

---

**CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBALIZACIÓN: UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LOS PROBLEMAS EMERGENTES Y  
POLÍTICAS PÚBLICAS****CLIMATE CHANGE AND GLOBALIZATION: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF EMERGING PROBLEMS AND  
PUBLIC POLICIES***Mauricio Lascurain Fernández<sup>1</sup>**José Francisco Báez Corona<sup>2</sup>*

**SUMARIO.** I. Introducción. II. Evidencia relativa al comercio y el cambio climático, III. Visión integral de la globalización, IV. El panorama político, V. Conclusiones, VI. Fuentes consultadas.

**RESUMEN**

El liderazgo de los países pioneros en la lucha contra el cambio climático es crucial, pero las medidas unilaterales pueden tener implicaciones negativas para otros países. La fuga de carbono es una preocupación, pero la evidencia empírica sugiere que es poco probable que las regulaciones ambientales afecten negativamente la competitividad de las empresas. Los responsables políticos deben enfrentar nuevos desafíos para reconciliar la globalización con la mitigación del cambio climático, como los migrantes climáticos, los flujos financieros transfronterizos y la descarbonización de la aviación y el transporte marítimo. Se requiere una estrecha colaboración entre economistas, juristas y politólogos para proporcionar a los líderes políticos una comprensión completa de las sinergias y los conflictos entre la integración económica y las políticas climáticas. Este capítulo ofrece una visión general de la literatura sobre comercio y cambio climático, identifica las lagunas de conocimiento y discute las opciones políticas para conciliar ambas áreas.

**PALABRAS CLAVE:** globalización; medio ambiente; cambio climático; enfoques empíricos

**ABSTRACT**

The leadership of pioneering countries in the fight against climate change is crucial, but unilateral measures can have negative implications for other countries. Carbon leakage is a concern, but empirical evidence

---

<sup>1</sup> Doctor por la Universidad Autónoma de Madrid, en el programa de Nueva Economía Mundial; Investigador del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7912-6807>; [mlascurain@uv.mx](mailto:mlascurain@uv.mx)

<sup>2</sup> Doctor en Derecho Público; investigador del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Veracruzana. Línea de investigación relacionada con los fenómenos que vinculan derecho y educación. ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-6910-0611>; [fabaez@uv.mx](mailto:fabaez@uv.mx)

suggests that environmental regulations are unlikely to negatively affect the competitiveness of firms. Policymakers need to address new challenges to reconcile globalization with climate change mitigation, such as climate migrants, cross-border financial flows, and the decarbonization of aviation and shipping. Close collaboration between economists, lawyers, and political scientists is required to provide political leaders with a comprehensive understanding of the synergies and conflicts between economic integration and climate policies. This chapter provides an overview of the literature on trade and climate change, identifies knowledge gaps, and discusses policy options for reconciling both areas.

**KEYWORDS:** globalization; environment; climate change; empirical approaches.

## I. INTRODUCCIÓN

Aunque el cambio climático constituye un desafío a nivel mundial, son los gobiernos nacionales quienes adoptan políticas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Ante la falta de un gobierno mundial que impulse políticas climáticas óptimas a nivel global, es crucial que los países pioneros tomen la iniciativa y demuestren liderazgo adoptando objetivos climáticos ambiciosos. Estos países precursores pueden acelerar el progreso global en la lucha contra el cambio climático de diversas maneras. En primer lugar, al invertir en investigación y desarrollo, pueden reducir los costos de tecnologías clave como las energías renovables y la captura de carbono. Además, al implementar estas tecnologías a gran escala, pueden demostrar la viabilidad de la transición hacia una economía baja en carbono. Finalmente, su liderazgo puede generar presión política sobre los gobiernos que aún no están dispuestos a contribuir al bien común global de la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, en una economía mundial integrada, las medidas unilaterales tienen implicaciones para otros países y regiones. Las asimetrías marcadas en los esfuerzos de mitigación entre países o regiones plantean la preocupación de que los rezagados puedan obtener una ventaja de los menores costos de energía asociados al uso continuo de combustibles fósiles. Por ejemplo, las industrias de uso intensivo de energía podrían trasladarse cada vez más a regiones con políticas climáticas menos estrictas para evitar precios más altos de la energía limpia en regiones con regulaciones más severas (Patnaik, 2022). Esta fuga de carbono, como se le conoce, tiene el potencial de socavar, al menos parcialmente, las medidas de mitigación adoptadas por los países pioneros.

Hasta la fecha, existe poca evidencia empírica de que las regulaciones ambientales afecten negativamente la competitividad de las empresas (Dechezleprêtre y Sato, 2017). Esto puede atribuirse al hecho de que en

la mayoría de las industrias, los costos de energía constituyen solo una pequeña parte de los costos totales de producción, y las empresas dan mayor prioridad a otros aspectos, como la proximidad a mercados clave, un entorno institucional estable o una fuerza laboral bien capacitada. Además, los costos comerciales limitan la reubicación de la industria (Grether y Melo, 2004), lo que podría ser particularmente relevante para materiales voluminosos y con uso intensivo de energía, como el acero, el aluminio o el cemento. En países o regiones que han adoptado medidas climáticas estrictas, las industrias de uso intensivo de energía también se han beneficiado con frecuencia de algún tipo de protección contra fugas de carbono. Por ejemplo, las empresas cubiertas por el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (UE), que se considera que están en riesgo de fuga de carbono se benefician de la asignación gratuita de permisos de emisión para compensar sus costos adicionales de cumplir con los objetivos climáticos de la UE (Quirion, 2022).

Sin embargo, esto no implica que la fuga de carbono no deba tomarse en serio. Con los precios del carbono en línea con los objetivos del Acuerdo de París, las industrias intensivas en energía podrían enfrentar una mayor presión de los competidores extranjeros (Martínez Romera, 2016). La reubicación resultante de las industrias de uso intensivo de energía a regiones que obtienen una ventaja comparativa artificial al no poner precio a las externalidades ambientales que reflejan sus verdaderos costos sociales, reduciría la efectividad de las políticas climáticas en las regiones que están dispuestas a tomar medidas decisivas sobre el cambio climático. Además, la mera perspectiva de perder empleos en las industrias de uso intensivo de energía sin lograr beneficios tangibles para el clima, bien podría disminuir la probabilidad de que se adopten medidas climáticas.

Al mismo tiempo, los responsables políticos necesitan enfrentar varios desafíos relativamente nuevos para reconciliar la globalización con la mitigación del cambio climático (Aldy y Pizer, 2015). Estos incluyen la cuestión de cómo lidiar con los migrantes y refugiados climáticos, cómo abordar los flujos financieros transfronterizos hacia infraestructuras intensivas en carbono, y cómo descarbonizar mejor la aviación, el transporte marítimo y las industrias de uso intensivo de energía (Volcovici, 2021). Otros temas centrales incluyen la propagación de los impactos climáticos a través de cadenas de suministro globales cada vez más complejas, las implicaciones de los cambios globales en los patrones de consumo para el uso de energía y las emisiones de GEI, y los efectos de la rápida expansión de las telecomunicaciones y la digitalización sobre el clima (Dechezleprêtre, y Sato, 2017). Finalmente, el debate sobre comercio y cambio climático está cada vez más vinculado a grupos de interés nacionales, como organizaciones de la sociedad civil o asociaciones industriales (Patnaik, 2022).

Para proporcionar a los líderes políticos una comprensión exhaustiva de las sinergias y conflictos existentes entre la integración económica a nivel mundial y las políticas climáticas, se requiere una estrecha amalgama de conocimientos que abarquen los campos de la economía, los estudios jurídicos y la ciencia política. En el presente capítulo tiene como objetivo realizar un balance de los conocimientos existentes, se identifican las lagunas de conocimiento y se discuten las opciones políticas para conciliar las políticas comerciales y climáticas. Para ello, el trabajo se ha dividido en tres grandes sesiones. En la primera, se ofrece una visión general de las principales corrientes de la literatura en economía, ciencias políticas y estudios jurídicos relacionada con el comercio y el cambio climático. En la segunda parte se identifican cuestiones vinculadas a la globalización en un sentido más amplio (como la migración y los flujos internacionales de capital) que han entrado en el debate recientemente. En la tercera sección, se examina el dinámico escenario político en constante transformación. Por último se realizan algunas consideraciones generales.

## **II. EVIDENCIA RELATIVA AL COMERCIO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Existe una vasta literatura en constante evolución sobre la relación entre el comercio y el cambio climático. Las contribuciones de la economía, la ciencia política y los estudios jurídicos han proporcionado información valiosa sobre la propagación de los impactos climáticos y las políticas de mitigación a través de las relaciones económicas internacionales, destacando además las implicaciones para la gobernanza. Dado que un resumen exhaustivo está claramente fuera del alcance de este trabajo, esta sección revisita brevemente las principales líneas de investigación, que se resumen en la tabla 1.

En cuanto a la teoría económica, Copeland y Taylor (1995) demuestran que el comercio internacional impacta la calidad ambiental al afectar la escala y composición de la producción, así como las tecnologías empleadas. La apertura comercial puede, por tanto, reducir la presión ambiental si incentiva la especialización en sectores verdes o promueve la transferencia de tecnología limpia, pero impone desafíos ambientales adicionales al aumentar la actividad económica total. La contribución de Markusen (1975) analiza cómo el comercio internacional afecta la contaminación generada en el extranjero a través de su impacto en los precios del mercado global (que determinan tanto la producción como los patrones de consumo de los socios comerciales). A medida que las barreras comerciales desplazan la producción de los socios comerciales de sectores exportadores a no exportadores, el impacto ambiental de tales medidas depende de la intensidad relativa de emisiones de estos sectores. Hoel (1996) adopta una perspectiva similar en su análisis de la cuestión de si los precios del carbono deben diferenciarse entre sectores. Demuestra que un precio uniforme del carbono es óptimo siempre que se puedan aplicar aranceles a las

importaciones como medio para controlar la fuga de carbono. Sin embargo, en presencia de restricciones a las medidas comerciales, los precios del carbono deberían ser más bajos para los sectores con mayor riesgo de fuga de carbono.

Tabla 1. Líneas de investigación y cuestiones clave que abordan la relación entre globalización y política climática

| Eje                               | Temas clave                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Teoría económica</b>           | Mecanismos de fuga de carbono, medidas anti fugas, diseño de políticas climáticas nacionales en una economía abierta.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Empíricos</b>                  | Alcance de la fuga de carbono, efectos de las medidas anti fugas, transferencia de tecnologías limpias                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Modelos econométricos</b>      | Efecto del comercio internacional sobre las emisiones, Efecto del comercio internacional sobre las emisiones, Efecto de la innovación tecnológica en las emisiones; Mecanismos de financiamiento para la acción climática.                                                                                               |
| <b>Teoría de juegos</b>           | Medidas comerciales como incentivos para reducir las emisiones al aumentar los costos de la no acción para los socios comerciales, los clubes climáticos y las guerras comerciales.                                                                                                                                      |
| <b>Análisis de entrada-salida</b> | Asignación de responsabilidad por las emisiones globales, contabilidad de emisiones basada en el consumo, esquemas de contabilidad contra factuales                                                                                                                                                                      |
| <b>Estudios legales</b>           | Compatibilidad de las medidas fronterizas con el derecho comercial internacional, el comercio de bienes y servicios ambientales, la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles, las disputas relacionadas con las tecnologías limpias y la regulación de las emisiones de la aviación y el transporte marítimo. |
| <b>Ciencia política</b>           | Papel del comercio en la gobernanza climática compleja y poli céntrica del régimen climático.                                                                                                                                                                                                                            |

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos empíricos indican claramente que la disminución de los niveles de contaminación en los sectores manufactureros se explica casi exclusivamente por la adopción de tecnologías más limpias, en lugar del aumento de las importaciones de bienes que causan daños ambientales en otros países (Cherniwchan et al., 2017). Algunos estudios empíricos sobre la fuga de carbono evalúan el papel de las diferencias en los precios de la energía para los patrones de especialización comercial (Aldy y Pizer, 2015; Sato y Dechezleprêtre, 2015). Otros comparan el impacto de las medidas climáticas entre empresas reguladas y no reguladas (pero similares en otros aspectos) (Koch y Basse Mama, 2019; Martin, et al., 2014). Ambos enfoques son similares, a saber, que hasta la fecha hay evidencia muy limitada de fuga de carbono en solo unos pocos sectores de uso intensivo de energía.

Para el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE UE), la asignación gratuita de permisos de emisión a las empresas del sector comercial y de uso intensivo de carbono, se utiliza como

medida contra la fuga. La efectividad de este enfoque ha sido cuestionada por estudios que muestran que los riesgos de reubicación están estrechamente relacionados con la intensidad de carbono, pero no con la intensidad comercial (Martin, et al., 2014). Además, algunos autores han destacado cómo la heterogeneidad con respecto a, por ejemplo, las diferencias en los procesos de producción, tecnologías, combinaciones energéticas y clasificaciones sectoriales entre los estados miembros de la UE complica el cálculo de referencias específicas del sector para la asignación gratuita (Sato y Dechezleprêtre, 2015).

Respecto a los modelos numéricos, se han utilizado ampliamente para evaluar la posibilidad de fuga de carbono, así como la efectividad de las políticas anti-fuga bajo diferentes escenarios. Estos estudios encuentran una amplia gama de tasas de fuga (es decir, el grado en que las reducciones de emisiones en un país se compensarían con aumentos en otros países). De acuerdo con Branger y Quirion (2014), los resultados del modelo muestran una amplia gama de resultados, dependiendo de los objetivos climáticos y las políticas asumidas para diferentes regiones del mundo, así como los mecanismos económicos considerados. En promedio, estos estudios llegan a una tasa de fuga del 14 %, y la gran mayoría cae en el rango del 5 % al 25 %. Se ha encontrado que el efecto del mecanismo de ajuste en frontera del carbono de la UE (CBAM por sus siglas en inglés), reduce sustancialmente la fuga de carbono a un promedio del 6 % (Branger y Quirion, 2014). Otros enfoques han demostrado que una combinación del CBAM con la asignación de permisos de emisión basada en la producción (Böhringer et al., 2017) o los cargos sobre el consumo de materiales de uso intensivo de energía independientemente de su contenido específico de carbono, también podrían constituir políticas anti-fuga efectivas.

Otro tema relevante es la distribución global de los costos de mitigación. Como señalan Böhringer y otros (2012), se puede esperar que las políticas comerciales como las barreras comerciales ajustadas en carbono deterioren los términos de intercambio para los países que no reducen sus emisiones y, por lo tanto, reduzcan sus ingresos por exportaciones, trasladando así algunos de los costos de la mitigación del cambio climático a los países pobres. En su comparación multimodelo, la aplicación de los CBAM por parte de los países que forman parte de la coalición climática contra los miembros no pertenecientes a la coalición, en promedio, duplicaría aproximadamente las pérdidas por consumo de estos últimos (en comparación con el caso sin CBAM). Este resultado puede considerarse contradictorio con el principio de Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas y Capacidades Respectivas (PRCD-RC), según el cual los costos de la reducción de emisiones deben ser asumidos íntegramente por los países industrializados.

Autores como Lessmann y otros (2009) y Cherniwchan y otros (2017), combinan la teoría de juegos para analizar cómo las políticas comerciales pueden utilizarse como instrumentos estratégicos para incentivar a otros países a aumentar su nivel de ambición. Se ha sugerido que los pioneros podrían formar un club climático, es decir, una coalición de países que utilizan medidas comerciales armonizadas como sanciones para disuadir a otros países de aprovecharse de sus esfuerzos de mitigación (Nordhaus, 2015). Lessmann et al. (2009) demuestran que el uso de medidas comerciales como sanciones económicas puede disuadir a los países de aprovecharse. Sin embargo, tales sanciones no pueden lograr el resultado óptimo, ya que solo actuarán como una amenaza creíble siempre y cuando sus costes no superen sus beneficios para los países que las imponen, restringiendo seriamente la severidad de este instrumento. Además, los países contra los que se aplican estas medidas podrían tomar represalias mediante aranceles o barreras técnicas al comercio, lo que amenaza con desatar una guerra comercial costosa desde el punto de vista económico.

Los estudios de entrada-salida se han utilizado frecuentemente para estimar la cantidad de emisiones liberadas por la producción de bienes exportados, destacando que más del 20% de las emisiones globales están relacionadas con el comercio (Peters et al., 2011). Esta perspectiva se ha empleado para establecer cuentas de emisiones basadas en el consumo, sumando las emisiones relacionadas con las importaciones y restando las emisiones relacionadas con las exportaciones de las cuentas tradicionales de emisiones basadas en la producción. La diferencia entre estas dos cuentas, las denominadas transferencias de emisiones, se interpreta a menudo como un indicador de la externalización de emisiones, típicamente de los países industrializados a los países en desarrollo. Sin embargo, se ha demostrado que esta interpretación es problemática, ya que no tiene en cuenta la contribución de los exportadores limpios a la reducción de las emisiones basadas en el consumo en otros países (Jakob et al, 2013). Para abordar este problema, Kander y otros (2015) desarrollan un enfoque que tiene en cuenta las diferencias en las tecnologías de producción entre países. Sus resultados sugieren que, por ejemplo, las exportaciones de la UE han evitado más emisiones en los socios comerciales que las liberadas allí para la producción de bienes y servicios importados a la UE.

Debido a las interrelaciones complejas entre las distintas áreas políticas, los acuerdos comerciales pueden considerarse como componentes fundamentales para un complejo de regímenes para el cambio climático y la gobernanza climática policéntrica (Dorsch y Flachsland, 2017). Desde esta perspectiva, la política comercial puede imponer restricciones al diseño de medidas climáticas, pero también impulsar los esfuerzos de mitigación, por ejemplo, reduciendo las barreras comerciales para los bienes y servicios ambientales o facilitando la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles.

Probablemente el tema más debatido en este sentido es la compatibilidad de las medidas fronterizas para abordar la fuga de carbono con el derecho del comercio internacional. La mayoría de los autores coinciden en que, en principio, el derecho de la Organización Mundial del Comercio (OMC), ofrece posibilidades para aplicar barreras comerciales que complementen las regulaciones climáticas nacionales (Horn y Mavroidis, 2011). Sin embargo, los acuerdos comerciales imponen condiciones estrictas con respecto al trato igualitario de los productores nacionales y extranjeros y limitan la medida en que las importaciones de diferentes socios comerciales pueden tratarse de manera diferente. La implementación de medidas fronterizas también podría restringir el diseño de políticas nacionales. Por ejemplo, de Cendra (2006) señala que, con las medidas fronterizas implementadas, la práctica actual de asignación gratuita de permisos de emisión bajo el Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea probablemente violaría las normas comerciales internacionales. Monjon y Quirion (2010) argumentan que una forma compatible con la OMC de poner en práctica las rebajas a las exportaciones podría ser reducir la cantidad de permisos que los exportadores cubiertos por el Sistema de Comercio de Emisiones de la UE deben entregar por el mínimo del punto de referencia específico del producto de la UE y las emisiones reales generadas durante la producción.

Algunas contribuciones analizan por qué el régimen de comercio internacional no ha desempeñado hasta ahora un papel importante en la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles perjudiciales para el medio ambiente. Verkuijl y otros (2019) argumentan que la OMC podría ayudar a abordar estos subsidios promoviendo la asistencia técnica, mejorando la transparencia, estableciendo normas de notificación, adoptando una declaración política y ampliando la categoría de subsidios prohibidos. Estas perspectivas se complementan con estudios recientes que analizan el fuerte aumento de las controversias relacionadas con los subsidios a las tecnologías de energía renovable y enfatizan que los requisitos de contenido local fueron una razón común por la cual se impugnaron estos esquemas de apoyo (De Bièvre et al., 2017). Mavroidis y Neven (2019) sostienen que el uso de concesiones arancelarias negociadas sobre una base plurilateral en lugar de condicionar el acceso al mercado al cumplimiento de las regulaciones nacionales abre nuevas posibilidades para impulsar el comercio de bienes y servicios ambientales. Sin embargo, las negociaciones sobre un acuerdo sobre bienes y servicios ambientales hasta ahora han tenido pocos avances. Una razón de esto podría ser que la mayoría de los países en desarrollo tienen poco que ganar del comercio de productos ecológicos y, por lo tanto, son reacios a avanzar en las negociaciones. Además, las negociaciones hasta ahora solo se han centrado en reducciones arancelarias bastante limitadas y han excluido las barreras comerciales no arancelarias.



Algunos autores han abordado las implicaciones legales y políticas de reducir las emisiones del transporte marítimo y aéreo en territorios internacionales, que no están sujetos a regulaciones nacionales. Martínez (2016) argumenta que, debido a la omisión de dichos combustibles marinos en el Acuerdo de París, deben ser regulados de manera unilateral o bajo los auspicios de la Organización Marítima Internacional (OMI) y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), respectivamente. El autor también enfatiza que las medidas regulatorias unilaterales adoptadas por gobiernos o asociaciones de la industria pueden proporcionar una base valiosa para abordar los combustibles marinos dentro de los regímenes de la OMI y la OACI. El intento de Europa de incluir los vuelos internacionales en el Sistema de Comercio de Emisiones de la UE, constituye el primer intento unilateral de regular las emisiones de la aviación internacional. Si bien este enfoque puede defenderse desde una perspectiva legal, plantea cuestiones políticas relacionadas con potenciales conflictos con otros sistemas legales y las perspectivas de represalias.

### III. VISIÓN INTEGRAL DE LA GLOBALIZACIÓN

Un número creciente de eventos, resumidos en la tabla 2, ha atraído recientemente una considerable atención por parte de los académicos. Sin embargo, la literatura sobre estos temas está menos desarrollada que el amplio cuerpo de conocimiento académico sobre comercio y cambio climático revisado en la sección anterior. Por lo tanto, los temas tratados en esta sección podrían constituir evidentes líneas de investigación para el futuro.

Para avanzar en el debate, es importante reconocer que la globalización no solo implica el movimiento de bienes y servicios, sino también de personas, capital y, en una medida cada vez mayor, información. Además, cabe esperar que los cambios en los patrones de consumo en diferentes partes del mundo tengan importantes implicaciones para la división del trabajo en la economía global. Estos aspectos económicos influyen, pero también están moldeados por las políticas nacionales e internacionales. La siguiente discusión resume brevemente los posibles temas de investigación futura en estas áreas.

#### *Migración*

La migración internacional ha sido un tema político central durante mucho tiempo. Por ejemplo, Pritchett (2006) ha argumentado que relajar las restricciones a la inmigración en los países ricos generaría enormes beneficios económicos, tanto para los migrantes como para los países receptores, compensando así la escasez de mano de obra calificada derivada del cambio demográfico. Sin embargo, la inmigración sigue siendo un tema muy controvertido sin soluciones claras a la vista.

Si bien la gran mayoría de las personas desplazadas por desastres naturales o conflictos armados permanecen en su país de origen o huyen a países vecinos, un número comparativamente pequeño de solicitantes de asilo puede generar graves tensiones políticas en los países receptores. Un caso ilustrativo es la reacción de los gobiernos de la UE ante la guerra civil en Siria.

Tabla 2. Temas emergentes y cuestiones clave relacionadas con la globalización y el cambio climático

| Eje                                                                     | Temas clave                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Migración</b>                                                        | Migración inducida por el clima y refugiados climáticos: factores impulsores y mecanismos, magnitudes, políticas para abordar el aumento de la migración climática.                                                                   |
| <b>Flujos financieros internacionales</b>                               | Cuentas de las inversiones transfronterizas en infraestructura fósil, instrumentos de política para la inversión en favor del clima.                                                                                                  |
| <b>Descarbonizar la aviación, el transporte marítimo y la industria</b> | Políticas industriales verdes apropiadas, opciones para abordar los combustibles marinos ( <i>bunker fuels</i> ), implicaciones legales y políticas.                                                                                  |
| <b>Especialización versus diversificación</b>                           | Identificar las compensaciones entre la especialización y la diversificación, enfoques de optimización de cartera                                                                                                                     |
| <b>Cambio de estilos de vida y patrones de consumo.</b>                 | Entender cómo los cambios en los estilos de vida y los avances tecnológicos afectan la demanda futura de energía, así como las políticas para regular las actividades económicas que no se ubican dentro de las fronteras nacionales. |
| <b>Telecomunicaciones y digitalización</b>                              | Cambios en los mercados laborales, efectos en el sentimiento público y apoyo a los partidos políticos, cómo beneficiarse del cambio económico estructural para eliminar la infraestructura fósil.                                     |
| <b>Economía política</b>                                                | Relaciones entre el cabildeo nacional y los acuerdos comerciales y climáticos internacionales, modelos de juegos de dos niveles, aplicación a las políticas de mitigación del lado de la oferta                                       |

Fuente: Elaboración propia

Los futuros impactos climáticos podrían aumentar sustancialmente el número de migrantes y refugiados. Si bien aún no existe una definición comúnmente aceptada de migración inducida por el clima y refugiados climáticos, es lógico pensar que un clima cambiante afectará los patrones de migración de diferentes maneras. Lo más lógico es que los eventos climáticos adversos, como inundaciones, incendios forestales posteriores a las sequías y tormentas intensificadas, así como los cambios a largo plazo, como la desertificación, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y la disminución de los rendimientos agrícolas, podrían obligar a las personas a abandonar sus hogares (Desmet y Rossi-Hansberg, 2015). Las estimaciones del Banco Mundial (2018) sugieren que para 2050, 143 millones de personas adicionales podrían ser desplazadas en regiones vulnerables como África subsahariana, el sudeste asiático y América Latina. Sin embargo, los eventos climáticos con efectos positivos, como el aumento de las precipitaciones, también pueden incrementar la migración transfronteriza, ya que brindan a las personas los recursos económicos necesarios para reubicarse.

Por estas razones, el cambio climático aumentará la presión para reformar los regímenes de inmigración, que a menudo ya pueden considerarse disfuncionales. Las investigaciones futuras deberán examinar cómo se puede reconciliar el desafío de brindar refugio a las personas que han perdido sus medios de vida debido al cambio climático con las preocupaciones de distribución y el sentir público en los países receptores.

### *Flujos financieros internacionales*

La globalización no es solo una cuestión de movimiento de bienes y personas, sino que también involucra flujos financieros masivos. Con el objetivo del Acuerdo de París de recaudar 100 mil millones por año para tecnologías verdes, el financiamiento climático ha recibido una atención considerable en la literatura académica (Hong et al., 2020). Sin embargo, se sabe mucho menos sobre el alcance de los flujos financieros transfronterizos para la infraestructura basada en combustibles fósiles. Las inversiones chinas en infraestructura energética basada en combustibles fósiles podrían poner a los países que forman parte de la Iniciativa de la Franja y la Ruta, en una trayectoria de desarrollo que podría bloquear los modos de producción y consumo de energía con alto contenido de carbono durante las próximas décadas, socavando severamente los esfuerzos futuros de descarbonización (Lascurain, 2022).

Un estudio reciente de Manych y otros (2021) revelaron que algunos países que han disminuido significativamente su consumo de carbón o se han comprometido a eliminarlo gradualmente, siguen financiando centrales eléctricas de carbón en el extranjero. Por ejemplo, durante la última década, Japón, Estados Unidos y el Reino Unido han otorgado préstamos e inversiones de capital por más de 500 mil millones de dólares a plantas de carbón. En conjunto, las centrales eléctricas asociadas representan emisiones comprometidas a lo largo de su vida útil esperada de aproximadamente 30 GtCO<sub>2</sub>.<sup>1</sup> Esto equivale a casi el 10% del presupuesto de carbono que aún podría emitirse a nivel mundial a lo largo del siglo para mantenerse por debajo del umbral de calentamiento de 1.5°C.

El apoyo a la generación de energía con uso intensivo de carbono a través de inversiones extranjeras podría abordarse mediante estrategias de desinversión (Braungardt et al., 2019), así como mediante la imposición a la inversión extranjera en acciones de capital fósil. Ambas medidas se verían facilitadas por la existencia de normas armonizadas de información sobre las emisiones derivadas de las actividades financieras, como

---

<sup>1</sup> Gigatoneladas de dióxido de carbono.

las exigidas, por ejemplo, por el Grupo de Trabajo sobre Divulgación de Información Financiera Relacionada con el Clima del G20 *Task Force on Climate-Related Financial Disclosure* (TFCD).

Recientemente, el Tratado sobre la Carta de la Energía (TCE) ha sido objeto de críticas por apoyar las inversiones en la extracción y combustión de combustibles fósiles (CEO y TNI, 2018). Este tratado permite a los inversores extranjeros en el sector energético demandar a los gobiernos por regulaciones que afecten sus ganancias. Los gobiernos podrían responder a este desafío retirándose del TCE, impulsando su reforma o reemplazándolo por un nuevo tratado que favorezca las inversiones en fuentes de energía limpia en lugar de los combustibles fósiles.

Se necesitará más investigación para proporcionar un recuento detallado de los flujos financieros en las fuentes de energía fósil (incluida la minería y la extracción), el diseño de instrumentos de política para proporcionar los incentivos adecuados para la inversión respetuosa con el clima, así como su viabilidad legal y política.

#### *Descarbonizar la aviación, el transporte marítimo y la industria*

La movilidad de personas y bienes es un aspecto central de la globalización y las últimas décadas han sido testigos de un aumento considerable del tráfico marítimo y aéreo transfronterizo. En un mundo con emisiones netas de carbono cero, es necesario descarbonizar estas formas de transporte. Para el transporte marítimo y aéreo, los biocombustibles o los combustibles sintéticos podrían constituir alternativas viables que actúen como combustibles de reemplazo directo para sustituir los productos basados en el petróleo sin necesidad de un rediseño fundamental de los barcos y aviones. Sin embargo, el uso de biocombustibles es controvertido, ya que podría aumentar la competencia por la tierra escasa, lo que incrementaría la presión sobre los precios de los alimentos y fomentaría la deforestación (Creutzig et al., 2019). Además, la biomasa podría utilizarse cada vez más en el sector eléctrico en combinación con la captura y almacenamiento de carbono (CAC) como un medio para eliminar el carbono de la atmósfera y generar emisiones negativas (Minx et al., 2017). En cuanto a los combustibles sintéticos, sus grandes necesidades energéticas y sus altos costos plantean la pregunta de si serán viables en el mercado en un futuro cercano.

La preocupación por la fuga de carbono está directamente relacionada con los costos de descarbonizar las industrias de uso intensivo de energía, como el acero, el aluminio y los productos químicos. Por lo tanto, las innovaciones tecnológicas, así como las políticas que garanticen una transformación del sector industrial

rentable, son factores habilitantes cruciales para las medidas climáticas unilaterales ambiciosas, especialmente en las economías abiertas.

La electrificación es un enfoque prometedor para ciertas industrias. Sin embargo, otras, como la del acero y el cemento, probablemente requieran un cambio más fundamental hacia tecnologías energéticas que aún están en desarrollo, como el hidrógeno. La ampliación de la producción de hidrógeno necesita resolver las fallas de coordinación, es decir, el famoso problema del huevo y la gallina.

Sin una demanda predecible, los inversores serán reacios a construir la infraestructura para producir y transportar hidrógeno. Y sin un suministro predecible, las industrias dudarán en adoptar procesos de producción basados en el hidrógeno. Por lo tanto, los responsables políticos deben encontrar formas de reducir la incertidumbre tecnológica y política. Los contratos por diferencia que garantizan un precio mínimo del carbono para los productores que cambian a nuevas tecnologías de producción, en combinación con políticas de creación de mercado, podrían ser una estrategia viable para descarbonizar la industria (Vogl et al., 2021). Se necesitará más investigación para comprender mejor cómo determinar las tecnologías elegibles y cómo establecer los precios de ejercicio de estos contratos.

Estas consideraciones subrayan la importancia de comprender la interacción entre los desarrollos tecnológicos, los modelos de negocio, los esquemas de apoyo público y los aspectos de gobernanza. Las tecnologías incipientes probablemente requieren algún apoyo inicial para avanzar hacia la preparación para el mercado. Sin embargo, elegir ganadores es una tarea difícil, y apoyar opciones tecnológicas que no cumplen sus promesas podría generar un bloqueo en un régimen de subsidios costoso. Existe una demanda urgente de investigación relevante para las políticas sobre el diseño correcto de las políticas industriales verdes (Rodrik, 2014) y su relación con el régimen de comercio global.

#### *Especialización versus diversificación*

La pandemia de Covid-19 ha demostrado la vulnerabilidad de una economía globalmente interconectada. Con los procesos de producción distribuidos por todo el mundo, la escasez en algunas industrias clave, como la producción de semiconductores en Asia, tuvo un impacto masivo en las industrias posteriores de otros países (Baldwin y Freeman, 2021).

Surgen problemas muy similares con el cambio climático. Los impactos climáticos localmente concentrados pueden tener repercusiones en toda la cadena de suministro. La escasez de suministros en un país podría entonces tener enormes impactos económicos en otros lugares. Lo mismo se puede decir de los productos

agrícolas, ya que la disminución del rendimiento de los cultivos podría poner en peligro sustancialmente la nutrición en los países que dependen en gran medida de las importaciones de alimentos (Wenz y Willner, 2022). Por lo tanto, una recomendación de política directa para la política comercial en un mundo en calentamiento es evitar poner todos los huevos en una canasta. Por el contrario, parece razonable obtener insumos cruciales de una variedad de proveedores para evitar que los impactos climáticos a gran escala corten el suministro por completo.

Este razonamiento es contrario a la teoría del comercio, que enfatiza las ventajas de especializarse en la producción de bienes y servicios en los que una nación tiene una ventaja comparativa. Ante la incertidumbre, los responsables políticos deberán encontrar el equilibrio adecuado entre el motivo de la diversificación y el incentivo de importar de los productores más eficientes. Se podría conjeturar que la cartera comercial óptima depende entonces de las diferencias de precios entre diferentes proveedores, así como de la correlación de los impactos climáticos entre regiones.

Desarrollar un marco de modelo en el espíritu del enfoque de optimización de cartera, que es un pilar fundamental de la teoría del mercado financiero, podría ser un tema prometedor para futuras investigaciones.

#### *Cambio de estilos de vida y patrones de consumo*

Alrededor del mundo, están surgiendo nuevos patrones de consumo y movilidad. El Covid-19 ha acelerado en gran medida el cambio hacia el teletrabajo, lo que tiene el potencial de generar reducciones significativas de emisiones. Las personas de negocios no necesitan realizar vuelos de larga distancia para poder asistir a una reunión con sus contrapartes en el extranjero. Sin embargo, los resultados finales de estos desarrollos no son fáciles de evaluar. Por ejemplo, la reducción de los viajes de negocios podría verse sustituida por un aumento de la demanda de movilidad privada, un efecto rebote clásico, con efectos inciertos para el clima (Hook et al., 2020).

Dadas las limitadas opciones tecnológicas para descarbonizar la aviación rápidamente, los cambios en el lado de la demanda parecen ser necesarios para lograr reducciones de emisiones. Si bien algunos estudiosos imaginan la aparición de estilos de vida post-materialistas en las sociedades ricas (Bows-Larkin, 2015), la demanda de viajes se dispara en los países con una clase media emergente que puede disfrutar del privilegio de los viajes internacionales por primera vez en sus vidas. Una estimación reciente sugiere que, si bien en

2018 más del 96% de la población mundial no tomó ningún vuelo internacional, un escaso 1% representó aproximadamente la mitad de las emisiones de la aviación mundial (Gössling y Humpe, 2020).

El comercio de productos agrícolas se ha identificado como un factor importante de la deforestación, ya que se talan tierras para producir alimentos y materias primas para la exportación. Por ejemplo, Pendrill y otros (2019) estiman que entre el 29 % y el 39 % de las emisiones de la deforestación tropical para la agricultura y las plantaciones de árboles están impulsadas por el comercio internacional, principalmente de carne y semillas oleaginosas. Dado que el aumento de la prosperidad está relacionado con cambios en la dieta, especialmente en el consumo de carne (Godfray et al., 2018), es probable que aumente la demanda de importaciones de alimentos. Esto podría tener consecuencias drásticas para la deforestación y las emisiones del uso de la tierra, especialmente en países con regímenes de gobernanza débiles.

Además, los estilos de vida digitales tienen importantes implicaciones para la demanda de energía. En las últimas dos décadas, el tráfico de internet se ha multiplicado por casi 20,000. Hasta la fecha, se estima que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan alrededor del 2 % de las emisiones globales, una cifra muy similar a las emisiones globales de la aviación (Jones, 2018). En el peor escenario descrito por Andrae y Edler (2015), las TIC podrían representar para 2030 más del 50 % del uso global de energía y más del 20 % de las emisiones de GEI. En este contexto, la transmisión de video se ha discutido intensamente. Si bien la evidencia reciente sugiere que los titulares que describen la transmisión como una fuente importante de emisiones de carbono probablemente exageran la magnitud del problema, el aumento de los volúmenes y la mayor resolución podrían ser algo a tener en cuenta. De manera similar, las criptomonedas, como *bitcoin*, han sido criticadas por su impacto ambiental relacionado con la energía utilizada para su generación. Un estudio reciente (Köhler y Pizzol, 2019) estima que la huella de carbono de la red global de *bitcoin* está aproximadamente a la par con las emisiones de Estonia (alrededor de 17 MtCO<sub>2</sub> por año). Si bien esto constituye una fracción relativamente pequeña de menos del 0.1 % de las emisiones globales de GEI, el rápido crecimiento vinculado a los continuos aumentos de precios podría convertir a las criptomonedas en una barrera para la descarbonización.

La investigación futura deberá considerar cómo estos cambios en las tecnologías y los estilos de vida afectan los patrones de comercio y emisiones. Se necesita más análisis para examinar cómo se puede incentivar a las actividades económicas que se están retirando gradualmente de la regulación nacional, como las criptomonedas, para que contribuyan con su parte a la reducción global de emisiones.

*Telecomunicaciones y digitalización*

Se espera que los rápidos avances en telecomunicaciones e inteligencia artificial tengan un impacto masivo en la división global del trabajo. En los países industrializados, esta revolución de la globótica tiene el potencial de generar disrupciones sociales, ya que millones de empleos podrían ser reemplazados por robots y algoritmos, o trasladarse a países con salarios bajos (Baldwin y Freeman, 2021). La experiencia con episodios anteriores de liberalización del comercio sugiere costos de ajuste considerables en el mercado laboral, lo que puede reducir sustancialmente las ganancias agregadas de bienestar. Por ejemplo, para el caso del episodio de liberalización del comercio de Brasil de 1988-1994, Duijndam y Van Beukering (2021) estima que los costos medios de ajuste del mercado laboral por trabajador ascendieron a aproximadamente 1.4 y 2.7 salarios anuales.

La creciente incertidumbre económica, así como la sensación de quedarse atrás mientras otros se benefician de las disrupciones económicas, se ha identificado como una de las principales razones del reciente aumento del populismo. Por ejemplo, el aumento del desempleo tiende a ir de la mano con una menor preocupación pública por el cambio climático (Duijndam y Van Beukering, 2021), y algunos autores han vinculado el choque de China con un aumento de los sentimientos populistas en los Estados Unidos (Lascurain, 2022). Los partidos populistas, a su vez, se oponen con frecuencia a las políticas climáticas, que describen como un proyecto de una élite cosmopolita que trabaja en contra de los intereses del pueblo (Rodrik, 2014). Sin embargo, estas grandes convulsiones podrían abrir oportunidades para instigar reformas importantes que de otro modo serían difíciles de realizar. Por ejemplo, si los responsables políticos se enfrentan a la necesidad de garantizar puestos de trabajo para millones de trabajadores de cuello blanco desplazados por la inteligencia artificial y la competencia extranjera, podría ser posible acelerar el declive gestionado de las actividades intensivas en carbono, como la minería del carbón.

Para los países de bajos ingresos, se pueden concebir diferentes escenarios. Algunos países con una población bien educada y de habla inglesa (como India) podrían experimentar un aumento en el crecimiento económico debido a las nuevas posibilidades de ponerse a la par económicamente con el mundo rico. Esto podría, por un lado, impulsar el consumo y, por lo tanto, las emisiones. Por otro lado, el aumento de la prosperidad podría aumentar la demanda de protección del medio ambiente y proporcionar los medios para invertir en sistemas de energía sostenible. La globalización y las políticas climáticas podrían exacerbar la desigualdad en algunos países, creando una brecha aún mayor entre la clase media urbana próspera y la población rural empobrecida (Patnaik, 2022). Es probable que tal divergencia resultante de la brecha digital cause disturbios políticos, lo que es un mal presagio para la política climática global.



Desenredar estas interrelaciones complejas e identificar las condiciones bajo las cuales las tecnologías de telecomunicaciones y digitalización en rápido desarrollo facilitan u obstaculizan el logro de los objetivos de París podría constituir un área de investigación prometedora.

### *Economía política*

La combinación de enfoques que abordan los incentivos de las empresas para ejercer presión a nivel nacional con modelos de interacciones estratégicas a nivel internacional podría ser un enfoque fructífero para comprender mejor la economía política del comercio y el cambio climático, muy en el espíritu del juego de dos niveles de Putnam (1988). Por un lado, el cabildeo nacional afecta la participación en acuerdos internacionales que vinculan el comercio y el cambio climático. Por otro lado, estos acuerdos pueden emplearse para contrarrestar la resistencia de los grupos de interés que se oponen a la política climática (Sesmero y Evans, 2022).

Desde el punto de vista de la eficiencia económica, sería deseable reducir los aranceles incluso si los socios comerciales no siguen su ejemplo. Sin embargo, mientras que los beneficios de la liberalización del comercio se distribuirían ampliamente entre los consumidores, las pérdidas se concentrarían en unas pocas empresas que enfrentan una mayor competencia del exterior. Por lo que se conoce como la asimetría de Olson (1965), estas últimas tienen entonces mayores incentivos para organizarse y cabildar contra la eliminación de las barreras arancelarias. Desde esta perspectiva, los acuerdos comerciales pueden considerarse como un intercambio de concesiones para reducir las barreras comerciales, lo que impulsa a los exportadores a cabildar por el acuerdo comercial para obtener un mejor acceso al mercado exterior.

En el caso del comercio y el cambio climático, es concebible que la apertura de mercados para la importación de tecnologías limpias aumente el poder político de las empresas extranjeras que producen estas tecnologías, lo que podría ayudar a impulsar las políticas climáticas en otros países (Pahle et al., 2018). Al menos se puede especular que el impresionante aumento de las energías renovables y las ambiciosas medidas climáticas en China están relacionadas con la creciente influencia de los productores de paneles solares, que primero se fabricaron para la exportación, pero luego también capturaron el mercado interno de China. Con el tiempo, tales procesos podrían generar una dinámica auto-refuerzo. A medida que los productores limpios ganan influencia política, se adoptan políticas climáticas más ambiciosas, lo que nuevamente aumenta la influencia política de las empresas limpias. Hallazgos recientes que indican que los gobiernos tienen más probabilidades de optar por políticas de precios del carbono cuando sus socios

comerciales y países competidores (que exportan bienes a los mismos mercados) también tienen un precio del carbono implementado brindan cierto apoyo empírico a esta hipótesis (Pahle et al., 2018).

Estas consideraciones también podrían tener importantes implicaciones para las políticas del lado de la oferta que tienen como objetivo reducir la producción de combustibles fósiles (en contraste con el enfoque tradicional de frenar el uso de combustibles fósiles mediante, por ejemplo, impuestos ambientales o estándares de desempeño) (Pahle et al., 2018). Los exportadores de combustibles fósiles podrían estar más dispuestos a limitar su exploración o extracción si reciben apoyo para acelerar el cambio de los modelos económicos extractivos. La comunidad internacional podría desempeñar un papel importante en términos de financiación climática y transferencia de tecnología en este sentido.

#### **IV. EL PANORAMA POLÍTICO**

Con la toma de posesión de Ngozi Okonjo-Iweala como directora de la OMC en febrero de 2021, muchos observadores esperaban un nuevo impulso no solo para una mayor liberalización del comercio, sino también para una mayor armonización de las cuestiones climáticas y comerciales. Hasta la fecha, las regulaciones comerciales se diseñan con frecuencia de manera que obstaculizan la transición hacia la energía limpia. Como lo documenta Shapiro (2020), en la mayoría de los países, las barreras comerciales son sustancialmente más bajas para los bienes y servicios sucios que para los limpios. Esto puede explicarse por el lobby contra los aranceles de los materiales que requieren mucha energía por parte de las empresas de los países importadores que utilizan estos materiales como insumos intermedios para la producción.

La OMC podría convertirse en un pilar central de un complejo de regímenes climáticos al facilitar el comercio de bienes y servicios ambientales o acelerar la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles. Otra posible vía de cooperación radica en acuerdos específicos para la descarbonización de sectores específicos de uso intensivo de energía, como el acero, el cemento o los productos químicos. Por ejemplo, los países industrializados podrían poner a disposición de los países de bajos ingresos tecnologías de producción eficientes para estos sectores, de modo que estos últimos puedan desarrollar sus industrias de uso intensivo de energía con la mejor tecnología disponible (Andrea y Elder, 2015). En algunos casos, la legislación comercial podría parecer un obstáculo para las tecnologías verdes, al limitar el uso de políticas industriales como las tarifas de alimentación, los subsidios para I+D o los requisitos de contenido local. Sin embargo, a largo plazo, las regulaciones destinadas a controlar las políticas proteccionistas podrían resultar

beneficiosas para el medio ambiente. Dado que la competencia ayuda a estimular la innovación y mantener los precios bajos, probablemente facilita la difusión de tecnologías verdes.

Actualmente, las perspectivas de la política climática internacional parecen más prometedoras que en la última década. La nueva administración de Estados Unidos también aumenta las esperanzas de un enfoque más cooperativo en las relaciones comerciales globales. Mientras que la administración Trump había buscado constantemente socavar el régimen de comercio global mediante la imposición de aranceles punitivos y bloqueando el nombramiento de árbitros en el Órgano de Apelación de la OMC, la administración Biden ha anunciado que abandonará este enfoque aislacionista y restablecerá los lazos con la comunidad global. Además del retorno de Estados Unidos al Acuerdo de París, del cual se retiró durante la administración Trump, el país también ha anunciado la meta de alcanzar la neutralidad climática para el año 2050, junto con otras economías importantes como la Unión Europea, China y Japón, que han presentado objetivos similares. Las políticas climáticas ambiciosas en estas principales economías podrían ayudar a mitigar la preocupación por la fuga de carbono y, por lo tanto, facilitar la implementación de medidas climáticas en otros países. Si un grupo crítico de países pioneros logra armonizar sus esfuerzos climáticos y utiliza medidas de ajuste en la frontera en contra de los rezagados, podrían sentar las bases para la formación de un club climático emergente (Sesmero y Evans, 2022).

La necesidad de un mecanismo de ajuste en frontera por el carbono, así como la magnitud de los potenciales efectos secundarios adversos, aumenta a medida que crecen las diferencias en la ambición climática entre las regiones. Actualmente, la UE está avanzando en la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por el carbono, que constituye un elemento esencial de su Paquete Verde. La Comisión Europea presentó una propuesta de diseño de MBC a mediados de julio de 2021 (Comisión Europea, 2021). Esta propuesta tiene como objetivo reemplazar gradualmente la asignación gratuita de derechos de emisión en el RCDE UE, que hasta ahora ha sido el principal instrumento de la UE para abordar la fuga de carbono, en el período 2026-2035. Prevé un mecanismo que exige a los importadores de determinados productos con uso intensivo de carbono (hierro y acero, cemento, fertilizantes, aluminio y electricidad) entregar anualmente derechos de emisión equivalentes al contenido real de carbono de los bienes importados.

El precio de estos derechos se fijará en función del promedio semanal del precio del carbono en el RCDE UE. Si bien los reembolsos por los costos del carbono a los exportadores de la UE serían una forma sensata de nivelar el campo de juego del carbono en el mercado mundial, no se ha incluido ninguna disposición de este tipo, probablemente debido a preocupaciones relacionadas con la compatibilidad con la OMC. La propuesta también abre la posibilidad de acreditar los precios del carbono que se hayan aplicado en el país de

exportación. Por el contrario, los costes incurridos debido a otras políticas, como las normas de rendimiento, no son elegibles para la exención. A pesar de las amplias consultas con actores clave dentro de la UE (como las industrias de uso intensivo de energía y las ONG ambientales), así como con los socios comerciales, podrían surgir varias críticas a esta propuesta.

En primer lugar, solo se consideran las emisiones liberadas directamente durante la producción de los bienes respectivos (Alcance 1), pero no las emisiones relacionadas con el consumo de electricidad (Alcance 2) o los bienes intermedios (Alcance 3). De esta manera, las importaciones de bienes de uso intensivo de energía que, por ejemplo, utilizan electricidad como insumo en la producción no estarían cubiertas por esta política. Por lo tanto, la propuesta no proporciona los incentivos adecuados para la descarbonización e incluso podría fomentar un cambio hacia la electricidad generada a partir de fuentes con alto contenido de carbono, como el carbón.

En segundo lugar, aplicar el precio del carbono vigente en el Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea a las emisiones incorporadas en las importaciones aún deja sin precio las emisiones liberadas para la producción de los mercados nacionales de los socios comerciales, lo que incentiva cambios en la producción y el consumo extranjeros (el llamado cambio de recursos) y reduce la efectividad del mecanismo de ajuste en frontera del carbono. Las empresas de países con sistemas energéticos con alto contenido de carbono, como China, enfrentarían aumentos de precios sustancialmente más altos que las empresas de la UE (Ward et al., 2019). Estos resultados inequitativos podrían generar tensiones políticas, lo que dificultaría la cooperación en la política climática.

Utilizar el promedio de la UE como referencia para las emisiones relacionadas con las importaciones, a menudo denominado enfoque de la mejor tecnología disponible, podría ser una forma pragmática de eludir estos problemas. Este enfoque cambiaría la perspectiva de la aplicación extraterritorial de las medidas climáticas de la UE hacia el establecimiento de un campo de juego nivelado que permita a las empresas europeas adoptar tecnologías de producción limpia sin ponerlas en desventaja frente a los competidores extranjeros.

Finalmente, la propuesta conlleva el peligro de resultados inequitativos, ya que no incluye ninguna exención para los países de bajos ingresos. Levantar barreras para que los países pobres accedan al mercado de la UE podría retrasar su industrialización. Este problema se agrava por el hecho de que los ingresos del mecanismo de ajuste en frontera del carbono de la UE (que la Comisión estima que ascenderán a unos 2

000 millones de euros anuales para 2030) se utilizan como un recurso propio, por ejemplo, para pagar la deuda contraída para financiar el programa de recuperación posterior al Covid de la UE. Se podría lograr un resultado más equitativo reciclando los ingresos hacia los socios comerciales, por ejemplo, en forma de financiamiento climático para descarbonizar las industrias intensivas en energía y comercio.

Solo unos días después de la presentación de la propuesta de la UE, se ha propuesto un proyecto de ley para un arancel fronterizo en los Estados Unidos por parte del senador de Delaware Chris Coons y el congresista de California Scott Peters (Volcovici, 2021). La propuesta incluye algunas diferencias significativas con el enfoque de la UE. En primer lugar, no solo se dirige a las importaciones de productos manufacturados (hierro, acero, aluminio, cemento), sino también a los combustibles fósiles, es decir, carbón, productos derivados del petróleo y gas natural. En segundo lugar, está diseñada para cargar los costos de las regulaciones ambientales soportadas por los productores estadounidenses a las importaciones, a diferencia de la propuesta de la UE, que solo se ajusta al precio del carbono en el Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea. Este aspecto probablemente se deba a la ausencia de un precio del carbono a nivel nacional en los Estados Unidos y la expectativa de que no surgirá tal precio en el futuro previsible. Sin embargo, se espera que este enfoque sea altamente controvertido, ya que las normas de la OMC solo permiten ajustes para políticas basadas en precios. En tercer lugar, la propuesta prevé exenciones de la medida fronteriza para los países de bajos ingresos, así como para los países que hayan adoptado medidas climáticas que se consideren al menos tan ambiciosas como las de Estados Unidos.

Es preciso esperar a que las propuestas de la UE y Estados Unidos, finalmente se adoptarán, si impulsarán a otros países a aumentar la ambición de sus políticas climáticas y si se presentarán propuestas adicionales de mecanismo de ajuste en frontera del carbono de la UE en otras jurisdicciones que hayan adoptado objetivos de mitigación del cambio climático. En el mejor de los escenarios posibles, las políticas climáticas de ambición comparable en las principales economías convertirán al mecanismo de ajuste en frontera del carbono de la UE en una amenaza creíble que no tendrá que ser implementada. En este caso, jugaría un papel productivo para estabilizar el compromiso con la política climática global. Sin embargo, de acuerdo con Gössling y Humpe, (2020), si se emplea de una manera que se considere injusta y desigual, no solo podría socavar las relaciones comerciales mundiales, sino también deteriorar las relaciones hasta un punto que dificulte el logro de avances en las negociaciones climáticas internacionales.

## V. CONCLUSIÓN

El comercio y el cambio climático están estrechamente entrelazados en múltiples dimensiones. En una economía global integrada con políticas climáticas fragmentadas, las preocupaciones por la fuga de carbono cobran gran importancia. El libre comercio no es un objetivo en sí mismo, sino que solo es deseable en la medida en que promueva objetivos sociales (es decir, bienestar social en la jerga de la economía). Por lo tanto, las restricciones comerciales, como los mecanismos de ajuste en frontera del carbono de la UE, pueden justificarse si protegen eficazmente el medio ambiente. Sin embargo, esto no debe utilizarse como una excusa general para frenar indiscriminadamente los flujos comerciales.

La integración económica puede promover la protección del medio ambiente de muchas maneras. Una de las principales ventajas del comercio internacional consiste en aprovechar las ganancias de la especialización en la producción de bienes y servicios para los que un país disfruta de una ventaja comparativa. Por ejemplo, el comercio podría permitir producir cada vez más productos que requieren mucha energía en regiones con abundantes fuentes de energía renovable. El debate emergente sobre la producción de hidrógeno para la exportación en países como Australia o Arabia Saudita es un ejemplo destacado de esta posibilidad. Investigaciones anteriores también han señalado la importancia de la apertura comercial para la transferencia de tecnología.

Es decir, las barreras comerciales podrían afectar gravemente las cadenas de suministro de tecnologías ecológicas. Finalmente, el comercio puede actuar como un medio para adaptarse a los impactos climáticos. Eso puede ser especialmente importante para la seguridad alimentaria. Los países que experimentan una disminución del rendimiento de los cultivos debido a condiciones climáticas desfavorables pueden compensar parte de este déficit trasladando su actividad económica a otros sectores e importando alimentos de otros lugares.

Restringir el comercio conlleva costos económicos. Un hallazgo sólido es que los países que se han cerrado al comercio internacional nunca se han industrializado con éxito. Por ejemplo, la industrialización difícilmente se puede lograr sin la importación de bienes de capital, como maquinaria, y la competencia del exterior asegura que solo las empresas más productivas prosperen y aumenten su participación de mercado. Abundan los ejemplos de economías que se han cerrado al comercio para proteger a sus industrias incipientes de la competencia extranjera, solo para encontrarse en el aprieto del estancamiento secular, quizás de manera más prominente durante la década perdida de América Latina en la década de 1980. Por

el contrario, los países que han mostrado un rápido crecimiento económico en las últimas décadas han adoptado con frecuencia modelos de desarrollo impulsado por las exportaciones para construir industrias clave. Además, el comercio también conlleva importantes beneficios para los consumidores, quienes pueden beneficiarse de precios bajos, por ejemplo, comprando productos de mano de obra intensiva, como textiles y electrónicos, de países con salarios bajos.

El desafío para los responsables políticos consistirá en encontrar el equilibrio adecuado entre los beneficios ambientales a largo plazo de las restricciones comerciales y los beneficios económicos a corto plazo de los menores costos comerciales. Incluso si las políticas son efectivas para controlar la fuga de carbono, es crucial comparar sus costos con los costos de la reducción de emisiones nacionales. Es decir, en lugar de adoptar políticas anti-fuga ineficientes, podría ser más rentable aceptar cierta fuga de carbono y al mismo tiempo elevar los objetivos nacionales de reducción. Si bien ambos temas presentan características diferentes en cuanto a su estructura de incentivos subyacente, llevar a cabo el comercio y la cooperación en materia de cambio climático requiere condiciones en las que el cortoplacismo y la influencia de intereses creados se dejen de lado a favor de una forma más ilustrada del interés propio. Por esta razón, la política climática parece ser más compatible con un sistema de comercio abierto que con un mundo en el que los países han roto sus lazos económicos.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Aldy, J. E., & Pizer, W. A. (2015). The competitiveness impacts of climate change mitigation policies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(4), 565–595. <https://doi.org/10.1086/683305>
- Andrae, A., & Edler, T. (2015). On global electricity usage of communication technology: Trends to 2030. *Challenges*, 6(1), 117–157. <https://doi.org/10.3390/challe6010117>
- Baldwin, R., & Freeman, R. (2021). Risks and global supply chains: What we know and what we need to know. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w29444>
- Banco Mundial. (2018). *Groundswell: Preparing for internal climate migration*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>
- Böhringer, C., Balistreri, E. J., & Rutherford, T. F. (2012). The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics*, 34, S97–S110. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.10.003>
- Böhringer, C., Rosendahl, K. E., & Storrøsten, H. B. (2017). Robust policies to mitigate carbon leakage. *Journal of Public Economics*, 149, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2017.03.006>
- Bows-Larkin, A. (2015). All adrift: Aviation, shipping, and climate change policy. *Climate Policy*, 15(6), 681–702. <https://doi.org/10.1080/14693062.2014.965125>
- Branger, F., & Quirion, P. (2014). Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies. *Ecological Economics*, 99, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.12.010>
- Braungardt, S., van den Bergh, J. C. J. M., & Dunlop, T. (2019). Fossil fuel divestment and climate change: Reviewing contested arguments. *Energy Research & Social Science*, 50, 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.12.004>
- CEO and TNI. (2018). One treaty to rule them all. [https://www.tni.org/files/publication-downloads/one\\_treaty\\_to\\_rule\\_them\\_all.pdf](https://www.tni.org/files/publication-downloads/one_treaty_to_rule_them_all.pdf)
- Cherniwchan, J., Copeland, B. R., & Taylor, S. M. (2017). Trade and the environment: New methods, measurements, and results. *Annual Review of Economics*, 9(1), 59–85. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-063016-103756>
- Comisión Europea (2021). ‘Fit for 55’: Delivering the EU’s 2030 Climate Target on the way to climate neutrality. Retrieved July 30, 2021, from [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/chapeau\\_communication.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/chapeau_communication.pdf)
- Copeland, B. R., & Taylor, S. M. (1995). Trade and transboundary pollution. *American Economic Review*, 85(4), 716–737.



- Creutzig, F., Bren d'Amour, C., Weddige, U., Fuss, S., Beringer, T., Gläser, A., Kalkuhl, M., Steckel, J. C., Radebach, A., & Edenhofer, O. (2019). Assessing human and environmental pressures of global land-use change 2000–2010. *Global Sustainability*, 2, 1–17. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.15>
- De Bièvre, D., Espa, I., & Poletti, A. (2017). No iceberg in sight: On the absence of WTO disputes challenging fossil fuel subsidies. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 17(3), 411–425. <https://doi.org/10.1007/s10784-017-9362-0>
- Dechezleprêtre, A., & Sato, M. (2017). The impacts of environmental regulations on competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 183–206.
- Desmet, K., & Rossi-Hansberg, E. (2015). On the spatial economic impact of global warming. *Journal of Urban Economics*, 88(July), 16–37. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2015.04.004>  
doi.org/10.1021/acs.est.9b05687
- Dorsch, M. J., & Flachsland, C. (2017). A polycentric approach to global climate governance. *Global Environmental Politics*, 17(2), 45–64. [https://doi.org/10.1162/GLEP\\_a\\_00400](https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00400)
- Duijndam, S., & van Beukering, P. (2021). Understanding public concern about climate change in Europe, 2008–2017: The influence of economic factors and right-wing populism. *Climate Policy*, 21(3), 353–367. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1831431>
- Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399), eaam5324. <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>
- Gössling, S., & Humpe, A. (2020). The global scale, distribution and growth of aviation: Implications for climate change. *Global Environmental Change*, 65, 102194. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102194>
- Grether, J.-M., & Melo, J. D. (2004). Challenges to globalization analyzing the economics. En R. E. Baldwin & L. A. Winters (Eds.), Challenges to globalization. Analyzing the economics. *National Bureau of Economic Research Conference Report*. <https://doi.org/10.7208/9780226036557>
- Hoel, M. (1996). Should a carbon tax be differentiated across sectors? *Journal of Public Economics*, 59(1), 17–32.
- Hook, A., Court, V., Sovacool, B. K., & Sorrell, S. (2020). A systematic review of the energy and climate impacts of teleworking. *Environmental Research Letters*, 15(9), 093003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8a84>
- Horn, H., & Mavroidis, P. C. (2011). To B(TA) or not to B(TA)? On the legality and desirability of border tax adjustments from a trade perspective: TO B(TA) OR NOT TO B(TA)? *The World Economy*, 34(11), 1911–1937. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2011.01423>

- Jakob, M., Marschinski, R., & Hübner, M. (2013). Between a rock and a hard place: a trade-theory analysis of leakage under production and consumption-based policies. *Environmental and Resource Economics*, 56(1), 47–72. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9638-y>
- Jones, N. (2018). How to stop data centres from gobbling up the world's electricity. *Nature*, 561(7722), 163–166. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-06610-y>
- Kander, A., Jiborn, M., Moran, D. D., & Wiedmann, T. O. (2015). National greenhouse-gas accounting for effective climate policy on international trade. *Nature Climate Change*, 5(5), 431–435.
- Koch, N., & Basse Mama, H. (2019). Does the EU emissions trading system induce investment leakage? Evidence from German multinational firms. *Energy Economics*, 81, 479–492. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.04.018>
- Köhler, S., & Pizzol, M. (2019). Life cycle assessment of bitcoin mining. *Environmental Science & Technology*, 53(23), 13598–13606. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b03111>
- Lascrain, M. (2022). China, preludio de un nuevo orden mundial. *Espacialidades*, 12(2), 91–106.
- Lessmann, K., Marschinski, R., & Edenhofer, O. (2009). The effects of tariffs on coalition formation in a dynamic global warming game. *Economic Modelling*, 26(3), 641–649.
- Manych, N., Steckel, J. C., & Jakob, M. (2021). Finance-based accounting of coal emissions. *Environmental Research Letters*, 16(4), 044028. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd972>
- Markusen, J. R. (1975). International externalities and optimal tax structures. *Journal of International Economics*, 5, 15–29.
- Martin, R., Muûls, M., de Preux, L. B., & Wagner, U. J. (2014). Industry compensation under relocation risk: A firm-level analysis of the EU emissions trading scheme. *American Economic Review*, 104(8), 2482–2508. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2482>
- Martínez Romera, B. (2016). The Paris Agreement and the regulation of international bunker fuels. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(2), 215–227. <https://doi.org/10.1111/reel.12170>
- Mavroidis, P. C., & Neven, D. J. (2019). Greening the WTO environmental goods agreement, tariff concessions, and policy likeness. *Journal of International Economic Law*, 22(3), 373–388. <https://doi.org/10.1093/jiel/jgz018>
- Minx, J. C., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Bornmann, L., & Fuss, S. (2017). Fast growing research on negative emissions. *Environmental Research Letters*, 12(3), 035007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5ee5>
- Monjon, S., & Quirion, P. (2010). How to design a border adjustment for the European Union emissions trading system? *Energy Policy*, 38(9), 5199–5207. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.05.005>

- 
- Nordhaus, W. D. (2015). Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy. *American Economic Review*, 105(4), 1339–1370.
- Olson, M. (1965). The logic of collective action: Public goods and the theory of groups. *The American Economic Review*, 56, 603–605.
- Pahle, M., Burtraw, D., Flachsland, C., Kelsey, N., Biber, E., Meckling, J., Edenhofer, O., & Zysman, J. (2018). Sequencing to ratchet up climate policy stringency. *Nature Climate Change*, 8(10), 861–867. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0287-6>
- Patnaik, S. (2022). The political economy of emissions trading. En M. Jakob (Ed.), *Handbook on trade policy and climate change*. Edward Elgar Publishing.
- Pendrill, F., Persson, U. M., Godar, J., Kastner, T., Moran, D., Schmidt, S., & Wood, R. (2019). Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. *Global Environmental Change*, 56, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002>
- Peters, G. P., Minx, J. C., Weber, C. L., & Edenhofer, O. (2011). Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(21), 8903–8908. <https://doi.org/10.1073/pnas.100638810>
- Pritchett, L. (2006). *Let their people come*. Center for Global Development.
- Putnam, R. D. (1988). Diplomacy and domestic politics: The logic of two-level games. *International Organization*, 42(03), 427–460. <https://doi.org/10.1017/S0020818300027697>
- Quirion, P. (2022). Output-based allocation and output-based rebates: A survey. En M. Jakob (Ed.), *Handbook on trade policy and climate change*. Edward Elgar Publishing.
- Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(3), 469–491.
- Sato, M., & Dechezleprêtre, A. (2015). Asymmetric industrial energy prices and international trade. *Energy Economics*, 52, S130–S141. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.08.020>
- Sesmero, J., & Evans, A. (2022). The potential of trade sanctions to overcome the small coalition paradox: A review of the literature. En M. Jakob (Ed.), *Handbook on trade policy and climate change*. Edward Elgar Publishing.
- Shapiro, J. (2020). The environmental bias of trade policy. <https://haas.berkeley.edu/wp-content/uploads/WP305.pdf>
- Verkuijl, C., van Asselt, H., Moerenhout, T. S. H., Casier, L., & Wooders, P. (2019). Tackling fossil fuel subsidies through international trade agreements taking stock looking forward. *Virginia Journal of International Law*, 58(309), 309–368.
- Vogl, V., Åhman, M., & Nilsson, L. J. (2021). The making of green steel in the EU: A policy evaluation for the early commercialization phase. *Climate Policy*, 21(1), 78–92. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1803040>
-

- Volcovici, V. (2021, Julio 19). *Democrats float border tariff for carbon intensive imports*. Reuters. <https://www.reuters.com/world/us/democrats-float-border-tariff-carbon-intensive-imports-2021-07-19/>
- Ward, H., Steckel, J. C., & Jakob, M. (2019). How global climate policy could affect competitiveness. *Energy Economics*, 84, 104549. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104549>
- Wenz, L., & Willner, S. (2022). Climate impacts and global supply chains – An overview. En M. Jakob (Ed.), *Handbook on trade policy and climate change*. Edward Elgar Publishing.