemáticas. Ya que una fracción considerable de la población económicamente más vulnerable, como los pequeños agricultores rurales, no se pueden identificar fácilmente, no tienen cuentas bancarias o paga pocos impuestos (o no los paga), la compensación recibida sería posiblemente insuficiente para contrarrestar los efectos perjudiciales de los ingresos que provienen de precios más altos para los vectores energéticos fósiles.

Opciones para poner en práctica el precio al carbono

El análisis anterior muestra claramente que es poco probable que el precio al carbono sea una panacea para la mitigación del cambio climático en el Perú. No obstante, podría ser un elemento importante en una cartera equilibrada de políticas de reducción de emisiones que eleven el cambio climático a un tema transversal relacionado con varias áreas de política pública, en lugar de ser un tema puramente ambiental.

Parecen haber importantes posibilidades de enfatizar los cobeneficios de las políticas del cambio climático que aún no se han usado, que pueden hacer que el precio al carbono sea más atractivo, como disminuir sus costos netos percibidos.

Los cobeneficios potenciales incluyen el aumento de la base impositiva, las sinergias con las medidas de adaptación al cambio climático, así como la reducción de la contaminación del aire y los embotellamientos en las ciudades, que muchos entrevistados han descrito como graves impedimentos para la calidad de vida.

Experiencias recientes sugieren que las reformas del mercado energético podrían implementarse con éxito en combinación con sustitutos de las actividades afectadas, como la mayor provisión de transporte público (FMI, 2013). También se podrían incluir los costos sociales de la contaminación del aire local, que a menudo se ha descubierto que son incluso más altos que los daños climáticos (Nemet, Holloway y Meier, 2010) y tienen impactos a corto plazo directamente visibles en el precio contable de la inversión pública (además del precio sombra ya existente para las emisiones de GEI). Esto proporcionaría un poderoso incentivo para acelerar la transición a tecnologías de energía limpia. Asimismo, las reformas del sector eléctrico que permitirían la electricidad a bajo costo proveniente de fuentes renovables en el mercado abierto podrían ofrecer una opción para lograr reducciones de las emisiones sin «arrepentimientos», al tiempo que desaceleran la disminución proyectada de las reservas de gas natural. Desde esa perspectiva, las políticas que apuntan principalmente a temas distintos a la mitigación del cambio climático, pero que de igual manera dan como resultado la reducción de emisiones más bajas (como revertir el orden real de los beneficios primarios y los cobeneficios), parecen ser prometedoras. En otras palabras, hacer de la reducción de emisiones un cobeneficio de otros objetivos de política pública, y no al contrario.

Con respecto al diseño de políticas, un impuesto *upstream* al carbono aplicado a los combustibles fósiles en el punto de extracción o importación parece ser la opción más viable para el precio al carbono.

El hecho de que el Perú ya aplique impuestos a los combustibles de transporte y tenga un precio sombra no despreciable en los cálculos de costo-beneficio para la inversión pública sugiere que los precios al carbono podrían extenderse a otros sectores económicos, una posición que ha sido reivindicada por al menos algunos entrevistados.

En este contexto, también se ha señalado que tal extensión tendría que ocurrir gradualmente, por ejemplo, al aplicar primero un precio al carbono a combustibles de transporte seleccionados (por ejemplo, diésel) y luego extender el alcance de la cobertura. Los amplios estudios sobre los impactos distributivos del precio al carbono (que el Ministerio de Economía y Finanzas, apoyado por organizaciones de donantes bilaterales o multilaterales, podría realizar) ayudarían a diseñar un plan de compensación para evitar resultados de desarrollo adversos.

Reaprovechar los ingresos de un precio al carbono, ya sea mediante la reducción de otros impuestos, las transferencias directas de efectivo o la inversión pública dirigida, ha resultado ser una traba importante. Los usos potenciales de los ingresos del precio al carbono sugeridos por los entrevistados incluyen la financiación de regímenes de seguro contra riesgos climáticos, o medidas de apoyo a la eficiencia energética. Igualmente, el fortalecimiento de las capacidades de las administraciones locales y regionales, quizás con la asistencia de la comunidad internacional, podría aumentar su capacidad e incentivo para emplear los ingresos de una manera que promuevan eficazmente el bienestar humano. La propuesta presentada por un entrevistado de establecer un conjunto de indicadores que permitirían al gobierno realizar evaluaciones *ex post* de cómo las inversiones en infraestructura han avanzado en los objetivos de desarrollo parece una forma prometedora de hacer políticas basadas en evidencia en esta área. Además, la participación de la sociedad civil se muestra como un aspecto crítico para garantizar una definición adecuada de las necesidades de gasto y el monitoreo de la actividad de inversión

(ver Hochstetler, 2012). Poco después de asumir el cargo, el presidente del Perú Pedro Pablo Kuczynski anunció que evitar los conflictos sociales será un objetivo importante de su presidencia (El Comercio, 2016). Esto puede considerarse como un indicio de que la participación de la sociedad civil en la formulación de políticas públicas, que los gobiernos anteriores habían descuidado con frecuencia, podría desempeñar un papel más destacado en el futuro⁷. Un enfoque relacionado sugerido por otro entrevistado consiste en desembolsar los ingresos por el precio al carbono a través de un fondo administrado conjuntamente por los municipios, las comunidades y las empresas para garantizar la participación de estos actores clave.

El precio al carbono parece ser un candidato poco probable para reducir las emisiones del uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura (que sigue siendo la principal fuente de emisiones de GEI en el Perú), debido a los altos costos de transacción y las dificultades relacionadas con el monitoreo, la presentación de informes y la verificación de emisiones. No obstante, los pagos basados en resultados para reducir la deforestación podrían ser una buena oportunidad para atraer fondos de fuentes internacionales, como el Fondo Verde del Clima.

En 2014, Noruega prometió USD 300 millones para reducir la deforestación en el Perú, de los cuales los primeros USD 5 millones se pusieron a disposición en el 2015 durante la reunión de la COP 21 (Ministerio del Ambiente, 2015). Extender el alcance de dicha financiación

7. Nota de edición: Estas expectativas se vieron truncadas debido a la renuncia a la presidencia de Kuczynski Godard en abril de 2018.

basada en resultados impondría un «precio sombra» a las emisiones de uso del suelo, ya que cada unidad generada de emisiones incurre en los costos de oportunidad de los pagos no percibidos (Steckel *et al.*, 2017). Los avances en esta dirección no solo promoverían la reducción rentable de las emisiones de uso del suelo, sino que también podrían tener amplias implicaciones para el desarrollo de capacidades e instituciones, así como el establecimiento de confianza para profundizar la cooperación internacional a través de mecanismos de financiamiento climático que podría tener importantes beneficios a largo plazo para la protección de los bosques (Birdsall y Busch, 2014). Además, como lo señaló un entrevistado, la aplicación de las leyes existentes podría reducir las emisiones de la deforestación hasta en un 20% (ver también DAR, 2014). En este contexto, la evidencia en todo el país resalta la importancia de la tenencia de la tierra y de los derechos de propiedad forestal para proporcionar incentivos para la conservación (Robinson, Holland y Naughton-Treves, 2014).

En cualquier caso, parece probable que los precios al carbono solo puedan implementarse como parte de un paquete de reforma integral. Por ejemplo, Colombia, Chile y México han introducido precios al carbono (que van desde menos de USD 1 hasta USD 5 por tCO₂) (Banco Mundial, 2015). En los tres casos, estos impuestos ambientales fueron parte de reformas fiscales estructurales más amplias, que incluyeron reducir otros impuestos o aumentar el gasto público en áreas predeterminadas, como la educación, para el caso de Chile (O’Toole, 2017).

Conclusiones

Nuestra discusión indica que cinco áreas de acción podrían ayudar a poner en práctica el precio al carbono de manera efectiva. En primer lugar, un mayor énfasis en los cobeneficios del precio al carbono (por ejemplo, la eficiencia económica, la reducción de la contaminación del aire y una menor congestión en las zonas urbanas) podría fomentar el apoyo público de diversos segmentos de la sociedad. En segundo lugar, las reformas del mercado eléctrico permitirían reducir las emisiones a bajo costo (o quizás incluso negativo) y, por lo tanto, reducirían la carga de costos y el precio al carbono para otros sectores económicos. En tercer lugar, una comprensión profunda de los efectos del precio al carbono en la equidad podría evitar resultados adversos en el desarrollo y, por lo tanto, ayudaría a aumentar su viabilidad política. En cuarto lugar, el fortalecimiento de las capacidades administrativas e institucionales podría ayudar a asegurar que la inversión pública se ejecute de manera efectiva. En quinto lugar, los pagos basados en resultados para recompensar las reducciones de emisiones derivadas del uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura podrían establecer un precio bajo en este sector y contribuir a la creación de instituciones y a la confianza.

Además de estas consideraciones específicas al país, este artículo ha reafirmado la importancia de los factores políticos e institucionales desde la perspectiva de múltiples objetivos de política. Este estudio es solo un primer paso hacia un marco para analizar el desarrollo socioeconómico sostenible. Con el fin de demostrar en mayor medida la utilidad del enfoque elegido, investigaciones futuras deberán afinar nuestra comprensión con respecto a los actores clave que se verían afectados por la política climática, su interacción y su influencia en la formulación de políticas en una variedad de países.

Agradecimientos

Agradecemos a Sabine Fuss, Daria Ivelva, William Lamb y a los participantes en el seminario en MCC Berlín y Gothenburg University por sus útiles comentarios y sugerencias, y a Filip Schaffitzel por su inestimable asistencia en la investigación.

Anexo

Información complementaria: ejemplo de las preguntas de la entrevista

Realizamos entrevistas semiestructuradas de 45 a 60 minutos con partes interesadas de la política, la sociedad civil, el mundo académico y el sector privado. Para cada entrevista, se preparó un conjunto de preguntas de acuerdo con los antecedentes profesionales del entrevistado. Por esta razón, a cada entrevistado se le hicieron, en general, diferentes preguntas. A continuación, se muestra un ejemplo de las preguntas que se plantean durante una entrevista de este tipo. Nos preocupamos por ofrecer la posibilidad de apartarnos de las preguntas preparadas siempre que los entrevistados tuvieran información relevante que no habíamos anticipado.

Preguntas de la entrevista:

1. General

- En su opinión, ¿cuáles son los problemas más apremiantes que enfrenta el Perú en este momento?
- En su opinión, ¿cuáles son los temas más importantes relacionados con el medio ambiente y la política climática?
- ¿Cree que las próximas elecciones tendrán un impacto significativo en las políticas ambientales del Perú?

2. Industrias extractivas

- ¿Cómo se asignan las concesiones mineras y la explotación petrolera y gasífera?
- ¿Cuáles son las principales preocupaciones con respecto a las industrias extractivas?
- ¿Por qué y cómo estas preocupaciones han dado como resultado conflictos socioambientales?
- ¿Cómo se gestionan los ingresos públicos de las industrias extractivas?
- ¿Cuáles serían las principales necesidades en las que invertir estos ingresos?
- ¿Qué tipo de reformas de los cánones serían deseables? ¿Cuáles de estas reformas parecen realistas?

3. Política climática

- ¿Cuáles son las principales razones para que Perú reduzca las emisiones?
- ¿Cuál es el papel de los cobeneficios (aire limpio, seguridad energética, etc.) en la discusión pública?
- ¿Qué áreas ofrecen el mayor potencial para reducciones de emisiones costo-efectivas?
- ¿Qué medidas están previstas para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones en el Perú?
- ¿Cuáles son los costos de las reducciones de las emisiones y a quién deben distribuirse?
- ¿Qué tipo de apoyo de la comunidad internacional se requiere/se espera?
- ¿Quiénes son los principales defensores y opositores de la política climática y cuál es el equilibrio de poder entre ellos?
- ¿Cómo se consideran los instrumentos de política basados en el mercado en el ámbito político y cuál podría ser su base legal?

4. Precio al carbono

- ¿Cree que el precio al carbono sería una opción viable para alcanzar los objetivos nacionales de emisiones?
- ¿Qué significaría un precio de carbono de USD 10, 20, 30/tCO₂ para el peruano promedio?
- ¿Cuál sería el uso más apropiado para los ingresos? ¿Reducción de otros impuestos o gasto público orientado a, por ejemplo, programas sociales?
- ¿Quién promovería y quién se resistiría al precio al carbono?
- ¿Qué se podría hacer para que el precio al carbono sea políticamente viable?
- ¿Qué se debería hacer antes de introducir un precio al carbono?
- ¿Qué problemas esperaría y cómo podrían evitarse?
- ¿Cuál es la posibilidad de que los pagos basados en resultados reduzcan la deforestación?
- ¿Cuál es la interacción con otras políticas y qué coordinación se necesita?

Referencias

- Alkire, S. (2002). Dimensions of Human Development. *World Development*, 30(2), 181-205.
- Aragón, F. M. y Rud, J. P. (2013). Natural Resources and Local Communities: Evidence from a Peruvian Gold Mine. *American Economic Journal: Economic Policy*, 5(2), 1-25. doi: 10.1257/pol.5.2.1
- Arellano-Yanguas, J. (2011). Aggravating the Resource Curse: Decentralisation, Mining and Conflict in Peru. *Journal of Development Studies*, 47(4), 617-38. doi: 10.1080/00220381003706478
- Aresti, M. L. (2016). Mineral Revenue Sharing in Peru. Recuperado de <https://bit.ly/1VA2Cml>
- Banco Mundial. (2014). We Support Putting a Price on Carbon [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2e5Ve3w>
- . (2015). Carbon Pricing Watch 2015: An Advance Brief from the State and Trends of Carbon Pricing 2015 Report. Recuperado de <https://bit.ly/1iu8Tzo>
- . (2016). *World Development Indicators*. Recuperado de <https://bit.ly/2NpBjG>
- Baranzini, A., van den Bergh, J. C. J. M., Carattini, S., Howarth, R. B., Padilla, E. y Roca, J. (2017). Carbon Pricing in Climate Policy: Seven Reasons, Complementary Instruments, and Political Economy Considerations: Carbon Pricing in Climate Policy. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(4), e462. doi: 10.1002/wcc.462
- Baumol, W. J. y Oates, W. E. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge Books. Cambridge, MA, USA: Cambridge University Press.
- Bebbington, A. J. y Bury, J. T. (2009). Institutional Challenges for Mining and Sustainability in Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(41), 17296-301. doi: 10.1073/pnas.0906057106
- Birdsall, N. y Busch, J. (2014). Assessing Performance-Based Payments for Forest Conservation: Six Successes, Four Worries, and Six Possibilities to Explore of the Guyana-Norway Agreement [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2zhfasC>
- BP. (2016). Statistical Review of World Energy [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Zi7ULW>
- Ceplan. (2011). Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/1eJtJ2r>

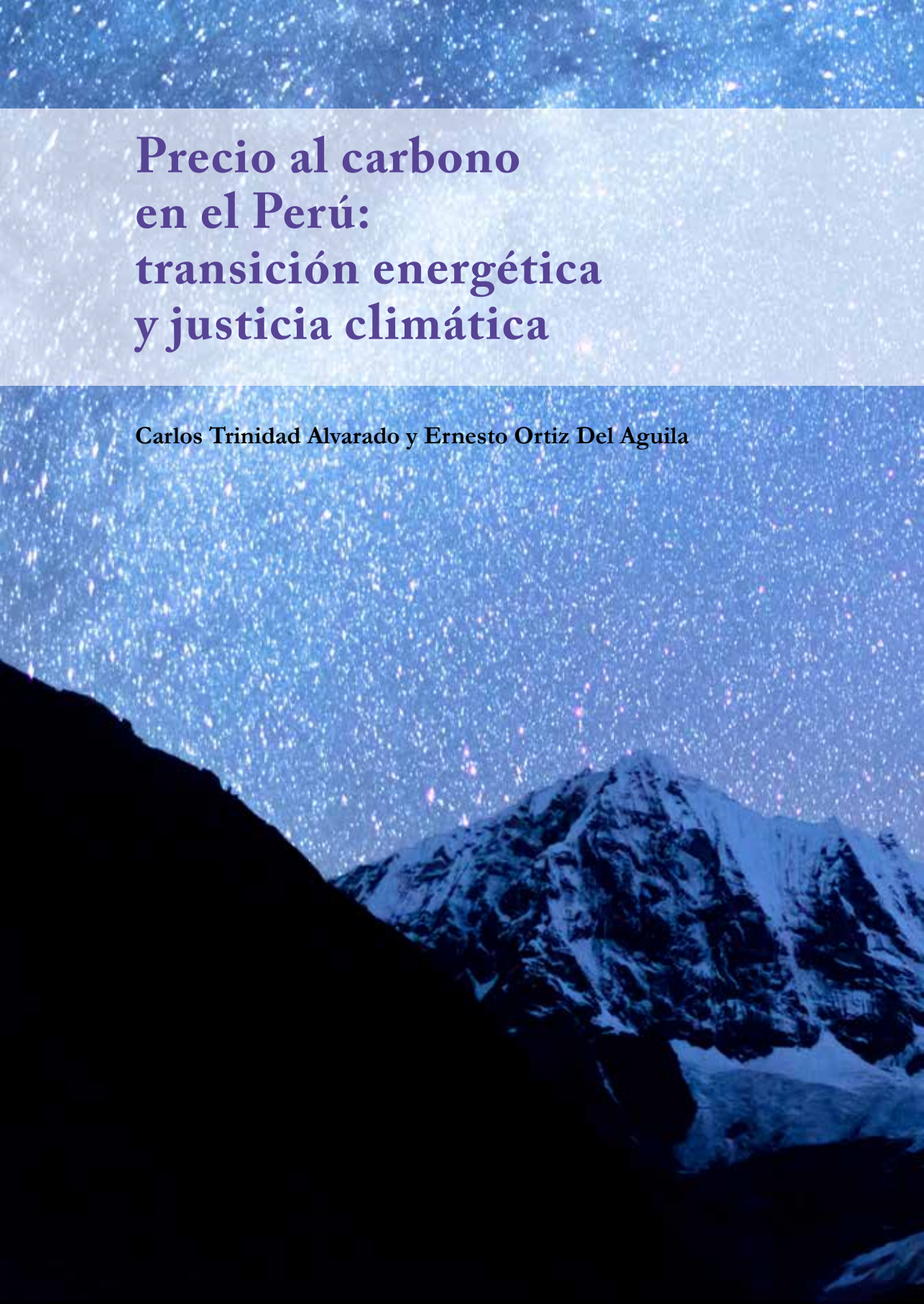
- Climate Action Tracker (CAT). (2017). *Tracking (I)NDCs*. Recuperado de <http://climateactiontracker.org>
- Climate Analysis Indicators Tool (CAIT). (2014). WRI's Climate Data Explorer. Recuperado de <https://bit.ly/2L8510a>
- Climate Investment Funds (CIF). (2016). *Peru*. Recuperado de <https://bit.ly/2zfoWM9>
- Coxhead, I., Wattanakuljarus, A. y Nguyen, C. V. (2013). Are Carbon Taxes Good for the Poor? A General Equilibrium Analysis for Vietnam. *World Development*, 51(0), 119-31. doi: 10.1016/j.worlddev.2013.05.013
- Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR). (2014). Buenas voluntades, pocas posibilidades. Aportes para las contribuciones nacionales para el cambio climático [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2MzTMYm>
- . (2015a). Recomendaciones para el fortalecimiento de la evaluación del impacto ambiental de las actividades mineras en el Perú [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/30uPvsF>
- . (2015b). Transparencia en el sector minero energético [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2zhLY4T>
- De Echave, J. y Diez, A. (2013). *Más allá de Conga*. Recuperado de <https://bit.ly/2PcuoKy>
- Defensoría del Pueblo. (2017). Reporte de conflictos sociales n.º 155 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2KUldu9>
- Dubash, N. K. (2013). The Politics of Climate Change in India: Narratives of Equity and Cobenefits. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(3), 191-201. doi: 10.1002/wcc.210
- Edenhofer, O., Jakob, M., Creutzig, F., Flachslund, C., Fuss, S., Kowarsch, M. *et al.* (2015). Closing the Emission Price Gap. *Global Environmental Change*, 31, 132-43. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.01.003
- Edenhofer, O. y Kowarsch, M. (2015). Cartography of Pathways: A New Model for Environmental Policy Assessments. *Environmental Science & Policy*, 51 (agosto), 56-64. doi: 10.1016/j.envsci.2015.03.017
- Edwards, G. y Roberts, J. T. (2015). *A Fragmented Continent. Latin America and the Global Politics of Climate Change*. MIT Press.
- El Comercio. (7 de agosto de 2016). PPK: «El mayor reto del Perú es evitar los conflictos sociales». Recuperado de <https://bit.ly/31XlfXF>
- El Economista. (5 de octubre de 2015). Conflictos en Perú han retrasado inversiones mineras por 21500 MDD. Recuperado de <https://bit.ly/2ZcRISb>

- Finer, M., Jenkins, C. N., Pimm, S. L., Keane, B. y Ross, C. (2008). Oil and Gas Projects in the Western Amazon: Threats to Wilderness, Biodiversity, and Indigenous Peoples. [Editado por Dennis Marinus Hansen]. *PLoS ONE*, 3 (8): e2932. doi: 10.1371/journal.pone.0002932
- Fraser, B. (2012). Melting in the Andes: Goodbye Glaciers. *Nature*, 491(7423), 180-82. doi: 10.1038/491180a
- Fuss, S., Chen, C., Jakob, M., Marxen, A., Rao, N. D. y Edenhofer, O. (2016). Could Resource Rents Finance Universal Access to Infrastructure? A First Exploration of Needs and Rents. *Environment and Development Economics*, 21(06), 691-712. doi: 10.1017/S1355770X16000139
- Gestión. (2015). Más de 5 millones de peruanos reciben subsidio para consumo de gas mediante el FISE. Recuperado de <https://bit.ly/30uvmTy>
- Gevrek, Z. E. y Uyduranoglu, A. (2015). Public Preferences for Carbon Tax Attributes. *Ecological Economics*, 118(octubre), 186-97. doi: 10.1016/j.ecolecon.2015.07.020
- GlobalPetrolPrices.com. (2016). Peru Gasoline Prices. Recuperado de <https://bit.ly/2Zq8gfo>
- Gobierno del Perú. (2016). Market Readiness Proposal of Peru [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2eCwAXK>
- Gough, I. (2015). Climate Change and Sustainable Welfare: The Centrality of Human Needs. *Cambridge Journal of Economics*, 39(5), 1191-1214. doi: 10.1093/cje/bev039
- Grupo de Financiamiento Climático para América Latina y el Caribe (GFLAC). (2015). Financiamiento internacional para el cambio climático en Perú [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/30AMsiM>
- Grupo Propuesta Ciudadana. (2016). Los ingresos por canon y regalías en tiempos de crisis [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2bvMa5z>
- Hausman, J. (2012). Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless. *Journal of Economic Perspectives*, 26(4), 43-56. doi: 10.1257/jep.26.4.43
- Hinojosa, L. (2011). Riqueza mineral y pobreza en los andes. *The European Journal of Development Research*, 23(3), 488-504. doi: 10.1057/ejdr.2011.11
- Hochstetler, K. (2012). Democracy and the Environment in Latin America and Eastern Europe. En *Comparative Environmental Politics: Theory, Practice, and Prospects*. Recuperado de <https://bit.ly/2Zao22E>
- International Energy Agency (IEA). (2015). *Energy Balances of Non-OECD Countries* (DVD-ROM).

- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2013). Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/1coLJmn>
- Jakob, M., Chen, C., Fuss, S., Marxen, A., Rao, N. D. y Edenhofer, O. (2016). Carbon Pricing Revenues Could Close Infrastructure Access Gaps. *World Development*, 84, 254-65. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.03.001
- Jakob, M. y Edenhofer, O. (2014). Green Growth, Degrowth, and the Commons. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(3).
- Jakob, M. y Steckel, J. C. (2014). How Climate Change Mitigation Could Harm Development in Poor Countries. *WIREs Climate Change*, 5, 161-68. doi: org/10.1002/wcc.260
- . (2016). Implications of Climate Change Mitigation for Sustainable Development. *Environmental Research Letters*, 11(10), 104010. doi: 10.1088/1748-9326/11/10/104010
- Jakob, M., Steckel, J. C., Klasen, S., Lay, J., Grunewald, N., Martínez-Zarzoso, I. et al. (2014). Feasible Mitigation Actions in Developing Countries. *Nature Clim. Change* 4(11), 961-68.
- Jaskoski, M. (2014). Environmental Licensing and Conflict in Peru's Mining Sector: A Path-Dependent Analysis. *World Development*, 64, 873-83. doi: 10.1016/j.worlddev.2014.07.010
- Kallbekken, S., Kroll, S. y Cherry, T. L. (2011). Do You Not like Pigou, or Do You Not Understand Him? Tax Aversion and Revenue Recycling in the Lab. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(1), 53-64. doi: 10.1016/j.jeem.2010.10.006
- Kemp, D., Owen, J., Arbelaez-Ruiz, D. y Benavides Rueda, J. (2013). Listening to the City of Cajamarca. Recuperado de <https://bit.ly/2HomDdW>
- Kemp, D., Owen, J. R., Gotzmann, N. y Bond, C. J. (2011). Just Relations and Company-Community Conflict in Mining. *Journal of Business Ethics*, 101(1), 93-109. doi: 10.1007/s10551-010-0711-y
- KPMG. (2013). Peru Mining Guide. Recuperado de <https://bit.ly/2HnsfoW>
- Libélula y E3G. (2014). Hacia una ruta nacional de financiamiento para el Perú [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/33PtDKF>
- Liu, A. A. (2013). Tax Evasion and Optimal Environmental Taxes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66(3), 656-70. doi: 10.1016/j.jeem.2013.06.004
- Loayza, N. y Rigolini, J. (2016). The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Peru. *World Development*, 84(agosto), 219-34. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.03.005

- Markandya, A., González-Eguino, M. y Escapa, M. (2013). From Shadow to Green: Linking Environmental Fiscal Reforms and the Informal Economy. *Energy Economics*, 40(diciembre): S108-18. doi: 10.1016/j.eneco.2013.09.014
- Meckling, J., Kelsey, N., Biber, E. y Zysman, J. (2015). Winning Coalitions for Climate Policy. *Science*, 349(6253), 1170-71. doi: 10.1126/science.aab1336
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF). (2017a). *Canon*. Recuperado de <https://bit.ly/33X5n9e>
- . (2017b). *Transparencia Económica Perú*. Recuperado de <https://bit.ly/31YwuPr>
- Ministerio del Ambiente del Perú (Minam). (2014). *Estrategia nacional ante el cambio climático [versión Adobe Reader]*. Recuperado de <https://bit.ly/2NrNbyR>
- . (2015). *Gobierno de Noruega oficializa aporte de alrededor de 5 millones de dólares para conservación de bosques en el Perú*. Recuperado de <https://bit.ly/2ZnTxBu>
- . (2016). *Estrategia nacional sobre bosques y cambio climático [versión Adobe Reader]*. Recuperado de <https://bit.ly/2NyYa9A>
- Nemet, G. F., Holloway, T. y Meier, P. (2010). Implications of Incorporating Air-Quality Co-Benefits into Climate Change Policymaking. *Environmental Research Letters*, 5(1), 014007. doi: 10.1088/1748-9326/5/1/014007
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2014). *Trends in Informal Employment in Peru: 2004-2012 [versión Adobe Reader]*. Recuperado de <https://bit.ly/2cEMoVM>
- O'Toole, G. (2017). Latin America Sets the Pace on Environmental Taxes. *Global Government Forum*, 2017. Recuperado de <https://bit.ly/2MzWIUS>
- Parry, I. W. H., Evans, D. y Oates, W. E. (2014). Are Energy Efficiency Standards Justified? *Journal of Environmental Economics and Management*, 67(2), 104-25.
- Preciado Jeronimo, R., Rap, E. y Vos, J. (2015). The Politics of Land-Use Planning: Gold Mining in Cajamarca, Peru. *Land-Use Policy*, 49(diciembre), 104,17. doi: 10.1016/j.landusepol.2015.07.009
- República del Perú. (2015). *Intended Nationally Determined Contribution (NDC) from the Republic of Peru*. Recuperado de <https://bit.ly/2dpQF12>
- Robiglio, V., Armas, A. D., Silva Aguad, C. y White, D. (2014). Beyond REDD+ Readiness: Land-Use Governance to Reduce Deforestation in Peru. *Climate Policy*, 14(6), 734-47. doi: 10.1080/14693062.2014.962467

- Robinson, B. E., Holland, M. B. y Naughton-Treves, L. (2014). Does Secure Land Tenure Save Forests? A Meta-Analysis of the Relationship between Land Tenure and Tropical Deforestation. *Global Environmental Change*, 29, 281-93.
- Sanborn, C. y Paredes, Á. (2014). Country Study: Peru. *Americas Quarterly*, no. Spring. Recuperado de <https://bit.ly/2ZaphyQ>
- Segal, P. (2010). Resource Rents, Redistribution, and Halving Global Poverty: The Resource Dividend. *World Development*, 39(4), 475-89.
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). (2015). Incentivos fiscales para la conservación: 10 propuestas legales. Recuperado de <https://bit.ly/2ZdXPjG>
- South Peru Panel. (2015). Camisea: Emerging Lessons in Development.
- Sovacool, B. K., Walter, G., Van de Graaf, T. y Andrews, N. (2016). Energy Governance, Transnational Rules, and the Resource Curse: Exploring the Effectiveness of the Extractive Industries Transparency Initiative (EITI). *World Development*, 83(julio), 179-92. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.01.021
- Staub-Kaminski, I., Zimmer, A., Jakob, M. y Marschinski, R. (2014). Climate Policy in Practice: A Typology of Obstacles and Implications for Integrated Assessment Modeling. *Climate Change Economics*, 5(1). doi: 10.1142/S2010007814400041
- Stechow, C. von, Minx, J. C., Riahi, K., Jewell, J., McCollum, D. L., Callaghan, M. W., Bertram, C. *et al.* (2016). 2 °C and SDGs: United They Stand, Divided They Fall? *Environmental Research Letters*, 11(3), 034022.
- Steckel, J. C., Jakob, M., Flachsland, C., Kornek, U., Lessmann, K. y Edenhofer, O. (2017). From Climate Finance toward Sustainable Development Finance: From Climate Finance toward Sustainable Development Finance. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(1), e437. doi: 10.1002/wcc.437
- Ticci, E. y Escobal, J. (2015). Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands. *Environment and Development Economics*, 20(01), 101-126. doi: 10.1017/S1355770X13000685
- Triscritti, F. (2013). Mining, Development and Corporate-Community Conflicts in Peru. *Community Development Journal*, 48(3), 437-50. doi: 10.1093/cdj/bst024
- Vargas, P. (2009). *El cambio climático y sus efectos en el Perú* [versión Adobe Reader]. <https://bit.ly/1H6jYgg>
- Zimmer, A., Jakob, M. y Steckel, J. C. (2015). What Motivates Vietnam to Strive for a Low-Carbon Economy? —On the Drivers of Climate Policy in a Developing Country. *Energy for Sustainable Development*, 24(0), 19-32. doi: 10.1016/j.esd.2014.10.003



Precio al carbono en el Perú: transición energética y justicia climática

Carlos Trinidad Alvarado y Ernesto Ortiz Del Aguila



Introducción¹

El cambio climático en el Perú presenta una dinámica paradójica. Por una parte, involucra a uno de los países más vulnerables a los efectos del calentamiento global, en términos de déficit hídrico, retroceso acelerado de los glaciares tropicales, crecimiento del nivel del mar y pérdida de la biodiversidad (Zanetti *et al.*, 2017, p. 86; Barco y Vargas, 2009, p. 27). Por otra, sus emisiones de GEI apenas representan el 0.3 % del total de las emisiones globales y estas, en rigor, se concentran en la categoría Uso del suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (Uscuss), que reporta el 51 % de las emisiones peruanas. En otras palabras, la principal fuente de emisiones en el Perú es la pérdida o degradación de la cobertura vegetal natural que secuestra y almacena el carbono. Si sumamos a los sectores Uscuss y Agricultura (15 % del total de emisiones), dos tercios de las emisiones peruanas están directamente relacionadas con la deforestación, en particular, de bosques del bioma amazónico que se encuentran en los departamentos de San Martín, Amazonas y Loreto (FAO, 2016, p. 18).

La segunda fuente de emisiones corresponde a la categoría Energía y representa el 26 % del total nacional. Si bien alcanza casi la mitad de las emisiones provenientes del Uscuss y está por debajo de la media latinoamericana y mundial en cuanto a emisiones energéticas (46 % y 71 %, respectivamente: Cepal, 2018, p. 23), se ha incrementado en más de 60 % desde el año 2000 (Minam, 2016, p. 71), de la mano de la expansión de las ciudades, la evolución del mercado interno y el crecimiento de la economía peruana, a partir de los años noventa.

Ambas emisiones expresan, a su manera, las fallas de mercado que caracterizan al cambio climático en el Perú: en primer lugar, los precios de los combustibles fósiles no reflejan de forma adecuada el costo social derivado de las emisiones de GEI, por la falta de congruencia entre las políticas ambientales y fiscales, y la presencia de subsidios energéticos, lo que genera externalidades negativas. En paralelo, existe un problema de bienes públicos: quien sea, desde cualquier parte del mundo, puede

1. Los autores agradecen el valioso aporte de Mauricio Díaz Díaz, Daniela Soberón Garreta y Cindy López Pinedo en la elaboración de este documento.

acceder a y disfrutar de los servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques amazónicos libremente, aunque su conservación implique altos costos, que son asumidos directamente por las comunidades rurales y, en especial, por los pueblos indígenas.

Para enfrentar estos retos, las políticas ambientales preponderantes en el Perú han sido la construcción de una institucionalidad climática y el establecimiento de instrumentos de comando y control (regulaciones sobre el uso del territorio, permisos y sanciones forestales). Sin embargo, la implementación de instrumentos económicos y de mercado ha sido todavía incipiente (OCDE, 2017, p. 75). Es en este último aspecto donde se instala el desafío de las políticas climáticas del caso peruano: mitigar los efectos del cambio climático no solo a través de mecanismos de regulación, sino mediante instrumentos económicos que permitan retribuir los altos costos que la conservación representa para las comunidades locales, sobre todo, en costos de oportunidad.

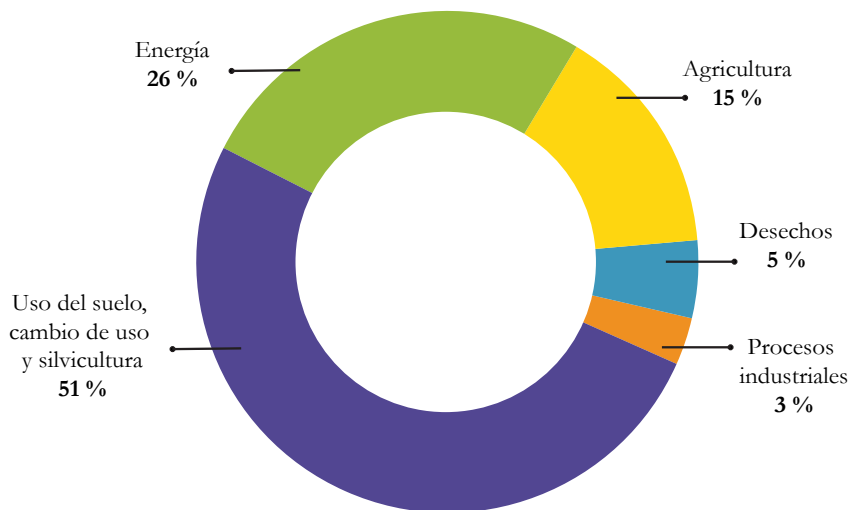
Una reforma fiscal verde en el Perú puede enlazar las dos fallas de mercado citadas más arriba y, con la introducción de un precio al carbono, redirigir los esfuerzos climáticos nacionales a desincentivar el consumo de combustibles fósiles en las ciudades y, en la misma línea, financiar esquemas que retribuyan el costo de oportunidad rural por mantener el árbol en pie. Evaluar las condiciones, límites y oportunidades de esta interrelación es el objetivo del presente documento.

El análisis se estructura de la siguiente manera: la segunda sección describe el perfil de las emisiones peruanas, así como cuáles son las medidas de mitigación y adaptación que forman parte de sus NDC. La tercera sección detalla la dimensión económica del cambio climático en el Perú, enfatizando en el contenido de las fallas de mercado y los instrumentos económicos utilizados para corregirlos. La cuarta sección analiza brevemente la teoría del *carbon pricing* en países en desarrollo y cómo una reforma fiscal verde puede jugar un rol determinante para reducir las emisiones provenientes de los sectores Uscuss y Energía, bajo ciertas consideraciones de política fiscal, energética y social. Por último, la sección final recoge las conclusiones y recomendaciones.

Caracterización de las emisiones de GEI en el Perú y los compromisos nacionales

Las emisiones del Uscuss provienen de la variación de las reservas en los diferentes depósitos de carbono por el cambio en el uso de la tierra (Gobierno del Perú, 2018, p. 737). En particular, son el resultado de la degradación y pérdida de cobertura vegetal natural, principalmente bosques, por iniciativa humana, vale decir, por la deforestación (Ráez, 2019, p. 28). La suma de las categorías Uscuss y Agricultura representa el 66% de las emisiones nacionales, con lo cual casi dos tercios de estas tendrían como causa a la deforestación de la cobertura vegetal por la ampliación de la frontera agrícola y el desarrollo de actividades pecuarias y de colonización en la Amazonía (FAO, 2016, p. 37).

Figura 1
Distribución de las emisiones de GEI
por categorías (2012)

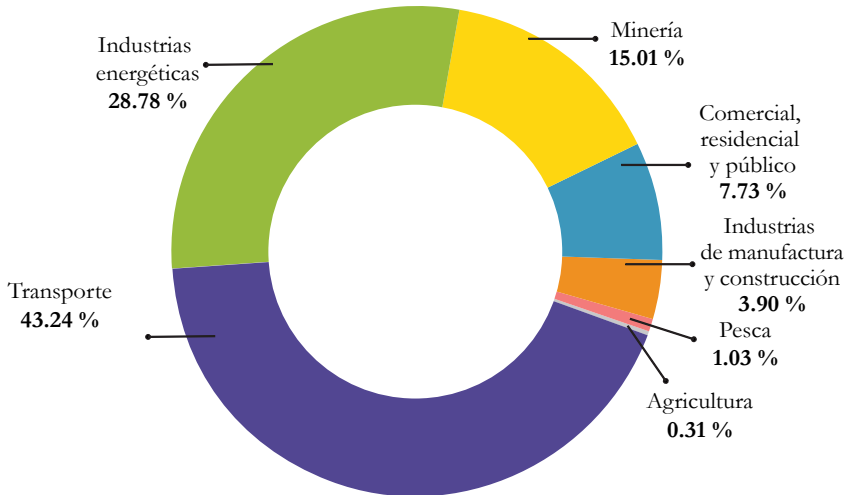


Fuente: Minam (2016, p. 69)

En esa línea, los principales ejes de la deforestación en el Perú se concentran en dos actividades: la agricultura y la ganadería (Piotrowski, 2019, p. 11; Minam, 2016, p. 53), a las cuales se les atribuye en conjunto el 81-93 % de la tasa de deforestación, siendo que la agricultura es la principal causa pues origina alrededor del 49-54 % de la deforestación (Global Green Growth Institute, 2015, p. 14).

En el caso de las emisiones asociadas a la categoría Energía, estas representan poco más de un cuarto del total nacional, con 44 638 GgCO₂e. La categoría se subdivide en Quema de Combustibles, con una emisión de 41 278 GgCO₂e, y Emisiones Fugitivas de Combustibles, con 3359 GgCO₂e (Minam, 2016, p. 72). La primera de ellas es la que contribuye en mayor medida con el 92.47 % del total de la categoría y, dentro de esta, destaca la quema de combustibles para el sector Transportes, con 43.24 % (17 847 GgCO₂e), y la generación de energía, con 28.78 % (11 881 GgCO₂e).

Figura 2
Emisiones de la categoría Quema de combustibles (2012)



Fuente: Minam (2016, p. 72)

Las emisiones de la categoría Energía han tenido una tendencia ascendente: se han incrementado en 57.3 puntos porcentuales entre los años 2000 y 2012.² El crecimiento de la categoría Energía se debe, sobre todo, a la mayor demanda de energía en las diferentes actividades económicas del país (Minam, 2016, p. 84), lo que explica que, por ejemplo, el sector Transportes haya pasado de emitir 7 MtCO₂e en el año 1994 a 17 MtCO₂e para el año 2012. En general, existe una relación directa entre el crecimiento económico nacional y el incremento de estas emisiones (Minam, 2016, p. 22). Sobre este aspecto, en un informe del 2017 acerca de la performance ambiental del Perú, la OCDE indicó que el dinamismo económico experimentado y los patrones actuales de consumo han contribuido a acentuar la degradación ambiental en el Perú, que sigue vinculada al crecimiento económico pese al fortalecimiento de la institucionalidad y la legislación ambientales (2017, p. 78).

Esto explica que la quema de combustible por transporte (27 490.61³) sea la tercera actividad que más contribuye a las emisiones peruanas, por debajo de la conversión de bosques y praderas para usos agrícolas (79 772.81 GgCO₂e), el cambio de biomasa forestal y otros stocks leñosos (22 623.97 GgCO₂e) (Minam, 2016, p. 77).

A fin de reducir sus emisiones de GEI y mitigar los impactos del cambio climático, el Perú ha ratificado diversos compromisos internacionales, a la par de crear un marco general de políticas climáticas. Así, en el año 2015, suscribió el Acuerdo de París⁴ y, en septiembre de este mismo año, presentó formalmente ante la CMNUCC la propuesta nacional de reducción de emisiones de GEI a través de sus NDC, que comprenden la participación de sectores estratégicos. Si bien esta propuesta tiene un claro carácter voluntario, no puede ser disminuida o limitada por acuerdos que pudiesen ocurrir en el futuro (Gobierno del Perú, 2018, p. 31); es decir, establece un nivel mínimo no susceptible de ser relativizado en futuros compromisos internacionales.

2. Así, durante estos años la emisión de este sector pasó de 28 377.21 a 44 637.83 GgCO₂e.

3. Esta cifra incluye los sumideros de carbono.

4. Firmado y ratificado el 22 de julio de 2016, mediante D. S. N.º 058-2016-RE.

Las acciones de mitigación comprendidas en las NDC se plantearon en un escenario BAU con emisiones proyectadas al 2030 de 298.3 MtCO₂e. El compromiso peruano específico es lograr una reducción ascendente al 30% de estas para el año 2030, lo que equivale a 89.4 MtCO₂e. No obstante, solo la reducción del 20% de las emisiones proyectadas (59.0 MtCO₂e) sería implementada de manera no condicionada (con inversiones y gastos con recursos internos, públicos y privados), mientras que el restante 10% (30.4 MtCO₂e) estaría supeditado a la disponibilidad de financiamiento externo internacional y a la presencia de condiciones favorables (Gobierno del Perú, 2018, p. 31).

Cabe señalar que el Estado peruano empezará a implementar formalmente sus acciones de mitigación a partir el año 2021; es decir, no solo la meta sino también las acciones comprometidas ocurrirían en el futuro (Ráez, 2019, p. 28).

Cambio climático en el Perú: dimensión económica

Fallas de mercado, externalidades y cambio climático

El cambio climático en el Perú pone de relieve diversas fallas de mercado, las que se caracterizan por la presencia de externalidades, la existencia de bienes públicos y la asimetría de información (Galarza y Ruiz, 2016, p. 11). Estas fallas están claramente diferenciadas en función del tipo de emisión y la fuente. Así, las emisiones de GEI provenientes del sector Energía representan típicos ejemplos de las externalidades negativas, pues el precio de mercado no refleja el coste social de la contaminación atmosférica, que se expresa en términos de polución del aire y sus cadenas causales: calentamiento global, enfermedades y, en general, reducción del bienestar. Estas externalidades, por la composición de las emisiones, están asociadas al transporte, a las actividades urbanas y a las ciudades. A modo de ejemplo, Lima es la ciudad con el mayor número de casos de asma infantil provocados por la contaminación ambiental producto del tráfico vehicular, con 690 casos nuevos al año (Achakulwisut *et al.*, 2019, p. 175).



Por su parte, la falla de mercado relativa a los bienes públicos se concentra en las zonas rurales y, sobre todo, en el bioma amazónico. La conservación de los bosques en las regiones amazónicas del Perú, como Loreto, Ucayali y San Martín, representa una herramienta efectiva de mitigación global de los efectos del cambio climático, pues asegura el secuestro y almacenamiento de carbono emitido a la atmósfera, pero también el mantenimiento de la biodiversidad, la regulación de la calidad del aire y la provisión de otros servicios ecosistémicos (FAO, 2016, p. 11).

No obstante, los costos para mantener los bosques en pie y evitar la deforestación son altos, pues incluyen costos de mantenimiento, monitoreo, control y, en especial, los costos de oportunidad por actividades económicas alternativas que, con frecuencia, no son tomados en cuenta en la estructura de costos de la conservación en países como el Perú.

En el caso específico de los costos de oportunidad, diversas actividades, como la agricultura o ganadería en la Amazonía, que traen consigo la conversión de tierras de bosque a otros usos, generan beneficios económicos; de ahí que contrarrestar, evitar o reducir el cambio en el uso de la tierra implica renunciar a esos beneficios (Malky *et al.*, 2012, p. 25).

Por ejemplo, Bentes Diniz *et al.* han concluido que, en zonas del bioma amazónico, diversas actividades, como la producción maderera, ganadería o agricultura, tienen costos de oportunidad que superan, incluso, a los potenciales beneficios económicos de la conservación, lo que se traduce en resultados ineficientes en lo social (2018, p. 125). En esa línea, Malky reseña que Pagiola y Bosquet (2010) y Benitez *et al.* (2001) han estimado que los costos de oportunidad en promedio oscilan entre el 80 % y 95 % de los costos totales de evitar la deforestación a través de un proyecto REDD+ (2012, p. 50).

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el hecho de que las actividades económicas como la ganadería y la tala de especies maderables resulten rentables desde un punto de vista privado no quiere decir que tengan el mismo efecto positivo desde la mirada de la sociedad en su conjunto (beneficio social), pues la estimación privada de estas actividades, por lo general, no tiene en cuenta las afectaciones que pueden generar con relación a terceros (Margulis, 2003, p. 2).

Es en esta dimensión donde se encuentra la paradoja de los bosques amazónicos: su conservación reporta beneficios globales e intergeneracionales, públicos y privados, de los que no se puede excluir a ningún sujeto. Tampoco el uso de los servicios ecosistémicos provenientes de los bosques por algunos sujetos disminuye la capacidad de otras personas para usar estos servicios (Riera *et al.*, 2005, citado por Moreno-Sánchez, 2012, p. 6).

Sin embargo, en la medida de que cualquier sujeto puede acceder a los servicios del bosque a un precio «cero», no hay incentivos para que los productores suministren los bienes ni para que los sujetos internalicen —y financien— voluntariamente sus costos, en específico, el elevado costo de oportunidad (Galiani *et al.*, 2013, p. 12).

Como señala Panayotou (1996, p. 41), los recursos ecológicos (agua, biodiversidad, capacidad de asimilación del ambiente, entre otros) son, casi por definición, bienes públicos de libre acceso que no pueden ser cercados ni asignados en propiedad individual. Como no pueden generar derechos de propiedad privada, no entran al mercado y en consecuencia no imponen un precio. Esto origina el subconsumo de los servicios ecosistémicos provenientes de los bosques en tanto bienes públicos, pues si bien el beneficio marginal es positivo, el coste marginal es cero (Stiglitz, 2000, p. 151).

De ahí que la conservación de los bosques amazónicos se encuentre a mitad de un problema con dos vértices: mientras que no existe una demanda dispuesta a pagar por la provisión de servicios ecosistémicos, porque su precio de acceso equivale a cero, el costo de conservar los bosques y evitar la deforestación, en términos de costo de oportunidad, es alto.

Por eso, para hacer frente a los procesos de deforestación en el Perú e implementar mecanismos económicos efectivos que contribuyan a la conservación, un punto de partida debería ser estudiar y comprender, de manera integral, las decisiones sobre el uso de la tierra, así como la lógica económica que se encuentra detrás de las mismas (Panayotou, 1994, citado por Malky *et al.*, 2012, p. 16).

Instrumentos económicos utilizados por el Perú para enfrentar el cambio climático

Los instrumentos económicos buscan influir en las decisiones de los agentes a través del precio de los bienes y servicios, pues utilizan incentivos económicos o de mercado para movilizar las preferencias de los productores y consumidores hacia bienes y servicios bajos en emisiones o ambientalmente sostenibles. Según Panayotou (1998), los instrumentos económicos son indispensables porque evidencian todos los costos, privados y sociales, que no son revelados en el precio de mercado.

La diferencia entre los mecanismos de comando y control y los instrumentos económicos radica en que los últimos permiten al agente elegir entre degradar el ecosistema o contaminar el ambiente y pagar por ello, o no hacerlo y recibir una compensación (Azqueta *et al.*, 2000, citado por Moreno-Sánchez, 2012, p. 12).

De acuerdo con la clasificación de instrumentos económicos realizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Pnuma (UNEP, 2004, p. 24), estos pueden ser: asignación de derechos de propiedad, creación y mejoramiento de mercados (*cap and trade*, pagos por servicios ambientales), instrumentos financieros (créditos blandos), tasas y tarifas, y finalmente los instrumentos fiscales.

El Perú ha utilizado diversos instrumentos para corregir las fallas de mercado asociadas con el cambio climático, con preponderancia de los instrumentos de comando y control (OCDE, 2017, p. 75), como sistemas de supervisión y evaluación ambiental. En menor medida, ha recurrido a instrumentos económicos, como los fiscales (por ejemplo, el impuesto selectivo al consumo) o compensaciones *offset*.

El principal instrumento de comando y control asociado a las acciones de mitigación del cambio climático en el Perú ha sido la aprobación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, que fija los mecanismos de acceso al aprovechamiento del recurso forestal, así como las disposiciones de gestión, control y monitoreo, y las prohibiciones y sanciones (Ley N.º 29763).

Esta norma se ha complementado con diversas medidas de ordenamiento territorial, que asignan y distribuyen los usos del suelo en función de su capacidad y sostenibilidad.⁷ Aunado a ello, en el año 2018 se aprobó la Ley Marco sobre Cambio Climático (Ley N.º 30754), que delimita el ámbito institucional para la gestión integral del cambio climático y define cuáles son los instrumentos públicos de gestión climática.⁸

Con relación a los instrumentos económicos *ad hoc*, el principal eje de las políticas climáticas ha sido la creación de mercados verdes. Así, mediante la Ley N.º 30215, se estableció el marco normativo de las retribuciones voluntarias por servicios ecosistémicos (MRSE), que incluye una exhaustiva relación de conceptos, competencias y funciones, así como políticas de promoción asociadas a un registro oficial y voluntario de transacciones. Este mecanismo ha adquirido mayor impulso en el sector Saneamiento, pues, gracias a reformas normativas, se ha incorporado el valor de la conservación y uso sostenible del servicio ecosistémico dentro de las tarifas por servicio de saneamiento de diversas ciudades del Perú, como Lima.⁹ Sin embargo, a pesar de este avance, sus recursos financieros siguen siendo escasos, debido al carácter voluntario del mecanismo (Quintero y Pareja, 2017, p. 163).

7. Es el caso, por ejemplo, del Decreto Supremo N.º 017-2009-AG que aprueba el Reglamento de Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.

8. A su vez, en el 2015 y el 2016, el Gobierno peruano implementó dos grupos de trabajo multisectoriales para definir y determinar las acciones de mitigación y adaptación incluidas en las NDC. Como resultado de ello, en diciembre de 2018, mediante el informe técnico del Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las contribuciones nacionalmente determinadas (GTM-NDC), ha actualizado el detalle de las medidas climáticas específicas por sectores, incluyendo plazos, responsables, presupuestos y condiciones habilitantes. Para mayores detalles, consulte: <https://bit.ly/2PXDlm9>

9. Véanse los Decretos Legislativos N.º 1280 y N.º 1357.

Asimismo, estos mecanismos presentan altos costos de transacción, pues la adopción de acuerdos MRSE debe sortear diversos problemas, como la asimetría de la información entre las partes, el desequilibrio contractual entre el retribuyente y las comunidades rurales, la falta de estudios técnicos (como aquellos que permitan cuantificar los beneficios económicos del servicio) y su principal limitación: la falta de incentivos para internalizar el costo de la conservación (Trinidad y Vargas, 2018, p. 93). A la fecha, la viabilidad de las iniciativas de MRSE depende de la voluntad a pagar de los retribuyentes, pues estos tienen una mejor posición en la negociación y, por ende, mayores posibilidades de adecuarla a sus términos.

A este mecanismo debe sumarse una iniciativa nacional que también está asociada con el mejoramiento de mercados verdes: el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la mitigación del cambio climático (PNCB), que es una unidad ejecutora del Ministerio del Ambiente encargada de compensar las acciones de conservación y uso sostenible de los bosques por parte de las comunidades indígenas y actores locales. Esta compensación es, en su naturaleza, un pago por la provisión del servicio ecosistémico, pero con la particularidad de que el retribuyente es el Estado a través de fondos públicos¹⁰ y que condiciona esta retribución al cumplimiento de resultados (Transferencias Directas Condicionadas, TDC). Este importe no reflejaría los costos de oportunidad que la conservación representa para las comunidades.¹¹

Como puede advertirse, los dos principales instrumentos económicos utilizados por el Estado peruano para mitigar los efectos del cambio climático no reflejarían de manera adecuada los costos provenientes de la deforestación evitada, en especial, los costos de oportunidad, ya sea porque dependen de la voluntad de pagar de las personas (como los MRSE) o están condicionados a la disponibilidad de presupuesto público o de la cooperación internacional (TDC).

10. También se incluyen donaciones y aporte de la cooperación internacional.

11. El monto de retribución a favor de las comunidades asciende a S/ 10 por hectárea al año y habría sido determinado de acuerdo con el presupuesto del PNCB.

Tabla 1
Instrumentos económicos implementados por el Perú para corregir las fallas de mercado del cambio climático

Instrumentos económicos	Externalidad negativa	Bienes públicos
Asignación de derechos de propiedad	(no aplica) ¹²	Creación de áreas naturales protegidas ¹³ Reconocimiento de los territorios indígenas Derechos de aprovechamiento de determinados recursos naturales (concesiones)
Creación y mejoramiento de mercados	Compensación ambiental u <i>offset</i>	Sello verde del Sernanp Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE) Transferencias directas condicionadas (TDC) del Programa Bosques Reconocimiento de zonas de agrobiodiversidad Esquemas REDD+
Asistencia financiera	Financiamiento para energías renovables (Cofide) Bonos verdes (incluye al bono soberano verde)	Bonos verdes (incluye al bono soberano verde)
Tasas y tarifas	(no aplica)	Tarifas de entrada a las ANP
Instrumentos fiscales	Impuesto Selectivo al Consumo a los combustibles Impuesto a los plásticos Incentivos fiscales: obras por impuestos para remediación y restauración ambiental Incentivos fiscales para ER y geotermia	Incentivos fiscales: obras por impuestos y donaciones

Fuente: Elaboración propia adaptada de Moreno-Sánchez, 2012, p. 15

12. En el Perú, no existe un sistema único de comercio de emisiones o *cap and trade*, pero el marco normativo posibilita que existan transacciones específicas del servicio ecosistémico de secuestro y almacenamiento de carbono, en especial, en las ANP.

13. Incluye creación de áreas privadas y diversas modalidades de conservación.



Fijación de un *carbon pricing* en el Perú: consideraciones preliminares

Un precio al carbono es un instrumento que captura los costos externos de los GEI y los vincula a sus fuentes a través de un precio, generalmente sobre el dióxido de carbono (CO₂) emitido (The World Bank Group, 2019b). En el mundo existen 57 iniciativas de este tipo, implementadas o en implementación. Entre los años 2018 y 2019, estas abarcaron el 20% de las emisiones globales de GEI en un año y generaron ingresos por USD 44 mil millones (The World Bank Group, 2019a, p.9).

La mayoría de países de América Latina no han incorporado este mecanismo en sus legislaciones; por el contrario, muchos mantienen precios negativos al carbono, debido a la presencia de diversos subsidios a los combustibles fósiles (Banco Mundial, Ecofys y Vivid Economics, 2017, citado por Jakob *et al.*, 2018, p. 3). Por esa razón, en el caso de países en desarrollo, una política de fijación de precio al carbono debe ser implementada de manera progresiva, pues la población con menores ingresos tiene una mayor participación en los gastos en bienes y servicios energéticos no necesariamente descarbonizados (Dorband *et al.*, 2018, citado por ONU, 2018, p.47; Ohlendorf *et al.*, 2018, p. 23).

Esto explica que su aplicación en el Perú esté determinada por diversos factores, como las condiciones macroeconómicas nacionales, así como la oferta y seguridad energéticas y, en particular, la efectividad de la oferta de energías sustitutas a los combustibles fósiles. También es importante tener en cuenta el contexto fiscal en el que podría surgir esta alternativa, considerando la presencia de subsidios y las políticas nacionales de masificación energética. Por último, una comprensión del marco político y regulatorio es clave para evaluar las limitaciones y las oportunidades del *carbón pricing* en el Perú.

Condiciones de política económica

El Perú es una economía en vías en desarrollo con alto grado de informalidad, que sostiene la mayor parte de su recaudación en impuestos indirectos como el IGV en lugar de tributos directos como el IR (MEF,

2019, p. 118). Si bien los ingresos fiscales representan el 19.4% del PBI nacional, el incumplimiento tributario de los impuestos principales (IGV e IR) ascendería a 7.1% del PBI, lo que representa cerca del 36% del aporte de los ingresos fiscales al PBI (MEF, 2019, p. 145).

A esto hay que añadir que, en el año 2016, el sector informal generó el 18.4% del PBI y el 52.1% de empleos en el Perú (INEI, 2017, pp. 52 y 53). De la misma forma, para el mismo año, el empleo informal captó el 72% de la población económicamente activa, es decir, tres de cada cuatro trabajadores de la población ocupada tenían un empleo informal (INEI, 2017, pp. 65 y 106).

Con relación a la fijación de un precio al carbono, la economía informal limita la disponibilidad de instrumentos que se pueden utilizar para implementarla (Fanelli et al., 2015, p. 46). Por eso, en un contexto con altos niveles de informalidad, elusión y evasión fiscal, una reforma de este alcance debe ser cuidadosa, en especial, para determinar la efectividad del instrumento seleccionado y medir su impacto en el incremento o disminución de la informalidad.

Existen estudios que indican que establecer este mecanismo puede ser beneficioso para reducir la informalidad en países en desarrollo, ya que los grandes sectores informales restringen los ingresos que pueden recaudarse mediante impuestos más generales sobre la renta y las utilidades (Parry, 2019, p. 54; Liu, 2013, p. 38). No obstante, es indispensable que una reforma de este tipo evalúe los potenciales impactos de un incremento de los precios a los combustibles en el corto plazo, considerando el impacto del aumento en la canasta básica familiar, así como sus implicancias en la competitividad de diversos sectores económicos.

Dimensión energética del Perú

La estructura de la oferta interna energética primaria en el Perú ha cambiado de manera significativa en los últimos diez años.¹⁴ Mientras en el año 2008 el petróleo crudo era la fuente preponderante de esta oferta con el 44 % de participación, su contribución se redujo al 24 % en el año 2016.¹⁵

Por el contrario, la participación del gas natural + GNL creció en 28 puntos porcentuales, pues en el mismo lapso su aporte se incrementó del 29 % al 57 %, por lo que llegó a ser la principal fuente de oferta de energía primaria. Este incremento en la participación del gas natural + GNL se explica por la entrada de operaciones del proyecto Camisea a partir del año 2003 (Alejos, 2011, p. 7), que ha originado la migración de otras fuentes prioritarias de oferta energética hacia el gas, especialmente para la generación de electricidad en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) (Osinergmin, 2017, pp. 21 y 213).

Por otro lado, la contribución de la hidroenergía se redujo en este periodo y, al 2016, no superaba el 8 %, mientras que la energía solar se mantuvo por debajo del 1 %.

En el caso de la oferta de energía secundaria (Minem, 2018, p. 13), las principales fuentes han sido los hidrocarburos y la electricidad: 85.4 % y 14.5 % en el año 2016, respectivamente; la fuente restante es el carbón vegetal (0.1 %). En la estructura del consumo final de energía, el diésel b5/diésel 2 destaca (28 %); detrás de él vienen la electricidad (20 %), gas licuado (10 %), gas distribuido (10 %), leña (9 %) y gasohol (9 %).

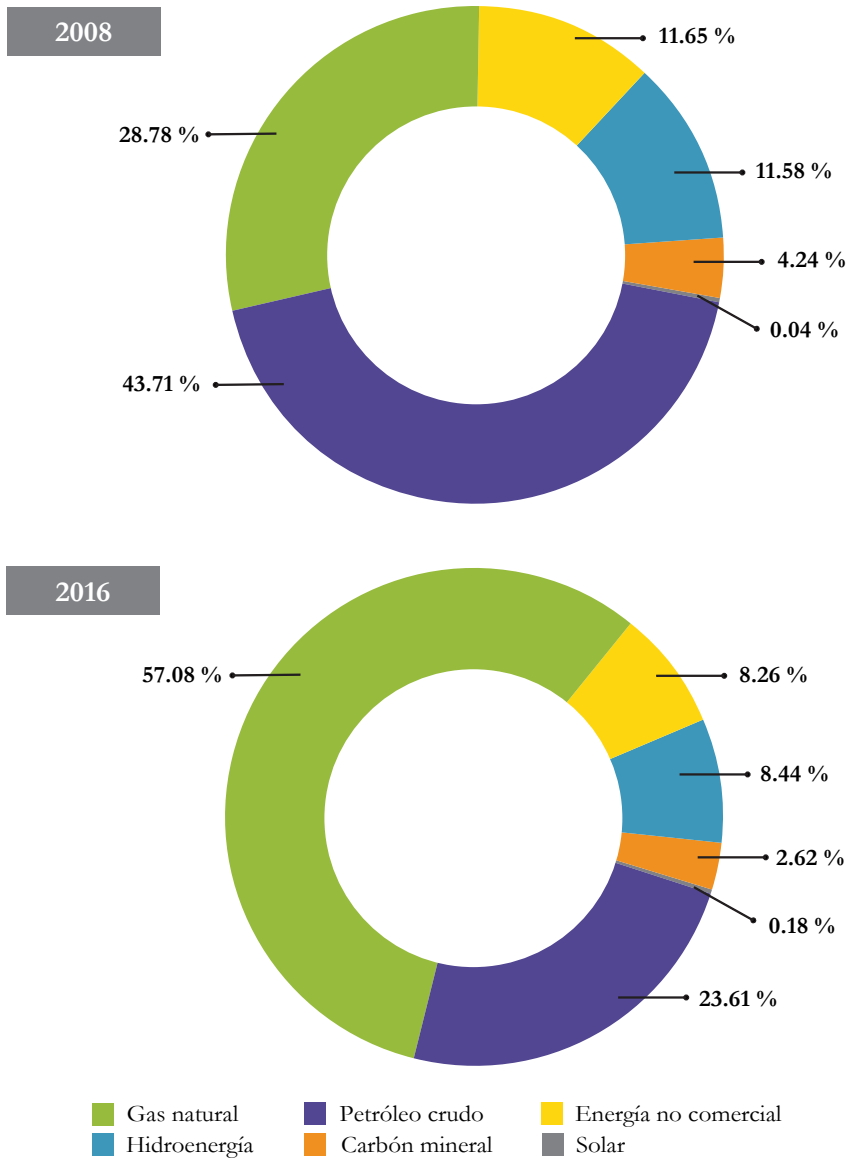
En el caso de las energías renovables, su participación en el consumo final ha sido mínima (menos del 1 %).

14. Según el Minem (2018), la oferta interna bruta de energía primaria tiene dos destinos: los centros de transformación y el consumo directo.

15. La oferta interna bruta de energía primaria toma en cuenta la producción total agregada, la variación de inventarios y las importaciones. Se descuenta la energía no aprovechada y las exportaciones.

Figura 3

Evolución de la oferta interna bruta de energía primaria (en Tj)



Fuente: Elaboración propia adaptada a partir de Minam (2016)

En términos generales, la participación de los hidrocarburos en la matriz energética peruana es preponderante, en especial, del gas, mientras que la presencia de energías renovables no es significativa. Esto quiere decir que existe un margen para que un precio al carbono funcione como un instrumento de transición energética, ya que podría incidir encareciendo los productos y servicios energéticos provenientes de los combustibles (diésel) y el gas, con lo que movilizaría el consumo interno hacia las energías renovables que, en la actualidad, no tienen visibilidad en la estructura energética nacional.

Este proceso de descarbonización energética debe acompañarse de otras medidas que permitan la creación de una oferta energética baja en carbono —como la eliminación paulatina de subsidios energéticos— y de políticas compensatorias que atenúen los efectos del incremento de los precios del transporte de pasajeros, sobre todo para los estratos más pobres.

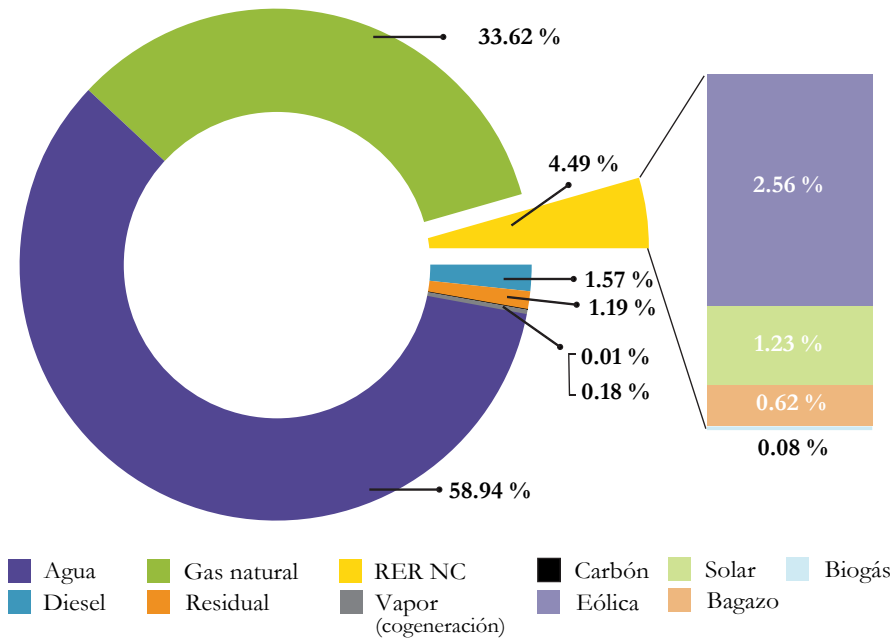
Limitaciones y retos de la política de promoción de las energías renovables en el Perú

El Perú cuenta con un gran potencial de recursos energéticos renovables distribuidos a lo largo de todo el territorio. Sin embargo, dado que la estructura tecnológica del sistema energético nacional aún privilegia el empleo de los combustibles fósiles, que se mantiene como principal fuente primaria de energía (76%), este potencial no ha sido aprovechado de manera adecuada (Vásquez y Gamio, 2018, p. 206).

Por eso, la promoción de inversiones en energías renovables presenta varios desafíos en el Perú. El primero es cumplir con la meta energética programada por la regulación peruana para que las energías renovables tengan una participación del 5% en el consumo nacional de electricidad.

Diez años después de la vigencia de la normativa que impulsa a las inversiones en energías renovables, la participación de estas en el mercado eléctrico no llega a esta meta.

Figura 4
Participación de la producción acumulada de electricidad a nivel nacional (2018)



Fuente: Elaboración propia adaptada a partir de Minam (2016)

Otro desafío es clarificar el marco normativo, fundamentalmente la regulación del mercado eléctrico: las normas que regulan su acceso tienen una alta complejidad, un reducido espacio de interacción entre los agentes y, en general, una baja predictibilidad para los inversionistas (CEPA y Negli, 2016, p. 191).

Asimismo, es necesario tener en cuenta el alto costo de inversión y los riesgos significativos del negocio, en especial, durante la etapa de exploración, que representan una barrera de entrada al mercado de la oferta energética peruana. Por ejemplo, la exploración y explotación del recurso geotérmico tiene costos muy elevados y presenta un alto riesgo en relación con los retornos de la inversión, que dificulta la movilización del capital requerido para financiar las perforaciones iniciales. Diversas regulaciones (como en la Argentina) han adoptado políticas de promoción destinadas a reducir los riesgos que asumen los desarrolladores o mejorar la liquidez de estos durante los primeros años de la exploración geotérmica (Sanyal *et al.*, 2016, p. 2).

En el caso peruano, los instrumentos públicos que coadyuvan al financiamiento de inversiones en etapa exploratoria o prospectiva mediante la devolución de impuestos al valor agregado (en especial, para las inversiones mineras o de hidrocarburos)¹⁶ presuponen la suscripción de un contrato de inversiones a futuro, con obligaciones financieras y contractuales específicas. Así, estos incentivos no podrían ser utilizados para promover las inversiones en recursos geotérmicos, ya que el desarrollador de este tipo de proyectos no podría asumir compromisos de inversión futuros con el Estado peruano (Hidalgo, 2016), habida cuenta de que es difícil establecer, *a priori*, el éxito de las actividades de exploración del recurso geotérmico.

La falta de incentivos adecuados que disminuyan el riesgo del negocio inherente a las inversiones geotérmicas podría explicar que, desde la vigencia de la Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos, Ley N.º 26848 (1997), no se han suscrito concesiones para la explotación de recursos geotérmicos.¹⁷

16. Decreto Legislativo N.º 973.

17. Según información obtenida por una solicitud de acceso a la información pública en mayo de 2018.



Desempeño de los impuestos a los combustibles

Los impuestos que se aplican directamente sobre los combustibles son el impuesto al rodaje, el IGV y el ISC.¹⁸ Los dos primeros tienen naturaleza recaudatoria y no contemplan ningún mecanismo que permita internalizar los costes sociales en el precio de los combustibles. Por el contrario, el caso del ISC es particular: fue concebido como un impuesto tradicional *upstream* aplicable a nivel de importación o producción mayorista, con tasas diferenciadas por tipo de combustible que se determinaban de acuerdo con criterios típicamente fiscales (Patón García, 2016, p. 113).

Tabla 3

Índices de nocividad de los combustibles (INC) (2018-2019)

Tipo de combustible	INC
Gas natural	1.00
Gas licuado de petróleo (GLP)	2.50
Gasohol 95/97/98 octanos	5.20
Carbón antracítico	6.50
Gasohol 90 octanos -S50	7.50
Gasohol 90 octanos	8.10
Diesel B5-S50	12.20
Carbón bituminoso	13.30
Diese B5 - S5000	14.90
Turbo A1	18.30
Petróleo industrial N.º6	27.90
Gasohol 84 octanos - S50	30.20
Gasohol 84 octanos	30.80
Petróleo industrial N.º 500	37.80

Fuente: Decreto Supremo N.º 003-2018-MINAM

18. Asimismo, es importante indicar que el Perú tiene un impuesto al patrimonio vehicular que grava la propiedad de los automóviles con una antigüedad no mayor a los tres años. Contrario a lo esperable, este impuesto se aplica a los autos nuevos y no al parque automotor antiguo, que es el más contaminante (Patón García, 2016, p. 109; Ruiz de Castilla, 2008, p. 197).

Sin embargo, a partir de una reforma en el año 2006, se incorporó de manera gradual un estándar ambiental en el ISC por el que los combustibles más contaminantes deberían ser gravados con una alícuota mayor del impuesto, la que se determinaría según un índice de nocividad (INC) que se aprobaría y actualizaría con periodicidad anual (Ley N.º 28694). Asimismo, a partir del 2016, todos los tributos aplicables a los combustibles deberían considerar un criterio de nocividad en su aplicación. No obstante, el INC no ha sido actualizado anualmente de forma continua y, con excepción del ISC, los tributos que se aplican a los combustibles no se determinan en función de su grado de nocividad.

Cabe indicar que el cálculo del INC se desarrolla a partir de la ponderación de las emisiones de diversos contaminantes por tipo de combustibles, considerando el consumo por actividad, las fuentes de emisión y tecnologías disponibles en el mercado.

El INC busca reflejar las externalidades negativas que producen los combustibles en relación con la salud de las personas, pero no necesariamente refleja de forma directa los costos ambientales, al no recaer sobre el foco de contaminación (Patón García, 2016, p. 113).

Es importante destacar que tanto el gas natural (GNL) como el gas licuado de petróleo (GLP) no se encuentran gravados con el ISC. El efecto directo del ISC ha sido un aumento en los precios de los combustibles, a partir de una referencia a su grado de nocividad, calculada de manera «indirecta», aunque no habría logrado su objetivo de movilizar el consumo de combustibles hacia energías renovables, por las siguientes razones:

- a) El ISC fue creado como un impuesto recaudatorio y, con los años, fue adquiriendo matices extrafiscales, en especial cuando se estableció el INC en el año 2006. De ahí que no sea lo suficientemente efectivo para movilizar las preferencias de los consumidores y productores. Esta es una falencia que el ISC

comparte con muchos impuestos relacionados con el medio ambiente en la región, que fueron creados en primer lugar por razones fiscales recaudatorias y solo de forma colateral ayudan a incentivar un comportamiento adecuado desde el punto de vista ambiental (Fanelli *et al.*, 2015, p. 46).

- b) No hay una vinculación profunda entre el fin ambiental y el método de medición de la base imponible (Patón García, 2016, p. 113; Vaquera García, 1999, pp. 308 y 309), es decir, el ISC no refleja el valor de la externalidad ambiental negativa en términos del volumen de emisiones de GEI de los combustibles, que es la técnica de medición de los impuestos ambientales. El INC, más bien, se determina en función de los potenciales daños a la salud de las personas por la emisión de diversos químicos a la atmósfera.
- c) No proporciona información efectiva a los consumidores finales en torno a la relación entre el ISC y sus fines ambientales. Así, el ISC no logra que los usuarios internalicen la relación entre el consumo de combustibles altos en emisiones de GEI y un mayor pago del ISC, y que tomen conciencia sobre el impacto ambiental del consumo de combustibles (Vaquera García, 1999, pp. 308 y 309).
- d) Gravar el ISC según el INC no ha sido una política consistente en el tiempo, en la medida de que ciertos combustibles de mayor contaminación (diésel) contaban con un menor ISC, en comparación con otros de menores emisiones de GEI (gasohol 97), mientras que otros combustibles contaminantes, como el carbón y los combustibles de turbina de aviación (Turbo A1), fueron gravados con el impuesto diez años después de la vigencia del INC. Asimismo, no hay una metodología clara para el cálculo del impuesto en el intervalo del INC al ISC.
- e) La fijación del INC no ha venido acompañada de políticas integrales de transición energética que promuevan el desarrollo de fuentes alternativas de energía bajas en carbono (Patón

García, 2016, p. 113). Tampoco ha presentado políticas que establezcan plazos para la eliminación paulatina de subsidios a los combustibles fósiles o incentivos para promover la importación o producción interna de los autos eléctricos.

- f) El ISC constituye un ingreso del tesoro público y no se distribuye para financiar líneas ambientales.

Es importante mencionar que, aunque la recaudación tributaria del ISC aplicable a los combustibles ha disminuido en los últimos años, esto tendría que ver menos con el desempeño ambiental del ISC y más con la masificación del gas en la matriz energética peruana y en el transporte, que está exonerado de este impuesto.

Subsidios a los combustibles

El Perú presenta diversos subsidios a los combustibles, pero los principales son tres: los incentivos fiscales para la promoción de la inversión en la Amazonía, el Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles Derivados de Petróleo (FEPC) y el Fondo de Inclusión Social Energético, FISE¹⁹ (APEC, 2015, p. 85). Los dos primeros representaron en promedio, para el periodo 2008-2014, cerca del 0.3 % del PBI peruano, y, en general, los subsidios energéticos en el Perú representaron al 1 % del PBI para el mismo periodo (Marchán *et al.*, 2017, pp. 13 y 64).

Desde 1999, las ventas al consumidor final de petróleo, gas natural y sus derivados en los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios se encuentran exentas del ISC y el IGV por un periodo de 50 años (Ley N.º 27037, Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía). Este incentivo fiscal se dirige a abaratar el precio de los combustibles para los consumidores finales que se encuentran dentro de estas jurisdicciones. Sin embargo, diversos estudios han cuestionado su efectividad, porque no beneficiaría a los más pobres, promovería actividades ilegales y la

19. El FISE es un sistema de compensación energética que permite brindar seguridad al sistema, así como de un esquema de compensación social y mecanismos de acceso universal a la energía (Ley N.º 29852). Este fondo se destina, entre otras líneas, a la masificación del uso del gas natural a nivel residencial y vehicular y a promover el acceso al GLP por los sectores vulnerables tanto urbanos como rurales.

informalidad, y, en términos generales, no habría producido los niveles de inversión necesarios para repercutir en el bienestar de la población de estas regiones (APEC, 2015, p. 36). También operan otros subsidios fiscales a los combustibles, los que se concentran sobre todo en el transporte aéreo y marítimo.²⁰

Además, en el año 2004 el Estado peruano estableció al FEPC como un fondo intangible destinado a mitigar la volatilidad de los precios internacionales de combustibles para el mercado interno de acuerdo con una franja de precios.²¹ El FEPC se basa en un esquema de banda de precios objetivo superior e inferior para cada combustible con una lógica compensatoria (Paliza, 2006, p. 30). Asimismo, ha sido el subsidio más determinante en el incremento del consumo de los combustibles en el Perú (APEC, 2015, p. 48), por lo que ha generado costos fiscales significativos desde su establecimiento. Sin embargo, el retiro paulatino de varios combustibles ha permitido que los precios estén más alineados con el mercado (Di Bella *et al.*, 2015, p. 63).

Si bien este tipo de mecanismos tiene la ventaja de utilizar subsidios temporales y que dependen de la evolución de los precios internacionales (Carlino, 2016, p. 45), una evaluación de la APEC al 2014 determinó que era probable que los costos directos del FEPC entre 2004 y 2011 superaran con creces los beneficios marginales que el esquema pudo haber proporcionado para mitigar los aumentos de la inflación y el impacto en el PIB peruano (2015, p. 49).

Una reforma fiscal verde en el Perú que apueste por fijar un *carbon pricing* deberá lidiar con el arraigo de estos subsidios en la economía nacional. Por ejemplo, la exoneración del ISC por la venta de combustibles en la Amazonía representó, para el año 2018, cerca del 42% (S/ 214

20. Asimismo, en los últimos meses, el Congreso de la República viene debatiendo una propuesta de ley del Ejecutivo que busca aprobar la devolución del 53% del ISC que forme parte del precio de venta del petróleo diésel B5 y diésel B20 con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm, a favor de los transportistas que presten el servicio de transporte terrestre público interprovincial del ámbito nacional de pasajeros o de carga, por el plazo de 3 años (ver el Proyecto de Ley N.º 3752-2018-PE).

21. Fue establecido por el Decreto de Urgencia N.º 010-2004. A partir de la Ley N.º 29952, su vigencia es permanente.

millones) del total de la recaudación del ISC a los combustibles para el mismo año (S/ 510 millones). De ahí que no es posible medir el impacto del ISC en términos ambientales, pues está distorsionado por la presencia de precios negativos a los combustibles en diversos sectores económicos (como el transporte) y zonas geográficas del Perú.

Condiciones regulatorias y políticas

En el Perú existe un marco normativo sólido que posibilita la implementación de impuestos ambientales, pues reconoce a nivel constitucional el derecho a un ambiente equilibrado y adecuado,²² destaca la internalización de costos ambientales como un principio ambiental²³ y establece vínculos explícitos entre la tributación y el ambiente.²⁴ En esa línea, el Tribunal Constitucional ha reconocido que los tributos pueden tener fines extrafiscales distintos a la recaudación, como proteger el ambiente mediante la creación de impuestos verdes²⁵.²⁶ No obstante, un impuesto al carbono solo puede ser creado por una ley del Congreso o por un decreto legislativo del Poder Ejecutivo, previa delegación de facultades. Si los ingresos generados por este impuesto son destinados a un fin específico, como financiar una estrategia nacional de pagos por servicios ecosistémicos, la iniciativa legislativa solo puede provenir del Poder Ejecutivo.

El hecho de que la fijación de un precio al carbono dependa de una ley puede dificultar de manera significativa su implementación, pues requiere de la alineación de diversas bancadas parlamentarias, en un escenario donde la presión y la influencia de las industrias de combustibles

22. Numeral 22 del artículo 2 de la Constitución.

23. Artículo VIII del Título Preliminar de la Ley General del Ambiente, Ley N.º 28611. El artículo 5 de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N.º 28245, también reconoce a la valorización e internalización de los costos ambientales, bajo el principio contaminador-pagador, como un principio de la gestión ambiental.

24. Artículos 4 y 36 de la Ley General del Ambiente, Ley N.º 28611.

25. Los impuestos ambientales son excepciones a la regla en el diseño y establecimiento de los impuestos en el Perú, pues tienen como elemento legitimador al principio de internalización de costos ambientales y no al tradicional principio de capacidad contributiva que exige que solo sean materia de impuestos aquellas actividades reveladoras de una manifestación explícita de riqueza (Patón García, 2016, p. 88).

26. Fundamento 15 de la Sentencia recaída en el Expediente N.º 00031-2010-PI/TC.

fósiles puede ser determinante, considerando la frágil institucionalidad de las entidades públicas gubernamentales (Durand, 2016, p. 35) y, en general, el rezago de las políticas ambientales en la agenda pública latinoamericana (Lorenzo, 2015, p. 27).

A esto se debe añadir que el nivel de complejidad que conlleva el diseño de una política de fijación de un precio al carbono puede limitar su alcance en el debate público. Es clave que las autoridades garanticen la seriedad y la calidad científica de los estudios que sustentan esta política (Lorenzo, 2015, p. 29).

Carbon pricing y las acciones de mitigación del cambio climático en el Perú

En el marco de las NDC comprometidas por el Gobierno del Perú, las medidas asociadas al sector Uscuss tienen un potencial de reducción de 43.13 MtCO₂e. Estas, en conjunto, representan el 14.5% del total 23.3% de la meta nacional al 2030.²⁷ Así, representan un 62% del total de MtCO₂e de potencial de reducción de los GEI nacionales. Estas medidas están dirigidas a contrarrestar al principal *driver* de emisiones de GEI: la deforestación. Destaca, por su potencial de reducción de MtCO₂e, la Asignación de Derechos de Tierras no categorizadas de la Amazonía, que consiste en otorgar algún tipo de derecho o título habilitante sobre el 50% de áreas boscosas actualmente sin categoría asignada.²⁸

Esta medida es plausible pues busca asegurar la tenencia formal de los territorios en la Amazonía, en particular, de los pueblos indígenas. Sin embargo, el Gobierno peruano no ha previsto, como parte de las NDC, mecanismos de control y vigilancia que la complementen (Raéz, 2019,

27. Del 30% de reducción de emisiones comprometidas por el Perú, en diciembre del 2018, el Estado peruano identificó las medidas que representaban el 23.3% de la meta nacional, y dejó por determinar una brecha ascendente al 6.7% del total de emisiones.

28. Para este efecto, se han previsto las siguientes modalidades: (i) títulos para comunidades nativas; (ii) categorización de reservas indígenas para pueblos indígenas en aislamiento y contacto inicial (Piaci); (iii) establecimiento de nuevas áreas naturales protegidas (nacional y regional); (iv) establecimiento de unidades de ordenamiento forestal; y (v) concesión forestal no maderable y/o bosque con módulo I completo de zonificación forestal.

p. 60). A esto hay que añadir que la normativa peruana asigna la titularidad de los bosques de manera exclusiva al Estado, lo que agudiza el problema de los bienes públicos.²⁹ Por el contrario, reconocer derechos de propiedad sobre los recursos para las comunidades permitiría tener mayores beneficios y crearía mayor certeza, con lo que evitaría la sobreexplotación de los recursos (Bullard, 2016).

Por el diseño del marco legal y las barreras de entrada al mercado, la titularidad de los derechos territoriales no resuelve el problema de la inequitativa asignación de los beneficios de la conservación.

Esta medida también contempla la categorización de reservas indígenas que protegen a los pueblos en situación de aislamiento y contacto inicial, aunque no identifica cómo se garantizará el control, monitoreo y vigilancia de estas reservas. Los ingresos provenientes de un impuesto al carbono pueden ser una herramienta clave para lograrlo.

Otra medida de mitigación directamente relacionada con la anterior es aquella que busca disminuir la tasa de pérdida de bosques en territorios indígenas a través de la promoción de acuerdos de conservación. Esta es la medida de mitigación emblemática desde una óptica del financiamiento ambiental: el PNCB retribuye a las comunidades nativas por conservar los bosques y realizar actividades de desarrollo sostenible. Sus objetivos son ambiciosos, pues se espera abarcar 5.8 millones de hectáreas en mutua colaboración «Estado-comunidad» con alrededor de 500 comunidades nativas tituladas de la selva (Gobierno del Perú, 2018, p. 747). No obstante, para el año fiscal 2019, este programa cuenta con un presupuesto de S/ 13 millones, que permitirá retribuir a solo 153 comunidades nativas que abarcan 1.3 millones de hectáreas (Minam, 2018, p. 1).

29. Esto no permitiría tener derechos de propiedad bien definidos, así como bajos o nulos costos de transacción y, en general, eficiencia en la asignación de los recursos (Coase, 2014, p. 97).



Tabla 4
Medidas de mitigación principales del sector Uscuss

Sector	Dirección/ Oficina	Componentes	Medidas de mitigación	Plazo de implementación	Potencial de reducción (MtCO ₂ e)
Minagri	Serfor	Manejo forestal	Manejo Forestal Comunitario	Corto	1.33
Minam	PNCBMCC	Conservación	Mecanismos de Conservación de bosques en Comunidades Nativas	Corto	5.76
Minam	Sernanp	Conservación	Asegurando el Futuro de las Áreas Naturales Protegidas: Patrimonio del Perú	Corto	1.49
Minam	Serfor Minam Míncul	Asignación de derechos	Asignación de Derechos de Tierras no categorizadas de la Amazonía	Corto	12.22
Total (MtCO₂e)					20.78

Fuente: Elaboración propia adaptada de Gobierno del Perú (2018)

Cabe señalar que, a la fecha, no se cuenta con información referente al costo total de implementación de la medida y sus futuras fuentes de financiamiento (Gobierno del Perú, 2018, p. 749)³⁰. Además, el presupuesto del sector Ambiente, que engloba a este programa, representa menos del 1 %

30. El Gobierno del Perú ha identificado como principales mecanismos financieros a las siguientes fuentes extranjeras de financiamiento (cooperación internacional): el Programa de Inversión Forestal (FIP), los Fondos de Inversión para el Clima y el Fondo Verde para el Clima.

del presupuesto del Gobierno nacional (Trinidad y Vargas, 2018, p. 9). Esto puede explicar que el incentivo económico que se entrega a las comunidades (S/ 10 anual por hectárea) no contemple el valor económico total de la conservación, pues habría sido determinado de acuerdo con las condiciones presupuestales de la entidad.

Finalmente, una medida con requerimientos financieros es el manejo forestal comunitario, que consiste en apoyar a las comunidades nativas en la gestión efectiva de los recursos, maderables y no maderables, que se encuentran dentro de sus territorios. Esta medida busca reducir la tasa de deforestación de los bosques comunales en 1.33 MtCO₂e al 2030. El costo total, considerando costos de implementación, operación y mantenimiento (incrementales), está estimado en S/ 7 657 733 (Gobierno del Perú, 2018, p. 746). No obstante, no hay mayor detalle sobre un mecanismo financiero que, a mediano y largo plazo, permita cubrir las brechas de los costos reales que se requieren para viabilizar el manejo forestal comunitario, considerando que los gastos corrientes representan parte importante de la estructura de tales costos.

Como puede verse, ninguna de las medidas de mitigación mencionadas ha previsto la creación de un instrumento financiero de alto impacto que permita retribuir a las comunidades por la conservación de bosques. Si bien los aportes de la cooperación internacional pueden ser claves durante un periodo, no son sostenibles a mediano plazo si se consideran los beneficios de otras actividades económicas que promueven la conversión del bosque. Como puntualiza Jeffrey Sachs (2015), inclusive proyectos con impacto a nivel global como el programa de REDD+, que buscan retribuir los costos por evitar la deforestación mediante la movilización de fondos internacionales y de cooperación, no serían competitivos pues seguirían

«siendo un contrapeso relativamente menor frente a las fuerzas aplastantes del mercado de comercio global que demandan productos extraídos directamente de los bosques o bien cultivados después de desbrozar el bosque y reemplazarlo por actividades económicas como la agricultura y la ganadería» (p. 548).

Justicia climática: pueblos indígenas y financiamiento climático

Los efectos del cambio climático son globales, pero existen poblaciones más vulnerables y expuestas que otras a sus efectos, como los pobres y las personas que residen en países en desarrollo, quienes han contribuido muy poco a las emisiones de GEI (ONU, 2019, pp. 5 y 6). Entre ellos, los pueblos indígenas muestran una vulnerabilidad incluso mayor: no solo dependen de sus territorios para subsistir, sino que sus ecosistemas están expuestos especialmente a los efectos del calentamiento global (ONU, 2017, p. 3). Se trata de una amenaza a su supervivencia económica, social y cultural (CIDH, 2012, párr. 146). Paradójicamente, su aporte a la mitigación del cambio climático es inestimable. A pesar de ocupar solo el 22% de la superficie de la Tierra, protegen el 80% de su biodiversidad (OIT, 2018, p. 9).

Esta contradicción se agudiza aún más por la inequidad en la asignación de los beneficios de la conservación de los bosques: a pesar de que esta es esencial para mitigar los efectos del cambio climático, presupone costos muy altos para los pueblos indígenas, en especial, en términos de costos de oportunidad. Todo esto se agrava si se considera que estos pueblos están sobrerrepresentados entre los pobres, ya que constituyen cerca del 15% de la población en situación de pobreza en el mundo, aunque no suman más del 5% de la población mundial (OIT, 2018, p. 10).

Las políticas de financiamiento climático deben colocar esta contradicción en el centro de sus discusiones, como puntualiza Victoria Tauli Corpuz, relatora especial de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas: la financiación para el clima debe reconocer las inequidades y desigualdades sociales que afectan a los pueblos indígenas. El hecho de que, por ejemplo, no existan en América Latina políticas públicas que los retribuyan adecuada y obligatoriamente por los beneficios y costos que se derivan de la conservación de sus territorios podría contribuir a actualizar las causas de su pobreza y denegarles su derecho a la libre determinación (ONU, 2017, p. 4).



Conclusiones y recomendaciones

La política de fijación de un precio al carbono en el Perú debe contemplar el perfil de las emisiones nacionales, en especial, la preponderancia de aquellas provenientes del sector Uscuss por deforestación. Aunado a ello, teniendo en cuenta las fallas de mercado del cambio climático en el Perú, un precio al carbono debe dar respuesta al problema de los bienes públicos por la provisión del servicio ecosistémico de captura y el almacenamiento de carbono, considerando los altos costos, en términos de control, monitoreo y oportunidad, que representan para el Estado y, en especial, para las comunidades. Como mencionan Fanelli *et al.* (2015, p. 32), una reforma fiscal ambiental en la región debería dar mayor peso a las externalidades asociadas con los cambios en el uso de la tierra, las explotaciones agropecuarias y las industrias extractivas.

Con lo anterior como premisa, una reforma fiscal verde en el Perú debe alinearse con una reforma integral de transición energética baja en carbono, que contenga otras medidas climáticas, como la remoción de subsidios a los combustibles fósiles en la Amazonía, modificaciones en el diseño del FEPC para limitar su ámbito y la promoción de sustitutos de oferta energética bajos en carbono, como las energías renovables y la movilidad eléctrica.

Un precio al carbono puede garantizar la efectividad de, por lo menos, el 50% de las medidas de mitigación asociadas al sector Uscuss, sobre todo de aquellas circunscritas a la tenencia y gestión de los territorios indígenas y la conservación comunal de los bosques. En ese sentido, este mecanismo podría financiar esquemas de pagos por servicios ecosistémicos orientados a compensar los costos comunales de mantenimiento, vigilancia y monitoreo de los bosques y, como prioridad, los costos de oportunidad de la conservación en la Amazonía.

De esa manera, una reforma fiscal verde puede ser una herramienta de justicia y equidad climática: los usuarios y productores que contribuyen al incremento de los GEI de la categoría Energía, deberían internalizar el costo social de estas emisiones y retribuir a las comunidades que aseguran

la conservación de los bosques, en especial, considerando los altos costos que la provisión de estos servicios representa para ellos y la situación de pobreza en la que se encuentran.

En ese sentido, tomando en cuenta las diversas condiciones habilitantes que se deben de cumplir para implementar un impuesto al carbono, el Perú podría pasar, de forma paulatina, de un modelo de impuesto a los combustibles con criterios ambientales (el ISC) a un impuesto que refleje, de forma directa, el valor de las emisiones (un impuesto al carbono). Durante los primeros años de esta reforma, para que las empresas y consumidores tomen conciencia de los impactos ambientales, se podría establecer un mecanismo por el cual el pago del ISC se realice mediante compensaciones *offset* o inversiones en restauración o conservación ambiental.

Esto no sería nuevo para el Perú, pues la normativa forestal y de fauna silvestre derogada en el 2015 (Ley N.º 27308 y el D. S. N.º 014-2001-AG) posibilitaba que el ISC financie pagos por servicios ambientales. Asimismo, en la actualidad, la evaluación de la rentabilidad social de proyectos de inversión pública considera un precio al carbono implícito de USD 6.39.

En un escenario donde las principales economías de la región están impulsando reformas ambiciosas para fijar un precio al carbono, es clave dimensionar la importancia de un *carbon pricing* para el Perú. En primer lugar, el Perú puede utilizarlo para contrarrestar la deforestación mediante una política agresiva de incentivos económicos que permitan que la conservación y el aprovechamiento comunal sostenible puedan ser actividades altamente competitivas, en términos de oportunidad, con respecto a las actividades que impulsan la conversión del bosque (como la agricultura). En segundo lugar, el Perú puede aprovechar las propuestas de integración de mercados regionales de carbono (como las de la Alianza del Pacífico) para alinear las políticas REDD+ en búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento. Por último, un precio al carbono puede ser una herramienta que permita fomentar el mercado nacional de innovación y tecnología sostenible.

Referencias

- Achakulwisut, P., Brauer, M., Hystad, P. y Anenberg, S. (2019). Global, National, and Urban Burdens of Paediatric Asthma Incidence Attributable to Ambient NO₂ Pollution: Estimates from Global Datasets. *The Lancet Planetary Health*, 3(4), 155-156. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30046-4
- Alejos, R. (2011). Proyecciones de la matriz energética al largo plazo [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2Zv9xpN>
- Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC). (2015). Peer Review on Fossil Fuel Subsidy Reforms in Peru [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2ZJg8J0>
- Barco, D. y Vargas, P. (2009). Efectos del cambio climático en el Perú [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/1btuYWC>
- Baumol, W. J. y Oates, W. E. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.
- Bullard, A. (27 de agosto de 2016). La tragedia de los anticomunes. *El Comercio*. Recuperado de <https://bit.ly/2zHRRbK>
- Cambridge Policy Associates (CEPA) y Negocios Globales Inteligentes (Negli). (2016). Revisión del Marco Regulatorio del Sector Eléctrico Peruano: Prosemer Osinergmin [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2k3hQGw>
- Carlino, M. (2016). Subsidios a los combustibles fósiles en América Latina y sus impactos múltiples [tesis de maestría]. Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires. Recuperado de <https://bit.ly/2ZuwF8z>
- Coase, R. H. (2014). The Problem of Social Cost. En Schill, M. H., Sandor, R. L., University of Chicago, Coase-Sandor Institute for Law and Economics y University of Chicago (Eds.), *Ronald H. Coase*. Chicago, IL: University of Chicago Law School.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). (2018). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Una visión gráfica. Recuperado de <https://bit.ly/2ynlLil>
- Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH). (27 de junio de 2012). Caso Pueblo Indígena Kichwa de Sarayaku vs. Ecuador. Fondo y reparaciones [sentencia].
- De Trazegnies, F. (1994). Estrategias de derecho privado para conservar la naturaleza y luchar contra la contaminación ambiental. *Revista de Derecho*, 30, 207-219.

- Di Bella, G., Norton, L., Ntamatungiro, J., Ogawa, S., Samake, I. y Santoro, M. (2015). *Energy Subsidies in Latin America and the Caribbean: Stocktaking and Policy Challenges*. Recuperado de <https://bit.ly/2ZJsEZ4>
- Diniz, M. B., Alves, V. y Diniz, M. J. T. (2018). ¿Refleja el uso de la tierra en la Amazonia un fallo del mercado? Un análisis de los servicios ambientales de la Amazonia desde la perspectiva del costo de oportunidad. *Revista de la Cepal*, 126. Recuperado de <https://bit.ly/30Nsh0R>
- Durand, F. (2016). *Cuando el poder extractivo captura el Estado: lobbies, puertas giratorias y paquete ambiental en Perú [versión Adobe Reader]*. Recuperado de <https://bit.ly/29ITkXs>
- Fanelli, J. M., Jiménez, J. P., López Azcúnaga, I. (2015). La reforma fiscal ambiental en América Latina [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2NHQCBx>
- Galarza, E. y Ruiz, J. L. (2016). Identificación de instrumentos económicos, financieros, regulatorios y fiscales implementados por el Gobierno del Perú para un enfoque integrado del cambio climático. Recuperado de <https://bit.ly/2zDJcHm>
- Galiani, S., Weinschelbaum, F. y Puente, M. (2013). How Can Latin America Help the World to Cope with Climate Change?: The Issue of Deforestation. Recuperado de <https://bit.ly/32fXnyH>
- Global Green Growth Institute (GGGI). (2015). Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y las lecciones aprendidas para reducirla [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2syZX2D>
- Gobierno del Perú. (17 de diciembre de 2018). Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC) [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2PXDlm9>
- Hidalgo, G. (14 de julio de 2016). Tributación y energías renovables: el caso de la geotermia. *Perspectivas EY Perú*. Recuperado de <https://go.ey.com/34funbY>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). *Producción y empleo informal en el Perú: Cuenta satélite de la economía informal 2007-2016* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2KbxUOD>
- . (2019). Evolución de la pobreza monetaria 2007-2018 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2P4C4dZ>
- Jakob, M., Soria, R., Trinidad, C., Edenhofer, O. *et al.* (2018). Green Fiscal Reform for a Just Energy Transition in Latin American [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/30M3lag>

- Kolstad, C. D. (2011). *Environmental Economics*. Londres: Oxford University Press.
- Krugman, P., Wells, R. y Olney, M. L. (2011). *Introducción a la Economía*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Liu, A. (2013). Tax Evasion and Optimal Environmental Taxes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66(3), 656-670. doi: 10.1016/j.jeem.2013.06.004
- Lorenzo, F. (2015). La economía política de la reforma fiscal ambiental en América Latina [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2UmRgGc>
- Malky, A., Leguía, D. y Ledezma, J. C. (2012). *Análisis del costo de oportunidad de la deforestación evitada en el noroeste amazónico de Bolivia* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2lsX1om>
- Marchán, E., Espinasa, R. y Yépez-García, A. (2017). *The Other Side of the Boom. Energy Prices and Subsidies in Latin America and the Caribbean During the Super-Cycle*. Recuperado de <https://bit.ly/2jZ9G1V>
- Margulis, S. (2003). *Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon*. Washington, D. C.: World Bank.
- Ministerio del Ambiente (Minam). (2016). Tercera Comunicación peruana a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Recuperado de <https://bit.ly/2VXJxSU>
- . (2018). Informe sobre subvenciones a ser otorgadas durante el año fiscal 2019 por la Unidad Ejecutora 002 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2IUxTH0>
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019). Marco macroeconómico multianual 2020-2023 (MMM) [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2IT22qg>
- Ministerio de Energía y Minas (Minem). (2018). Balance Nacional de Energía 2016 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2lOqSYi>
- Moreno-Sánchez, R. (2012). *Incentivos económicos para la conservación: un marco conceptual*. Recuperado de <https://bit.ly/2lRz6yU>
- Ohlendorf, N., Jakob, M., Minx, J. C., Schröder, C. y Steckel, J. C. (2018). Distributional Impacts of Climate Mitigation Policies –A Meta-Analysis. Working Paper. MCC Berlín. Recuperado de <https://bit.ly/2jZyve4>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin). (2017). La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2G0wO8a>

- Organización de Naciones Unidas (ONU). (1 de noviembre de 2017). Informe de la relatora sobre derechos de los pueblos indígenas, A/HRC/36/46 [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2ISYqVd>
- . (2018). Emission Gas Report 2018. Recuperado de <https://bit.ly/2KsiXrW>
- . (2019). Informe del relator sobre extrema pobreza y derechos humanos. «*Climate change and poverty*». Recuperado de <https://bit.ly/2KJUKYm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Los bosques y el cambio climático en el Perú.
- Organización Internacional de Trabajo (OIT). (2018). *Los pueblos indígenas y el cambio climático De víctimas a agentes del cambio por medio del trabajo decente* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2XB78VV>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2017). Evaluaciones del desempeño ambiental: Perú 2017. doi: 10.1787/9789264289000-es
- Paliza, R. (2006). Medidas del gobierno para estabilizar el precio de los combustibles. Revista Moneda [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2IV6kgX>
- Panayotou, T. (1996). Ecología-Economía, Medio Ambiente y Desarrollo. Recuperado de <https://bit.ly/2IX6hRX>
- . (1998). *Instruments of Change: Motivating and Financing Sustainable Development*. London: UNEP.
- Parry, I. (2019). ¿Qué es la tributación del carbono? Los impuestos sobre el carbono son cruciales para reducir los gases de efecto invernadero. *Finanzas y Desarrollo*, junio, 54-55. Recuperado de <https://bit.ly/2kqQASs>
- Patón García, G. (2016). *Fiscalidad ambiental, responsabilidad social y desarrollo sostenible en América Latina: Propuestas para el Perú*. Lima: Thomson Reuters.
- Piotrowski, M. (2019). Nearing the tipping point: Drivers of Deforestation in the Amazon Region [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2QujwVq>
- Quintero, M. y Pareja, P. (2017). Retribución por servicios ecosistémicos en Perú: orígenes y estado de avance en la práctica y en las políticas nacionales. En Ezzine de Blas, D., Le Coq, J. F. y Guevara Sanginés, A. (coords.), *Los pagos por servicios ambientales en América Latina. Gobernanza, impactos y perspectivas*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.
- Ráez Luna, E. (2019). *Cambio climático en el Perú: contribuciones nacionales, su definición y estado de avance* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2jRy9Ga>

- Ruiz de Castilla, F. J. (2008). Impuesto al patrimonio vehicular. *Ius Et Veritas*, (37), 197. Recuperado de <https://bit.ly/2lxDCT8>
- Sachs, J. (2015). *La era del desarrollo sostenible*. Barcelona: Deusto.
- Sanyal, S., Robertson-Tait, A., Jayawardena, M., Hutterer, G. y Berman, L. (2016). Análisis comparativo de estrategias para la mitigación del riesgo asociado a los recursos geotérmicos: Estudio Global [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2jTEdxW>
- Stavins, R. N. (2019). *Economics of the Environment*. Cheltenham, UK; Northampton, MA, EE. UU.: Edward Elgar Publishing.
- Sterner, T. (2007). *Instrumentos de política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie).
- Stiglitz, J. E. (2000). *La economía del sector público*. Barcelona, España: Antoni Bosch.
- The World Bank Group. (2019a). State and Trends of Carbon Pricing, 2019 [version Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2lWi4Qk>
- . (2019b). Carbon Pricing Dashboard. Recuperado de <https://bit.ly/2uCLEMa>
- Trinidad, C. y Vargas, S. (2018). *Opciones innovadoras de financiamiento de la conservación* [versión Adobe Reader]. Recuperado de <https://bit.ly/2jRxJzA>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2004). Economic Instruments in Biodiversity-Related Multilateral Environmental Agreements. Recuperado de <https://bit.ly/2lA95E1>
- Vaquera García, A. (1999). *Fiscalidad y medio ambiente*. Valladolid: Lex Nova.
- Vásquez Baca, U. y Gamio, P. (2018). Transición energética con energías renovables para la seguridad energética en el Perú: una propuesta de política pública resiliente al clima. *Espacio y Desarrollo*, 31, 193-222. doi: 10.18800/espaciodesarrollo.201801.008
- Zanetti, E. A., Gómez García, J. J., Mostacedo, J. y Reyes, O. (2017). *Cambio climático y políticas públicas forestales en América Latina: Una visión preliminar*. Recuperado de <https://bit.ly/2NHAVu9>

Mapa de precio al carbono en América Latina



Fuente: Elaboración propia basada en Estado y tendencias del precio al carbono (Banco Mundial, 2019)

EPÍLOGO

Tatiana Falcão
Manager de Green Fiscal Policy
UN Environment, IMF y GIZ

Precio al carbono en América Latina: tendencias y oportunidades presenta una investigación oportuna no solo con el objetivo de divulgar e informar sobre las prácticas nacionales en esta materia, como se denota en el título, sino también para inspirar a los países vecinos, incluido el Perú, a que adopten prácticas similares basadas en enfoques que se aplican en la actualidad dentro de las políticas regionales.

Este libro abarca las políticas de impuestos ambientales y de carbono que se emplean en cuatro países en particular: Argentina, Chile, Colombia y México. A pesar de que son sin duda de naturaleza diversa, con características ambientales, económicas y sociopolíticas únicas, este texto revela qué tan similares son cuando se trata de la administración de políticas de impuestos ambientales.

Este es un estudio que puede ser de particular importancia para otros países en el bloque de América Latina, y en específico para el Perú, al tratarse de la implementación de políticas que ahondan en los impuestos al carbono. El potencial para una reforma fiscal verde peruana se discute, por tanto, dentro del contexto de América Latina y otras experiencias más globales al respecto.

Políticas de impuesto al carbono

Los cuatro países que se estudian en esta publicación han decidido utilizar el impuesto al carbono para fijar el precio de la externalidad negativa —es decir, la contaminación se ha convertido en emisiones de carbono— dentro del precio final de los combustibles fósiles que se comercializan

en el país. Lo hicieron en diferentes periodos, que comenzaron con la introducción del impuesto al carbono en México en el 2012, el sistema de impuestos al carbono más maduro de la región, y se extendieron hasta 2016 y 2017 con la introducción de impuestos al carbono en Colombia; Argentina y Chile, respectivamente.

Todos los países, excepto uno, decidieron aplicar el impuesto al carbono a nivel *upstream*, es decir, a nivel de extracción (producción) o importación, dependiendo de si el producto deriva de la producción nacional o si se importa del extranjero. El caso aparte en esta ecuación es Chile, que eligió aplicar el impuesto a nivel *downstream*, debido a sus muy particulares características geográficas.

La política tributaria chilena se redactó con el doble propósito de reducir la contaminación atmosférica, a través de la reducción del material particulado que se libera a la atmósfera, a nivel local, como resultado de la quema de CO₂ y otros GEI, y para mitigar la incidencia de los GEI, a nivel nacional. Como resultado de ello, las autoridades fiscales optaron por un impuesto al carbono *downstream*, que recae sobre fuentes estacionarias, específicamente instalaciones calificadas y establecimientos industriales. Por lo tanto, es el único ejemplo de un impuesto al carbono *downstream* que opera en América Latina y en el mundo.

Para los tres países que aplican el impuesto a nivel *upstream*, el objeto de la tributación se describe como «combustibles fósiles intensivos en carbono», es decir, gasolina, carbón, diésel y *fuel oil*. El querosene y el *jet fuel*, combustibles que generalmente se emplean en la aviación, solo están sujetos a impuestos en el régimen colombiano, mientras que México y Argentina eximen los combustibles utilizados en aviones y barcos para evitar impactos negativos en el comercio como resultado de ese impuesto. Argentina exime además a los combustibles fósiles destinados a la

exportación, y las formas no combustibles de los combustibles fósiles (es decir, los combustibles fósiles destinados a ser empleados en procesos de no combustión).

En México y en Argentina, el gas natural se presenta como un combustible fósil de transición. La política que se administra en esos países tiene como objetivo sustituir los combustibles fósiles intensivos en carbono, como el carbón, el diésel y la gasolina, por el gas natural, que es menos intensivo en carbono que cualquiera de los otros productos derivados del petróleo crudo. La exención otorgada al gas natural en México y Argentina se fundamenta, por consiguiente, en la necesidad de reducir la dependencia en productos más intensivos en carbono. Sin embargo, en Argentina, la exención también se promueve como una forma de incentivar la extracción de *shale gas* en la región de Vaca Muerta y, por consiguiente, privilegia los combustibles fósiles derivados del propio país sobre productos importados similares.

Incluso en ausencia de un mayor esfuerzo de coordinación, los estudios muestran que las tasas impositivas empleadas no son diferentes. México aplica su impuesto al carbono a USD 5.7 tCO₂, Colombia a USD 5.5, Chile a USD 5 y Argentina a USD 6.25 tCO₂e. Un hecho relevante es que el impuesto al carbono argentino originalmente tenía un precio de USD 10 tCO₂e en el 2018. Sin embargo, debido a una devaluación masiva del peso argentino frente al dólar estadounidense durante el año fiscal de 2018, el precio efectivo del carbono ahora se ha reducido a la cifra señalada. Sigue siendo el precio más alto para la región, aunque la legislación argentina es la única que no prevé un ajuste anual del precio al carbono de acuerdo con la inflación. Todas las demás monedas lo hacen, y por ello están, hasta cierto punto, protegidas del efecto argentino.

Por último, los ingresos que provienen del impuesto en todos los países menos uno (Colombia) se destinan al presupuesto general —aunque en Argentina esos ingresos se dividen entre el Gobierno nacional y los subnacionales. Esto significa que no hay obligación por parte de los países de emplear ninguno de los ingresos para fines ambientales, como la protección del medio ambiente, la preservación o incluso en la inversión para el desarrollo de recursos renovables.



En Colombia, donde el 100% de los ingresos del impuesto está asignado, solo el 30% está orientado a proteger la erosión de las zonas costeras, a combatir la deforestación, a monitorear las áreas forestales, a preservar las fuentes de agua y otros ecosistemas estratégicos y a luchar contra el cambio climático. La mayor parte de los ingresos se emplea en realidad para el mantenimiento de la paz en Colombia, mediante la defensa de los objetivos del «Acuerdo final para la terminación del conflicto armado y la construcción de una paz establecida y duradera con criterios de sostenibilidad ambiental».

No obstante, Colombia también permite medidas de compensación como mecanismos para reducir la responsabilidad tributaria del contribuyente. Por lo tanto, los contribuyentes colombianos que invierten en proyectos de mitigación para la reducción de gases de efecto invernadero, como inversiones en energías renovables, proyectos de preservación de áreas forestales y otros, pueden abstenerse de pagar impuestos en la proporción definida por la ley. La expectativa para 2017 era que el 5% de los ingresos acumulados previstos a través del impuesto al carbono serían condonados como resultado de estas medidas compensatorias. Todavía no está claro si esto representa un beneficio general o una pérdida para el gobierno y el medio ambiente en su conjunto, aunque significa que la capacidad de recaudación de ingresos del Estado se reduce como resultado de la aplicación de esta política.

Otras políticas ambientales y medidas de mitigación

Además de la administración de un impuesto al carbono, algunos países también introdujeron otras medidas complementarias, con el propósito de (i) responder a un problema local de salud pública, como fue el caso de Chile; (ii) combatir el cambio climático, mediante la eliminación de los subsidios nocivos a los combustibles fósiles, como fue el caso en Argentina; (iii) vincular el programa de impuestos ambientales con otros programas ambientales para implementar el precio al carbono, como fue el caso en México; y (iv) reducir el consumo de plástico, como se hizo en Colombia.

Como se afirmó anteriormente, el sistema chileno se centró en la eliminación de pequeños materiales particulados que causan enfermedades respiratorias y otros problemas de salud en la población en general. Por lo tanto, además del impuesto al carbono, el país también introdujo otros dos impuestos a la contaminación en el 2017. La fórmula para la aplicación de estos impuestos a los contaminantes tiene como objetivo reflejar los diferentes niveles de daño causado por la liberación de una tonelada adicional de material particulado, óxido de nitrógeno y dióxido de azufre, según las características territoriales de la región.

Por ejemplo, la liberación de una tonelada de material particulado en un área cerrada del valle que no es golpeada por el viento y cuyo material particulado no puede dispersarse, es probable que se vea más afectada que un área de playa con alta incidencia de viento y con potencial de absorción de la contaminación. Por consiguiente, la fórmula administrada en el país busca evidenciar las diversas condiciones geográficas de la topografía chilena y, así, también mostrar el potencial de daño causado por la liberación de una tonelada adicional en una comunidad en específico. De este modo, dichos impuestos tienen como objetivo dar una señal de precio a la industria local, en cuanto a cuál sería la ubicación más eficiente desde la que puedan operar.

En Argentina, además de introducir el impuesto al carbono, el Gobierno también inició un programa en el 2016 para eliminar los subsidios energéticos nocivos con el objetivo de obtener el 0.9% del PBI para 2018 (del 15% del PBI en el 2017). De hecho, esa es una política loable y debe ser aplicada por todos los países que deseen introducir un impuesto al carbono. Esto es así porque, desde una perspectiva económica, un subsidio es una antítesis directa de un impuesto al carbono —en la medida en que incentiva al consumidor a optar por un producto determinado al abaratarlo y, así, ofrece un incentivo para la compra. Por otro lado, un impuesto carga con un precio más alto al producto (en el caso de un impuesto al carbono, el precio más alto es proporcional al contenido de carbono del producto). De ese modo, actúa para desalentar el consumo de un producto al encarecerlo. Por ello, un impuesto al carbono aplicado

sobre un producto subsidiado puede crear un efecto distorsionador en el mercado, al no permitir que el producto asuma el costo ambiental total del daño que resulta de su combustión.

Por último, México es el único ejemplo de un país que comenzó con una política de impuesto al carbono y ahora ve la oportunidad de potencialmente también comprometerse con otros países y obtener una mayor coordinación para el precio al carbono, mediante el uso de un esquema de comercio de emisiones. Vale la pena señalar que la coordinación también es posible a través de la administración de los impuestos al carbono; sin embargo, México decidió trabajar en la maduración de un mercado de comercio de emisiones que estaría vinculado con los de otras regiones de América del Norte, como Quebec, Ontario y California. Se espera que el primer programa piloto comience en el 2020 y dure tres años, con solo una cobertura sectorial de las emisiones directas de dióxido de carbono del sector eléctrico y de la industria.

¿Qué podría deparar el futuro para estos países?

Es evidente que todavía hay un margen para la mejora y para un mayor desarrollo de las políticas de impuestos al carbono administradas por estos países. Por un lado, las tasas de impuestos al carbono deberían aumentarse para reflejar el verdadero costo social del carbono en cada economía en particular. La CPLC ha pronosticado que sería necesario un precio al carbono de USD 40-80/tCO₂e para 2020, y de USD 50-100/tCO₂e para 2030, para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Estas naciones ya están por delante de la mayoría de los demás países del mundo, por el simple hecho de haber establecido un precio inicial al carbono. El siguiente paso es definir un calendario claro de aumentos periódicos que les permitan lograr las metas esperadas, sin perjudicar la competitividad internacional de los productos elaborados a nivel nacional, o la economía en general.

Para algunos países, en particular para Argentina y México, un avance esperado sería extender la cobertura del impuesto para que también se aplique al gas natural. Es comprensible que algunos países necesiten la adopción de medidas transitorias para adaptarse a la política de impuestos

al carbono, y que el gas natural es, de hecho, un producto derivado del petróleo que consume menos carbono en comparación con los otros combustibles tradicionales. Sin embargo, sigue siendo un hidrocarburo y eximir al componente de gas natural de las empresas de petróleo y gas es, en algunos aspectos, equivalente a subsidiar un segmento de la industria extractiva. A largo plazo, dicha política puede hacer inviable el despliegue y la administración de los recursos energéticos alternativos, como la energía eólica y solar, porque estaría compitiendo en precio con estas nuevas tecnologías.

La asignación de ingresos para que se utilicen en proyectos ambientales de conservación y reforestación, o para el desarrollo de nuevas tecnologías renovables y más sostenibles, es además otra área en la que estos Gobiernos podrían mejorar al modificar las políticas de impuestos al carbono.

Eso garantizaría que una proporción de los ingresos acumulados a través del impuesto realmente se emplee en un proyecto ambiental con un propósito ambiental concreto, ayudaría a preparar al país para posibles efectos nocivos inesperados del cambio climático (a través de la creación de fondos de emergencia climática que pudiesen ser empleados en caso de un evento climático extremo), o ayudaría al país a realizar una transición hacia un consumo de energía más sostenible, a través del empleo de una combinación más amplia de fuentes de energía renovables. Los países que enfrentan limitaciones constitucionales a la asignación de fondos también podrían considerar la creación de un fondo ambiental con los ingresos del impuesto para cumplir con los objetivos descritos anteriormente.

Otro obstáculo, no solo para los países latinoamericanos en cuestión, sino también para el resto del mundo, sería llegar a un acuerdo respecto de un enfoque mediante el cual se pueda gravar los combustibles usados

en las industrias naviera y aeronáutica. Aquellas son industrias altamente contaminantes que no pueden ni deberían estar exentas de impuestos. Actualmente muchos países en el mundo desarrollado (como por ejemplo los Países Bajos, Francia y Suecia) están buscando modos de superar las restricciones establecidas por la Convención de Chicago respecto de los impuestos a los combustibles usados en la aviación internacional. No obstante, no existen impedimentos para la aplicación de impuestos a los combustibles utilizados en vuelos operados a nivel nacional. Esta es un área en la que estos países pueden ya considerar el introducir un impuesto, de modo particular al sopesar sus dimensiones geográficas.

No existen impedimentos legales para la aplicación de impuestos a los combustibles fósiles empleados en la industria naviera, pero es cierto que, a falta de consenso internacional, México, Chile, Colombia y Argentina pueden enfrentar limitaciones al comercio al imponerlos de modo unilateral.

Establecimiento de un punto de referencia para el enfoque peruano

A pesar de que hasta el momento el Perú no tiene una política nacional de impuesto al carbono de la que podamos hablar, ha mostrado su intención de combatir el cambio climático mediante el empleo de un enfoque de precio al carbono, y ha asumido una serie de compromisos nacionales e internacionales que conducen hacia ese resultado. Por ejemplo en el 2014, el Perú introdujo una Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático que prevé posibles rutas para lograr abrirse camino hacia el desarrollo sostenible, mediante el empleo de un esfuerzo de coordinación desde diversos y diferentes ministerios dentro del Gobierno peruano.

Además, el Perú es miembro de la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe, una asociación que asume una postura progresista, ya que acepta que los países en vías de desarrollo cumplan un rol en la reducción de emisiones para luchar contra el cambio climático. Chile, Colombia y Costa Rica, tres países con experiencia en impuestos al carbono, también son miembros de esta asociación y, por lo tanto, pueden inspirar y guiar al Perú al momento de establecer sus propias políticas de precio al carbono.

De hecho, el Perú ha tenido éxito al recortar todos los subsidios a los combustibles fósiles previamente existentes (con la excepción del gas natural) y aplica un impuesto a los combustibles que se emplean en el transporte mediante el uso de una medida comparativa que califica el impacto del combustible en la salud pública.

Este es, en realidad, el primer paso para lograr la reducción incondicional de emisiones peruanas, que se espera que sean del 20 % en comparación con el escenario BAU, para 2030 —con un potencial aumento al 30 % de reducción con el respaldo de la comunidad internacional.

A pesar de que el Perú no aplica un impuesto al carbono nacional, se da cuenta asimismo de que todos los proyectos de inversión pública llevados a cabo por el Gobierno peruano emplean un precio al carbono implícito de USD 6.39, que expresa el costo social del carbono. El precio es compatible con el que se emplea en otros países de los que se habla en este libro y, si se usa a nivel nacional, puede ser útil para alinear la política peruana de impuestos al carbono con la de otros países en el bloque de América Latina, como se discute en mayor medida en la siguiente sección.

¿Hacia el consenso internacional?

A pesar de que ninguno de los informes específicos por país considera el potencial de la coordinación de los impuestos al carbono en la región de América Latina, es difícil no sentirse entusiasmada respecto de las posibilidades de la región. Como se mencionó anteriormente, los impuestos al carbono administrados por estas cuatro naciones que emplean impuestos al carbono, y del Gobierno peruano que lo hace en proyectos públicos y licitaciones, ya han establecido puntos de referencia similares de aproximadamente USD 5 por tCO₂e. Por lo tanto, si hubiera un interés en una coalición regional, sería fácil permitir el flujo libre entre los países de combustibles fósiles y productos combustibles que ya han sido sujeto de impuesto al carbono a nivel nacional. Por ejemplo, dicha política reduciría la necesidad de ciertas exenciones otorgadas a los combustibles fósiles de exportación, y así reduciría la complejidad en la administración del impuesto al carbono.

El instrumento legal que viabilizaría dicha medida de cooperación sería un ajuste fiscal en frontera (BTA, por sus siglas en inglés). Este mecanismo permitiría a los países de América Latina mantener el precio al carbono que se aplica a nivel nacional, sin tener que otorgar una exención en la frontera cuando el producto llega finalmente a ser exportado. Acordar un rango de precios preestablecido para el carbono podría crear un mercado para los productos que internalicen el costo de la contaminación a nivel regional y, de esta manera, ayudaría a enfrentar el cambio climático a una escala más amplia.

Al agruparse, o actuar de manera unilateral, los países interesados en incluir el costo del carbono en la producción pueden ayudar a crear un impulso para que otros países también adopten estrategias de precios al carbono.

La acción concertada de grupos de países que tienen características en común puede ayudar a proteger a los países involucrados de los déficits de la competencia internacional y a crear grupos de zonas geográficas en los que el costo ambiental de hacer negocios no esté subsidiado.

En la medida en que los países sean claros sobre sus políticas de impuestos al carbono (o precio de las externalidades) será menos controversial introducir medidas unificadas, capaces de abordar los problemas en relación con un continente, una región y —en un futuro— el mundo. Estos casos de estudios por país han mostrado que existe un alto potencial en la región para la administración de medidas unificadoras, y que los países de hecho se inspiran en sus vecinos para la administración de sus propias políticas de impuestos ambientales.

AUTORES

Celine Bak

Fundadora y presidente de Analytica Advisors

celine.bak@analytica-advisors.com

Daniel Buira

Cofundador y director ejecutivo de Tempus Analítica

daniel.buira@tempus-analitica.org

Ottmar Edenhofer

Director y economista principal del Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático

edenhofer@pik-potsdam.de

Verónica Gutman

Investigadora de la Fundación Torcuato Di Tella (FTDT)

verogutman@hotmail.com

Michael Jakob

Investigador sénior del Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC)

jakob@mcc-berlin.net

Daniel Bouille

Director de Medio Ambiente y Programa Sostenible de la Fundación Bariloche

dbouille@fundacionbariloche.org.ar

Hernán Carlino

Coordinador del Centro de Estudios en Cambio Climático Global de la Fundación Torcuato Di Tella (FTDT)

hcarl@itdt.edu

Tatiana Falcão

Manager de Green Fiscal Policy UN Environment, IMF y GIZ

tatiana.falcao@yahoo.com.br

Christian Hübner

Director del Programa Regional de Seguridad Energética y Cambio Climático Asia-Pacífico

christian.Huebner@kas.de

Brigitte Knopf

Secretaría General de Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC)

knopf@mcc-berlin.net

Guilherme Lefèvre

Gerente de Proyectos en el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Fundación Getulio Vargas (FGVces)

guilherme.lefevre@fgv.br

Mariana Nicolletti

Coordinadora de Proyectos en el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Fundación Getulio Vargas

mariana.nicolletti@fgv.br

Francisco Pinto

Economista ambiental

fpinto@alumni.lse.ac.uk

Lina María Puerto

Asociada en Transforma

lina.puerto@transforma.global

Luan Santos

Profesor de Ingeniería Industrial de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ)

santosluan.br@gmail.com

André Lucena

Profesor Asociado del Programa de Planificación Energética de la COPPE/UFRJ

andre lucena@ppe.ufrj.br

Ernesto Ortiz Del Aguila

Investigador del Instituto de Políticas Climáticas (IPC)

ernesto.ortizda@gmail.com

Rodrigo Pizarro

Profesor y académico en economía y política ambiental de la Universidad de Santiago de Chile

8rpizarro@gmail.com

Javier Sabogal Mogollón

Consultor Externo del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)

jsabogalm@yahoo.com

Andrew Scott

Jefe interino del Programa de Clima y Energía, Instituto de Desarrollo de Ultramar

a.scott@odi.org.uk

Rafael Soria

Profesor e investigador de la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador (EPN)

rafael.soria01@epn.edu.ec

Kanako Tanaka

Líder del Grupo de Investigación en The Center for Low Carbon Society Strategy (LCS) y Japan Science and Technology Agency (JST)

tanaka.kanako@jst-lcs.jp

Carlos Trinidad Alvarado

Especialista en finanzas ambientales de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA)

carlos.trinidad@pucp.pe

Betânia Vilas Boas

Investigadora en el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Fundación Getulio Vargas (FGVces)

betania.vilasboas@fgv.br

Koichi Yamada

Asesor sénior de investigación en The Center for Low Carbon Society Strategy (LCS) y Japan Science and Technology Agency (JST)

yamada@jst-lcs.jp

Jan Steckel

Jefe del grupo de trabajo Clima y Desarrollo en MCC

steckel@mcc-berlin.net

Carlos Tornel

Coordinador de programas en Iniciativa Climática de México (ICM)

ctornel@iniciativaclimatica.org

Gustavo Velloso

Investigador en el Centro de Estudios de Sostenibilidad de la Fundación Getulio Vargas (FGVces)

gustavo.velloso@fgv.br

Adrien Vogt-Schilb

Especialista en cambio climático en el Banco Interamericano de Desarrollo

avogtschilb@iadb.org

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación ha sido posible gracias a la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). Agradecemos a Pedro Solano, Silvana Baldovino y Samín Vargas por su apoyo en la materialización de este libro.

El Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina de la Fundación Konrad Adenauer (KAS) ha contribuido de manera determinante en esta iniciativa, en especial, a través de Nicole Stopfer y Giovanni Burga, quienes apostaron por esta propuesta editorial desde el primer momento.

Nuestra gratitud también a Michael Jakob, Pablo Peña y Antonio Tuya, porque han enriquecido el enfoque de este libro con sus opiniones, comentarios e ideas.

Queremos dejar constancia, asimismo, del aporte esencial de Alejandro Lozano, Sandra Vera, Elizabeth Quispe, Ernesto Ortiz, Mauricio Díaz, Daniela Soberón y Cindy López en el complejo proceso de edición llevado a cabo.

Saludamos el valioso trabajo del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, Sernanp, en especial, a Pedro Gamboa, Rodolfo Valcárcel y Armando Bazán por su incansable labor para garantizar la sostenibilidad financiera de las ANP.

También queremos reconocer la contribución de Natalia Vidalón, Jimmy Carrillo, Angie Reyes y Andry Tarazona, por sus valiosas apreciaciones, y al proyecto Baika por cedernos el uso de su acervo fotográfico.

Muchas personas han sido un soporte silencioso en el esfuerzo de sacar adelante este proyecto. Quisiéramos mencionar a Velith Pinedo, Edinson Lopez, Rodrigo Ramos, Silvia Garreta, Ricardo Soberón, Simith Díaz, Ernesto Ortiz padre, Arletti Del Águila, Francesca Hadzich, Luigi Butrón, Ángela Díaz, Víctor Guevara, Pagsi Povea y María Sánchez.

A Betty y Olavo, porque este libro es un homenaje a su invisible tarea de construir un mundo mejor y más humano.

Finalmente, agradecemos a todos los autores por su enorme apoyo, buena disposición y comprensión a lo largo del proceso de edición del libro. Ellos son el núcleo de esta publicación.

Precio al carbono en América Latina
se imprimió en los talleres de
Binocular Servicios Editoriales S.A.C.
Mz. X4, Lt. 18, Dpto. 302
Teléfonos 01-7721437
Lima, septiembre de 2019

«Precio al carbono en América Latina: tendencias y oportunidades presenta una investigación oportuna no solo con el objetivo de divulgar e informar sobre las prácticas nacionales en esta materia, como se denota en el título, sino también para inspirar a los países vecinos, incluido el Perú, a que adopten prácticas similares basadas en enfoques que se aplican en la actualidad dentro de las políticas regionales. Su contenido abarca las políticas de impuestos ambientales y de carbono que se emplean en cuatro países en particular: Argentina, Chile, Colombia y México. A pesar de que son sin duda de naturaleza diversa, con características ambientales, económicas y sociopolíticas únicas, este texto revela qué tan similares son cuando se trata de la administración de políticas de impuestos ambientales».

Tatiana Falcão
Manager de Green Fiscal Policy
UN Environment, IMF y GIZ

«Este libro recopila diversas contribuciones que evalúan el precio al carbono en el contexto de América Latina, da cuenta sobre las experiencias en otros países de la región (como Argentina, Chile, Colombia y México) y examina las opciones de implementación para el Perú. Es mi sincero deseo que los encargados de formular políticas públicas hagan el mejor uso posible de los valiosos conocimientos que aparecen en este libro».

Dr. Ottmar Edenhofer
Director del Instituto de Investigación
Mercator sobre Global Commons y Cambio Climático

ISBN- 978 612 4261 46 6



GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

