

IPCC Sexto Informe de Evaluación

Mitigación del Cambio Climático



Contribución del Grupo de Trabajo III
(GT III) al Sexto Informe de Evaluación
del Grupo Inergubernamental de
Expertos sobre el Cambio Climático

Capítulo 14: Cooperación internacional 2022

Esta traducción del “*Capítulo 14: Cooperación internacional de la contribución del Grupo de Trabajo III al Sexto Informe de Evaluación del IPCC*” no es una traducción oficial del IPCC.

Ha sido realizada por profesores y alumnos de la Maestría en Derecho y Economía del Cambio Climático de FLACSO Argentina con el objetivo de reflejar de la manera más precisa el lenguaje utilizado en el texto original.



Autores principales coordinadores: Anthony Patt (Suiza), Lavanya Rajamani (India)

Autores principales: Preety Bhandari (India), Antonina Ivanova Boncheva (México), Alejandro Caparrós (España), Kamal Djemouai (Argelia), Izumi Kubota (Japón), Jacqueline Peel (Australia), Agus P. Sari (Indonesia), Detlef F. Sprinz (Alemania), Jørgen Wettestad (Noruega)

Autores colaboradores: Mustafa Babiker (Arabia Saudí), Govindasamy Bala (India), Christopher Bataille (Canadá), Paolo Bertoldi (Italia), Felix Creutzig (Alemania), Heleen de Coninck (Países Bajos), Navroz K. Dubash (India), Rachael Garrett (Suiza/Estados Unidos), Oliver Geden (Alemania), Veronika Ginzburg (Federación de Rusia), Michael Grubb (Reino Unido), Erik Haites (Canadá), Ben Hinder (Reino Unido), Janna Hoppe (Suiza), Yong-Gun Kim (República de Corea), Katharine J. Mach (Estados Unidos de América), Gregory Nemet (Estados Unidos de América), Kilian Raiser (Alemania), Yamina Saheb (Francia), Sonia I. Seneviratne (Suiza), Raphael Slade (Reino Unido), Masahiro Sugiyama (Japón), Christopher H. Trisos (República de Sudáfrica), Maarten van Aalst (Países Bajos), Harro van Asselt (Países Bajos)

Editores de revisión: Esther Badiola (España), Pasha Carruthers (Islas Cook)

Capítulo Científico: Zyaad Boodoo (Mauricio)

Fecha del borrador: 1/11/2021

Citar como: Patt, A., L. Rajamani, P. Bhandari, A. Ivanova Boncheva, A. Caparrós, K. Djemouai, I. Kubota, J. Peel, A.P. Sari, D.F. Sprinz, J. Wettestad, 2022: Cooperación internacional. En IPCC, 2022: Cambio Climático 2022: Mitigación del Cambio Climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos. (Traducido por FLACSO Argentina) (2022).

Traducción: La siguiente traducción fue realizada por profesores y alumnos de la [Maestría en Derecho y Economía del Cambio Climático de FLACSO Argentina](#), coordinado por Soledad Aguilar: cambioclimatico@flacso.org.ar

Tabla de contenidos

Resumen ejecutivo	6
14.1 Introducción	9
14.1.1 Hallazgos clave del AR5	10
14.1.2 Evolución desde el AR5	10
14.1.2.1 Negociación del Acuerdo de París	10
14.1.2.2 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible	10
14.1.2.3 Informes especiales del IPCC	11
14.2 Evaluando la cooperación internacional	13
14.2.1 Conceptos marco para la evaluación del Acuerdo de París	13
14.2.2 Clubes climáticos y componentes básicos	16
14.2.3 Criterios de evaluación	19
14.3 La CMNUCC y el Acuerdo de París	22
14.3.1 El régimen de cambio climático de la ONU	22
14.3.1.1 Instrumentos e Hitos	22
14.3.1.2 Contexto y dinámicas de negociación	27
14.3.2. Elementos del Acuerdo de París relevantes a mitigación.	28
14.3.2.1 Contexto y propósito	30
14.3.2.2 NDC, progresión y ambición	33
14.3.2.3 Contribuciones nacionalmente determinadas, justicia y equidad	37
14.3.2.4 Transparencia y rendición de cuentas (<i>accountability</i>)	39
14.3.2.5 Balance mundial	40
14.3.2.6 Conservación de sumideros y depósitos, incluidos los bosques	41
14.3.2.7 Enfoques cooperativos	42
14.3.2.8 Flujos financieros	44
14.3.2.9 Desarrollo y transferencia de tecnología	46
14.3.2.10 Fomento de la capacidad	48
14.3.2.11 Implementación (aplicación) y cumplimiento	50
14.3.3 Eficacia del Protocolo de Kioto y del Acuerdo de París	52

14.3.3.1 Evaluación a posteriori de los efectos del Protocolo de Kioto	52
14.3.3.2 Efectividad del Acuerdo de París	54
Recuadro transversal entre capítulos n.10: Atribución de políticas: Metodologías para estimar el impacto a nivel macro de las políticas de mitigación sobre los índices de mitigación de GEI	59
14.4 Medios y mecanismos suplementarios de implementación	65
14.4.1 Finanzas	66
14.4.1.1 Financiamiento bilateral	67
14.4.1.2 Financiamiento multilateral	68
14.4.1.3 Financiamiento del sector privado	70
14.4.2 Ciencia, tecnología e innovación.	71
14.4.3 Fomento de capacidades	75
14.4.4 Mecanismos cooperativos y mercados	77
14.4.5 Gobernanza internacional de la modificación de la radiación solar y de la remoción de dióxido de carbono	78
Grupo de trabajo transversal Recuadro 4: Modificación de la radiación solar (MRS)	79
14.4.5.1 Gobernanza global de la modificación de la radiación solar y riesgos asociados	88
14.4.5.2 Remoción del dióxido de carbono	90
14.5 Gobernanza multinivel y multiactores	92
14.5.1 Cooperación internacional en múltiples niveles de gobernanza	93
14.5.1.1 Papel de otros acuerdos ambientales	93
14.5.1.2 Vínculos con el desarrollo sostenible, la adaptación, las pérdidas y los daños, y los derechos humanos	95
14.5.1.3 Acuerdos comerciales	100
14.5.1.4 Cooperación Sur-Sur	104
14.5.2 Acuerdos e instituciones sectoriales internacionales	107
14.5.2.1 Silvicultura, uso de la tierra y REDD+	107
14.5.2.2 Sector energético	110
14.5.2.3 Transporte	113
14.5.3 Sociedad civil y movimientos sociales	117
14.5.4 Empresas transnacionales y asociaciones e iniciativas público-privadas	121
14.5.5 Cooperación internacional a nivel subnacional y de ciudades	127
14.6 Síntesis	129

14.6.1 La naturaleza cambiante de la cooperación internacional	129
14.6.2 Valoración global de la cooperación internacional	130
14.7 Brechas de conocimiento	135
Preguntas frecuentes	137

Resumen ejecutivo

La cooperación internacional está teniendo resultados positivos y medibles (*confianza alta*). El Protocolo de Kyoto condujo a emisiones evitadas medibles y sustanciales, incluyendo en 20 países con metas del primer período de compromiso de Kyoto que han experimentado una década de disminución de emisiones absolutas. También construyó capacidad nacional para la contabilidad de los gases de efecto invernadero (GEI), aceleró la creación de mercados de GEI y aumentó inversiones en tecnologías de bajo carbono (*confianza media*). Otros acuerdos internacionales e instituciones han impulsado emisiones evitadas de CO₂ derivadas de las prácticas de uso de la tierra, así como emisiones evitadas de algunos gases de efecto invernadero distintos del CO₂ (*confianza media*). {14.3, 14.5, 14.6}

Desde el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) han surgido nuevas formas de cooperación internacional en consonancia con la evolución de la comprensión de políticas, procesos e instituciones de mitigación eficaces. Ambas, tanto las nuevas como las formas preexistentes de cooperación son vitales para alcanzar las metas de mitigación climáticas en el contexto de desarrollo sostenible (*confianza alta*). Aunque las evaluaciones anteriores del IPCC han señalado importantes sinergias entre los resultados de la mitigación del clima y el logro de los objetivos de desarrollo sostenible, ahora parecen existir sinergias entre los dos procesos en sí (*confianza media*). Desde el AR5, la cooperación internacional ha evolucionado hacia la facilitación de acciones de mitigación a nivel nacional a través de numerosos canales. Ahora incluyendo los procesos establecidos tanto bajo el régimen de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), como a través de acuerdos y organizaciones regionales y sectoriales. {14.2, 14.3, 14.5, 14.6}

La participación en acuerdos internacionales y redes transfronterizas está asociada a la adopción de políticas climáticas a nivel nacional y subnacional, así como por parte de actores no estatales (*confianza alta*). La cooperación internacional ayuda a los países a alcanzar metas de mitigación a largo plazo cuando apoya el desarrollo y la difusión de tecnologías con bajas emisiones de carbono. Esto sucede a menudo en sectores específicos, lo que puede conducir simultáneamente a importantes beneficios en términos de desarrollo social y de equidad (*confianza media*). {14.2, 14.3, 14.5, 14.6}

La cooperación internacional en el marco del régimen climático de la ONU ha tomado una nueva e importante dirección con la entrada en vigor del Acuerdo de París de 2015, el cual reforzó el objetivo del régimen climático de la ONU, incluido su objetivo de temperatura a largo plazo, al tiempo que adopta una arquitectura diferente a la del Protocolo de Kyoto para lograrlo (*confianza alta*). Los compromisos nacionales centrales en el marco del Protocolo de Kyoto eran metas cuantificadas de emisiones legalmente vinculantes para los países desarrollados, atadas a mecanismos bien definidos de supervisión y aplicación. Por el contrario, los compromisos del Acuerdo de París son principalmente procedimentales, se extienden a todas las Partes, y están diseñados para desencadenar políticas y medidas, mejorar la transparencia y estimular las inversiones climáticas, especialmente en los países en desarrollo y llevar, de modo iterativo, a niveles crecientes de ambición en todos los países (*confianza alta*). Las cuestiones de equidad siguen siendo de importancia central en el régimen climático de la ONU, a pesar de los cambios en la operacionalización de las “responsabilidades comunes pero diferenciadas y las respectivas capacidades” de Kyoto a París (*confianza alta*). {14.3}

Hay opiniones encontradas sobre si los compromisos y mecanismos del Acuerdo de París van a conducir a la consecución de sus objetivos declarados. Los argumentos a favor del Acuerdo de París son que los procesos que inicia y apoya conducirán de múltiples maneras, y de hecho ya han conducido, al aumento de niveles de ambición a lo largo del tiempo. La reciente proliferación de metas nacionales de cero emisiones netas de GEI para mediados de siglo puede atribuirse en parte al Acuerdo de París (*confianza media*). Además, sus procesos y compromisos aumentarán la capacidad de los países para alcanzar su nivel de ambición declarado, en particular entre los países en desarrollo (*confianza media*). Los argumentos contra el Acuerdo de París son: que carece de un mecanismo para revisar la adecuación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) individuales de las Partes; que colectivamente las NDC actuales son inconsistentes en su nivel de ambición con el logro del objetivo de temperatura del Acuerdo de París; que sus procesos no conducirán a un aumento suficiente de los niveles de ambición en las NDC; y que las NDC no se lograrán porque las metas, políticas y medidas que contienen no son jurídicamente vinculantes a nivel internacional (*confianza media*). Hasta cierto punto, los argumentos de ambas partes se ajustan a diferentes marcos analíticos, incluyendo supuestos sobre los principales obstáculos a la mitigación que la cooperación internacional puede ayudar a superar (*confianza media*). La medida en que los países aumenten la ambición de sus NDC y aseguren su implementación efectiva dependerá, en parte, de la implementación exitosa de los mecanismos de apoyo del Acuerdo de París, y a su vez determinará si se cumplen las metas del Acuerdo de París (*confianza alta*). {14.2, 14.3, 14.4}

La cooperación internacional al margen de los procesos y acuerdos de la CMNUCC proporciona un apoyo crucial a la mitigación en determinadas regiones, sectores e industrias, para determinados tipos de emisiones, y al nivel sub- y transnacional (*confianza alta*). Los acuerdos que abordan el agotamiento del ozono, la contaminación atmosférica transfronteriza y la liberación de mercurio están conduciendo a reducciones en la emisiones de gases de efecto invernadero específicos (*confianza alta*). La cooperación está ocurriendo en múltiples niveles de gobernanza, incluyendo las ciudades. Las asociaciones y alianzas transnacionales que involucran a organizaciones no estatales y actores subnacionales también están desempeñando un papel cada vez mayor en la estimulación de la difusión de tecnologías bajas en carbono y reducciones de emisiones (*confianza media*). Dichos esfuerzos transnacionales incluyen aquellos centrados en los litigios climáticos, cuyos impactos no están claros pero son prometedores. El cambio climático se está abordando en un número creciente de acuerdos internacionales que operan a nivel sectorial, así como dentro de las prácticas de muchas organizaciones e instituciones multilaterales (*confianza alta*). La cooperación subglobal y regional, a menudo descrita como clubes climáticos, puede desempeñar un papel importante en la aceleración de la mitigación, incluido el potencial para reducir los costos de mitigación a través de la interconexión de mercados nacionales de carbono, aunque aún siguen siendo limitados los ejemplos reales de los mismos (*confianza alta*). {14.2, 14.4, 14.5, 14.6}

La cooperación internacional tendrá que ser reforzada en varios aspectos clave para apoyar una acción de mitigación coherente con la limitación del aumento de la temperatura muy por debajo de 2°C en el contexto de desarrollo sostenible y equidad (*confianza alta*). Las NDC de muchos países en desarrollo tienen componentes o acciones adicionales que están condicionadas a la recepción de ayuda en materia de financiación, desarrollo y transferencia de tecnología, y creación de

capacidades, mayor que la que se ha proporcionado a la fecha (*confianza alta*). La cooperación sectorial y subglobal está proporcionando un apoyo crítico, y sin embargo hay margen para seguir avanzando. En algunos casos, sobre todo en lo que respecta a la aviación y el transporte marítimo, los acuerdos sectoriales han adoptado metas de mitigación climáticas muy por debajo de las que serían necesarias para alcanzar el objetivo de temperatura del Acuerdo de París (*confianza alta*). Además, hay casos en los que la cooperación internacional pudiera estar obstaculizando los esfuerzos de mitigación, con evidencia de que acuerdos de comercio e inversión, así como acuerdos dentro del sector energético, impiden esfuerzos de mitigación nacional (*confianza media*). La cooperación internacional está surgiendo, pero hasta ahora no logra abordar plenamente las cuestiones transfronterizas relacionadas con la modificación de la radiación solar y la remoción del dióxido de carbono (*confianza alta*). {14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6}

14.1 Introducción

Este capítulo evalúa el papel y la eficacia de la cooperación internacional en la mitigación del cambio climático. Dicha cooperación incluye acuerdos multilaterales globales de cooperación entre estados como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1992, y sus instrumentos jurídicos conexos, el Protocolo de Kioto de 1997 y el Acuerdo de París de 2015, pero también los acuerdos plurilaterales en los que participan menos estados, así como aquellos enfocados en sectores económicos y políticos particulares, tales como componentes del sistema energético. Además, este capítulo evalúa el papel de los acuerdos transnacionales y convenios de cooperación entre actores no estatales y subnacionales, incluyendo gobiernos municipales, empresas del sector privado, consorcios industriales y organizaciones de la sociedad civil. En este capítulo no se evalúa la cooperación internacional dentro de la Unión Europea, ya que se trata en el Capítulo 13 de este informe.

Los anteriores informes de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) han analizado el corpus teórico, proporcionando información sobre los fundamentos lógicos de la cooperación internacional, así como orientación sobre su estructura y aplicación. Este capítulo limita esta discusión teórica principalmente a desarrollos nuevos, posteriores al AR5. Importantes avances, en este sentido, incluyen la atención a los clubes climáticos (grupos de países y potencialmente actores no estatales que pueden trabajar juntos para lograr objetivos particulares), y las consecuencias de enmarcar el desafío de la mitigación del cambio climático global en la aceleración de una transición o transformación socio-técnica, cambiando en consecuencia sendas de desarrollo; además de (o en lugar de), en la solución de un problema de bienes públicos globales. Este capítulo se basa en la teoría para identificar un conjunto de criterios con los que evaluar la eficacia de las formas de cooperación internacional existentes.

El resto de este capítulo describe acuerdos, instituciones e iniciativas internacionales de cooperación existentes, con vistas a aclarar cómo funcionan, qué efectos tienen y, en última instancia, si funcionan. En el centro de esta arquitectura institucional internacional se encuentra el Acuerdo de París, estableciendo el enfoque general de la cooperación internacional en el marco de la CMNUCC a nivel mundial. En muchos aspectos, el Acuerdo de París reconfigura la estructura de dicha cooperación, pasando de estar orientada principalmente hacia la fijación de metas, el monitoreo y la aplicación, a estar orientada hacia el apoyo y facilitación de las acciones determinadas a nivel nacional (incluyendo metas), monitoreando y catalizando acciones no estatales y subnacionales en múltiples niveles de gobernanza. Además del Acuerdo de París, muchas formas de cooperación han tomado forma en paralelo: las destinadas a abordar otros problemas ambientales que tienen un impacto significativo en la mitigación del clima; aquellas que operan a nivel subglobal o sectorial; y, aquellas en los que los principales participantes son actores no estatales. El capítulo termina con una evaluación general de la eficacia de la actual cooperación internacional e identifica las áreas que se beneficiarían de una acción mejorada y reforzada.

14.1.1 Hallazgos clave del AR5

El AR5 encontró dos características del cambio climático que hacen esencial a la cooperación

internacional: ser un problema de bienes públicos globales que requiere ser abordado de manera coordinada a escala mundial; y que dada la diversidad global de oportunidades y costos de mitigación, existen eficiencias económicas asociadas a las soluciones cooperativas (13.2.1.1). En consecuencia, el AR5 encontró evidencia de que políticas climáticas aplicadas a través de regiones geográficas serían más eficaces, tanto en términos de sus consecuencias medioambientales como de sus costos económicos (13.13, 13.6, 14.4). El AR5 también sugirió que la cooperación regional podría ofrecer oportunidades más amplias de las que los países puedan alcanzar por sí mismos. Estas oportunidades se deben a la proximidad geográfica, infraestructuras y marcos políticos compartidos, comercio e inversiones transfronterizas. Los ejemplos incluyen grupos de mutualización de energía renovable transfronterizos, redes de infraestructura energética y políticas forestales coordinadas (1.2, 6.6, 15.2, 14.2). El AR5 también sugirió que existen vínculos entre políticas atravesando escalas regionales, nacionales y subnacionales (13.3.1, 13.5.1.3). Por estas razones, el AR5 sugirió que aunque la CMNUCC sigue siendo el principal foro internacional para las negociaciones sobre el clima, muchas otras instituciones comprometidas a nivel mundial, regional y local desempeñan, y deben desempeñar un papel activo (1.3.3.1, 13.4.1.4, 13.5). El AR5 también señaló que la inclusión de las cuestiones relativas al cambio climático en una variedad de foros suelen crear vínculos institucionales entre la mitigación y la adaptación (13.3, 13.4., 13.5). Además de la cooperación y la gobernanza centralizadas, con un enfoque principal en la CMNUCC y sus instituciones asociadas, AR5 señaló el surgimiento de nuevas instituciones transnacionales relacionadas con el clima de autoridad descentralizada, como asociaciones entre el sector público y privado, iniciativas de gobernanza del sector privado, programas transnacionales de ONG, e iniciativas dirigidas por ciudades (13.2, 13.3.1, 13.12). Señaló que estas han resultado en una multiplicidad de esfuerzos cooperativos en forma de acuerdos multilaterales, políticas nacionales armonizadas, y políticas nacionales y regionales descentralizadas pero coordinadas (13.4.1, 13.3.2, 14.4). Por último, sugirió que la cooperación internacional también puede tener un papel en la promoción de una participación activa del sector privado en la innovación tecnológica y en los esfuerzos de cooperación conducentes a la transferencia de tecnología y al desarrollo de nuevas tecnologías (13.3, 13.9, 13.12).

14.1.2 Evolución desde el AR5

14.1.2.1 Negociación del Acuerdo de París

El desarrollo clave desde el AR5 ha sido la negociación y adopción del Acuerdo de París, que, basándose en la CMNUCC, introduce un nuevo enfoque para la gobernanza climática mundial. Este nuevo enfoque, como se discute más adelante (sección 14.3.1.1), es impulsado por la necesidad de involucrar a los países en desarrollo en las reducciones de emisiones más allá de las asumidas voluntariamente en los Acuerdos de Cancún, extender los compromisos de mitigación a los países desarrollados que habían rechazado o se habían retirado del Protocolo de Kioto, y para responder a la rápida evolución del contexto geopolítico (sección 14.3.1.2).

14.1.2.2 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Está claro desde hace tiempo que el fracaso en la mitigación del cambio climático agravaría la pobreza existente, acentuaría la vulnerabilidad y empeoraría la desigualdad (IPCC 2014), pero existe un intento emergente de armonizar las acciones de mitigación con las orientadas al desarrollo social y económico.

Un desarrollo clave desde el AR5 es la adopción en 2015 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esta Agenda ofrece una narrativa aspiracional, un marco coherente, y una agenda implementable para abordar los diversos temas del desarrollo a través de metas que equilibran las dimensiones económica, social y medioambiental del desarrollo sostenible, así como cuestiones de gobernanza e instituciones (ICSU ISSC 2015). La comunidad académica ha señalado que estas dimensiones del desarrollo sostenible son interdependientes (Nilsson et al. 2016) y, por tanto es difícil, sino imposible, lograr beneficios económicos y sociales descuidando las preocupaciones medioambientales, incluyendo al cambio climático (Le Blanc 2015). Los ODS están estrechamente ligados al Acuerdo de París, adoptado unas semanas después. Existe un creciente cuerpo de literatura académica que examina las interrelaciones entre los ODS, incluyendo el ODS 13 (tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático) y otros, concluyendo que sin una respuesta adecuada al cambio climático, el éxito en muchos de los otros ODS sería difícil, sino imposible (Weitz et al. 2018; ICSU ISSC 2015; Le Blanc 2015; Nilsson et al. 2016). Asimismo, el fracaso en la consecución de los ODS tendrá un efecto perjudicial en la capacidad de limitar el cambio del clima a niveles manejables. Iniciativas como *The World in 2050* (TWI2050 2018), una iniciativa de investigación extensa por parte de un consorcio mundial formado por instituciones de investigación y políticas, trabajan sobre la premisa de que perseguir de forma integrada y coherente la acción climática y el desarrollo sostenible, basándose en una sólida comprensión de las vías y las dinámicas del desarrollo, y presentan el enfoque más sólido para facilitar a los países el logro de sus objetivos en ambos acuerdos.

14.1.2.3 Informes especiales del IPCC

Otros desarrollos clave desde el AR5 incluyen la publicación de tres informes especiales del IPCC. El primero de ellos evaluó los impactos diferenciales de limitar el cambio climático a 1,5°C de calentamiento global promedio en comparación con un calentamiento de 2°C, indicando las reducciones de emisiones y las condiciones necesarias para mantenerse dentro de este límite (IPCC 2018a). Aunque lo acontecido desde el informe aún no ha sido reflejado comprensivamente en la literatura académica, puede argumentarse que el informe ha conducido a una renovada percepción de la urgencia de la mitigación climática (Wolf et al. 2019). En particular, el informe parece haber cristalizado la cobertura mediática en algunas partes del mundo en torno a la necesidad de reducir las emisiones a cero neto para 2050 (ya sea de GEI o de CO₂), en lugar de retrasar dichas reducciones hasta la última mitad del siglo, como había sido previamente entendido e indicado en el Acuerdo de París. Su lanzamiento es, por tanto, un factor que explica el aumento en los esfuerzos de movilización climática transnacional (Boykoff y Pearman 2019). También ha jugado un papel, además del Acuerdo de París (Geden 2016a), en los numerosos anuncios, promesas e indicaciones por parte de los gobiernos, incluyendo todos los países del G-7, sobre su adopción de metas de cero emisiones netas de GEI a 2050. Los otros dos informes especiales se enfocaron en los océanos y la criosfera (IPCC 2019), y el potencial de las respuestas relacionadas con la tierra para contribuir a la adaptación y la mitigación (IPCC 2020). No ha habido literatura vinculando directamente la publicación de estos dos últimos informes con cambios en la cooperación internacional. Sin embargo, la 25th Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Madrid en 2019 convocó a un diálogo sobre océano y cambio climático para estudiar cómo reforzar la mitigación y las acciones de adaptación en este contexto (CMNUCC 2019a, párrafo 31).

14.2 Evaluando la cooperación internacional

Esta sección describe ideas recientes en la teoría de las ciencias sociales que pueden arrojar luz sobre la necesidad y estructura ideal de la cooperación internacional. Esta sección comienza describiendo la evolución en el encuadre del problema subyacente, luego avanza hacia un cuerpo teórico que describe los beneficios de la acción multilateral subglobal, y termina con una articulación de criterios basados en la teoría para evaluar la eficacia de la cooperación internacional.

14.2.1 Conceptos marco para la evaluación del Acuerdo de París

Los informes anteriores del IPCC han enmarcado la cooperación climática internacional, y de hecho la mitigación del clima de forma más general, principalmente como la respuesta a un problema de bienes públicos globales (Stavins et al. 2014). En este informe, por el contrario, se consideran múltiples encuadres. El capítulo 1 presenta cuatro marcos analíticos: enfoques económicos agregados, como el análisis de costos y beneficios que se conecta al encuadre de bienes públicos globales; enfoques éticos; análisis de las transiciones y transformaciones; y psicología y políticas del cambio de rumbo. Aquí destacamos algunos hallazgos relevantes para la cooperación internacional.

El marco del bien público (o bienes públicos globales) aplicado al contexto internacional, subraya que los incentivos para la mitigación a nivel global son mayores que aquellos para cualquier país individual, ya que estos últimos no reciben los beneficios de sus propios esfuerzos de mitigación que se generan fuera de sus fronteras (Patt 2017; Stavins et al. 2014). Este encuadre no impide que los países se dediquen a la mitigación, incluso a la mitigación ambiciosa, pero sugiere que el nivel de ambición y la velocidad de reducción de dichos países sería mayor si formaran parte de un acuerdo de cooperación.

Los economistas teóricos han demostrado que alcanzar un acuerdo global de este tipo es difícil, debido a la existencia de incentivos para los países a no actuar (*free ride*), es decir, a beneficiarse con los esfuerzos de reducción de emisiones ajenos, mientras no se reducen las propias (Barrett 1994; Gollier y Tirole 2015). Los modelos numéricos que integran conceptos de la teoría de los juegos, ya sean basados en la teoría del control óptimo o en la programación dinámica, confirman sistemáticamente esta visión, al menos ante la ausencia de transferencias (Germain et al. 2003; Lessmann et al. 2015; Chander 2017). Las contribuciones recientes sugieren que los acuerdos regionales o sectoriales, o los acuerdos centrados en un subgrupo particular de GEI, pueden considerarse como bloques de construcción hacia un enfoque global (Asheim et al. 2006; Froyen y Hovi 2008; Sabel y Victor 2017; Stewart et al. 2017). En un contexto dinámico, este enfoque gradual a través de bloques de construcción puede aliviar el problema del *free riding* y, en última instancia, conducir a una cooperación global (Caparrós y Péreau 2017). Gran parte de esta literatura se subsume en el concepto de los “clubes climáticos” descritos en la siguiente sección. Otros desarrollos basados en la teoría de los juegos dinámicos sugieren que el problema del *free riding* puede mitigarse si los tratados no prescriben los niveles de inversión verde y la duración del acuerdo, ya que los países pueden amenazar a los potenciales *free riders* con un acuerdo de corto plazo donde las inversiones verdes sean insuficientes a causa del problema de la falta de compromiso (Battaglini y Harstad 2016). Por último, los umbrales y las potenciales catástrofes climáticas también han demostrado, teórica y numéricamente, reducir los incentivos al *free riding*, especialmente para aquellos países que pueden ser claves en lograr evitar traspasar los umbrales (Barrett 2013; Emmerling et al. 2020).

Además de la mitigación en forma de abatimiento de emisiones, la innovación en tecnologías verdes también tiene aspectos de bien público, conllevando por las mismas razones a una menor innovación de la que sería globalmente ideal (Jaffe et al. 2005). También en este caso, la teoría sugiere que hay beneficios en la cooperación para el desarrollo de tecnología a nivel regional o sectorial, pero también que la cooperación en materia de tecnología, especialmente en tecnologías de vanguardia, puede resultar más fácil que en materia de abatimiento (El-Sayed y Rubio 2014; Rubio 2017). En un contexto dinámico, la combinación del encierro (*lock-in*) de infraestructura, los efectos de redes con alto costo de cambio y las fallas dinámicas del mercado sugieren que el despliegue y la adopción de tecnologías limpias son senda o contexto-dependientes (Acemoglu et al. 2012; Aghion et al. 2014), con una multiplicidad de posibles equilibrios. Esto implica que ningún resultado está garantizado, aunque la senda más probable dependerá de las expectativas económicas y de las condiciones iniciales del proceso de innovación (Krugman 1991). Por lo tanto, el gobierno tienen un papel que desempeñar, ya sea cambiando las expectativas (por ejemplo, comprometiéndose de forma creíble a la política climática), o cambiando las condiciones iniciales (por ejemplo, invirtiendo en infraestructura verdes o subsidiando la investigación sobre energía limpia) (Acemoglu et al. 2012; Aghion et al. 2014). Este resultado es exacerbado por la irreversibilidad de las inversiones en energía y los períodos de operación extremadamente largos de las típicas inversiones en energía (Caparrós et al. 2015; Baldwin et al. 2020).

Mientras que el encuadre de bienes públicos y bienes públicos globales se concentra en los incentivos al *free riding* como la principal barrera para la mitigación a un ritmo globalmente óptimo, otros factores surgen en los cuatro marcos analíticos. Por ejemplo, dentro del marco político, Beiser-McGrath y Bernauer (2021) destacan que no solo el incentivo para actuar como *free rider*, sino también el conocimiento de que otro emisor importante está incurriendo en *free riding*, podría disminuir el incentivo político de un país para reducir sus emisiones. Aklin y Mildemberger (2020) presentan evidencia sugiriendo que es el conflicto distributivo al interior de los países, en lugar del *free riding* entre países, la principal barrera para una acción ambiciosa a nivel nacional. Otra barrera podría ser la falta de comprensión y experiencia con enfoques de política particulares; hay evidencia de que la participación en acuerdos de cooperación podría facilitar el intercambio de información transfronterizo y conducir a una mejor adopción de políticas de mitigación (Rashidi y Patt 2018).

El enfoque analítico fundado en las transiciones y la transformación se centra en los procesos senda-dependientes como un impedimento para el salto hacia tecnologías y sistemas bajos en carbono. El Recuadro Transversal entre capítulos n. 12 sobre Dinámicas de Transición (Capítulo 16) resume los puntos clave de esta literatura académica. Este capítulo describe cómo ambos marcos se enfocan en diferentes indicadores de progreso y, potencialmente, en diferentes tipos de acción cooperativa dentro del contexto internacional. Este capítulo destaca en secciones siguientes las visiones en tensión sobre si es probable que el Acuerdo de París resulte efectivo (sección 14.3.3.2). Hasta cierto punto, la dicotomía de puntos de vista se alinea alguno de los dos enfoques: el análisis implícitamente alineado con el marco de bienes públicos globales es negativo sobre la arquitectura de París, mientras que el alineado con el encuadre de transiciones es más positivo (Kern y Rogge 2016; Roberts et al. otros 2018; Patt 2017).

Dentro del marco de los bienes públicos globales, el principal indicador de progreso es el nivel actual de emisiones de GEI y la efectividad de las políticas se puede medir en términos de si dichas emisiones

umentan o disminuyen (Patt 2017; Hanna y Victor 2021). El hecho de que la suma de las emisiones de todos los países haya continuado creciendo (IPCC 2018a), aún cuando existe un reconocimiento mundial de que deberían disminuir, se considera consistente con la ausencia de un acuerdo global fuerte. Dentro de este marco, tradicionalmente se hace hincapié en los tratados con cláusulas operativas de aplicación de los acuerdos (Olmstead y Stavins 2012), idealmente a través de compromisos vinculantes, como una forma de abordar el problema generalizado del *free riding* (Barrett 1994; Finus y Caparrós 2015; Tulkens 2019). Sin embargo, como se discutió anteriormente, el énfasis ahora se ha desplazado hacia un enfoque de cooperación gradual, ya sea regional o sectorial, como una forma alternativa de lidiar con los incentivos al *free riding* (Caparrós y Péreau 2017; Sabel y Victor 2017; Stewart et al. 2017). El vínculo gradual de los sistemas de comercio de emisiones (discutido en la Sección 14.4.4) va en la misma dirección. También hay literatura que sugiere que la diversidad de los países involucrados puede, de hecho, ser una ventaja para reducir el incentivo al *free riding* (Pavlova y De Zeeuw 2013; Finus y McGinty 2019), lo que argumenta a favor de un sistema en el que todos los países, independientemente de su nivel de ingreso, se involucren de lleno en la mitigación, a diferencia del Protocolo de Kioto y en línea con el Acuerdo de París. Finalmente, esfuerzos recientes han discutido sinergias potenciales entre los esfuerzos de mitigación y adaptación en un contexto estratégico (Bayramoglu et al. 2018) (ver Sección 14.5.1.2). En general, los esfuerzos actuales van más allá de considerar la política climática como un tema de mitigación únicamente, muy en línea con la discusión sobre los vínculos entre el cambio climático y las políticas de desarrollo sostenible descritas en detalle en los Capítulos 1 y 4 de este informe.

En el marco de las transiciones, por el contrario, los niveles de emisiones globales se ven como el resultado final (y a menudo muy diferido) de una gran cantidad de procesos de transformación. La cooperación internacional puede ser efectiva para estimular dichos procesos, incluso si un cambio en las emisiones globales aún no es evidente, implicando que los cambios en niveles de emisión a corto plazo pueden ser indicadores engañosos del progreso hacia metas a largo plazo (Patt 2017). Hanna y Victor (2021) sugieren un enfoque particular sobre los avances técnicos y los patrones de despliegue de tecnologías bajas en carbono de nicho, como la energía eólica y solar, y los vehículos eléctricos. Sin embargo, esta es una entre muchas sugerencias: la literatura no identifica un solo indicador claro para usar, y hay muchas métricas de progreso tecnológico y transformación, descritas en el Capítulo 16, Sección 16.3.3 de este informe. Estos pueden incluir emisiones a nivel nacional entre los países que participan en formas particulares de cooperación, así como indicadores principales de dichas emisiones como cambios en el despliegue y el costo de la tecnología baja en carbono.

Tal como el marco de transición destaca indicadores de progreso distintos de las emisiones globales, relativiza la importancia de lograr la costo-efectividad con respecto a las emisiones globales. Así, esta línea de la literatura generalmente no apoya el uso de los mercados internacionales de carbono, sugiriendo que los mismos pueden retrasar procesos de transformación claves para impulsar el recambio tecnológico dentro de los países (Cullenward y Victor 2020). Por razones similares, lograr la costo-efectividad intersectorial, un objetivo de muchos mercados de carbono, no es considerado de alta prioridad. En cambio, dentro del encuadre de transiciones el énfasis en el diseño de tratados suele estar en proporcionar mecanismos para apoyar las acciones voluntarias de las Partes, como el apoyo financiero y de fomento de capacidades para nuevas tecnologías y regímenes tecnológicos (Geels et al. 2019). La literatura sobre transiciones también destaca impedimentos para la transformación que son específicos

por sector y, por tanto, la importancia de que la cooperación internacional aborde cuestiones sectoriales específicas (Geels et al. 2019). Si bien dicha atención a menudo comienza con la promoción de la innovación y la difusión de tecnologías bajas en carbono que son críticas para el funcionamiento de un sector, a menudo termina con políticas destinadas a eliminar gradualmente las tecnologías altas en carbono una vez que ya no son necesarias (Markard 2018). En línea con esto, muchos académicos han sugerido el valor de acuerdos internacionales del lado de la oferta, destinados a eliminar la producción y el uso de combustibles fósiles (Collier y Venables 2014; Piggot et al. 2018; Asheim et al. 43 2019; Newell y Simms 2020).

Los enfoques analíticos centrados en la equidad y el desarrollo ocupan un lugar destacado en este informe, y muchos de los conceptos clave se abordan en el Capítulo 4. Principalmente, el enfoque está en alinear la política climática a nivel internacional con los esfuerzos para mover las sendas de desarrollo hacia una mejor calidad de vida y una mayor sostenibilidad (véase el Recuadro transversal entre capítulos n. 5 sobre cambiar hacia sendas de desarrollo sostenible, Capítulo 4). También hay superposiciones entre el encuadre de equidad y los demás. Dentro del enfoque de bienes públicos globales, el énfasis está puesto en los mercados de carbono internacionales para reducir los costos de las políticas climáticas, y como forma de generar flujos financieros hacia los países en desarrollo (Michaelowa et al. 2019a). El marco de las transiciones, aunque se enfoca empíricamente principalmente en los países industrializados, se alinea con una comprensión de la mitigación climática llevada a cabo dentro de una agenda de desarrollo más amplia; en muchos casos, es una falta de desarrollo la que crea una barrera para la transformación rápida del sistema, que la cooperación internacional puede abordar (Delina y Sovacool 2018) (ver también el Recuadro transversal entre capítulos n. 12).

14.2.2 Clubes climáticos y componentes básicos

Un acontecimiento reciente en la literatura sobre la gobernanza internacional del clima ha sido la mayor atención prestada al potencial de los clubes climáticos (Victor 2011). Hovi et al. (2016) los definen “como cualquier grupo de actores internacionales que (1) comienza con menos miembros de los que tiene la CMNUCC y (2) apunta a cooperar en una o más actividades relacionadas con el cambio climático, especialmente en mitigación, adaptación, ingeniería climática o compensación”. A la vez que proporcionan bienes públicos (como la mitigación), también ofrecen beneficios exclusivos para sus miembros (como tarifas preferenciales) con el objetivo de atraerlos. En la práctica, los clubes climáticos son acuerdos subglobales, y el acuerdo formal mediante un tratado entre Estados no es un requisito previo. Los actores no tienen que ser Estados, aunque hasta ahora en la literatura académica sobre clubes climáticos éstos han predominado. La literatura tiene una dimensión esencialmente estática centrada en los incentivos para que los actores se unan a dicho club, y una dinámica, focalizada en los “bloques de construcción” de acuerdos de cooperación global.

La literatura académica centrada en los aspectos estáticos de los clubes destaca que éstos representan “coaliciones de los dispuestos” (Falkner 2016a; Gampfer 2016; Falkner et al. 2021), que ofrecen un paquete de beneficios, parte de los cuales son bienes públicos puros (disponibles también para los no miembros del club), y otros son beneficios del club solo disponibles para sus miembros (Hovi et al. 2016). La parte exclusiva para miembros, o excluyente, puede ser un sistema de transferencias dentro del club para compensar a los países con mayores costes. Por ejemplo, el beneficio de participar en el

club puede ser tener acceso a un sistema de comercio de emisiones común, que en general es más atractivo cuanto mayor sea la diversidad de los países implicados, aunque este no es un resultado general como se analiza en detalle en Doda y Taschini (2017). Sin embargo, dado que los acuerdos de costes y esfuerzos compartidos no tienen éxito en un contexto estático (Barrett 1994), principalmente debido a los incentivos del *free rider*, varios estudios han propuesto utilizar aranceles sobre el comercio u otras formas de sanciones para reducir los incentivos del *free riding* (Helm y Sprinz 2000; Eyland y Zaccour 2012; Anouliès 2015; Nordhaus 2015; Al Khourdajie y Finus 2020). Por ejemplo, Nordhaus (2015) utiliza un modelo de juego de formación de coaliciones para demostrar que un arancel porcentual uniforme sobre las importaciones de los no participantes en la región del club (con un arancel relativamente bajo, de alrededor del 2%) puede inducir una alta participación dentro de un rango de valores del precio del carbono. Más recientemente, Al Khourdajie y Finus (2020) muestran que los ajustes de carbono en frontera y una política de adhesión abierta pueden conducir a un gran acuerdo climático estable, incluyendo participación plena. La tabla 14.1 presenta una serie de resultados clave relacionados con los clubes climáticos desde un contexto estático.

Tabla 14.1 Resultados clave de la modelización estática del club climático

	Aakre et al. (2018)	Nordhaus (2015)	Hovi et al. (2017); Sprinz et al. (2018)	Sælen et al. (2020); Sælen (2020)
Alcance	Carbono negro y metano transfronterizos en el Ártico	Emisiones globales	Emisiones globales	Emisiones globales
Método de modelización	Modelo TM5-FASST (“herramienta de evaluación de la calidad del aire y del impacto de forma reducida”)	C-DICE (juego de formación de coaliciones basado en una versión estática del modelo de optimización multirregional DICE-RICE)	Modelo basado en agentes	Modelo basado en agentes
Ajuste fiscal en la frontera	No	Sí	No	No

<p>Resultados clave</p>	<p>El carbono negro puede controlarse más fácilmente que el metano, basándose en el interés propio; la inclusión de los principales contaminadores no pertenecientes al Consejo Ártico es deseable para controlar los contaminantes.</p>	<p>Para los no participantes en esfuerzos de mitigación, se aconseja aplicar aranceles modestos al comercio para estabilizar la formación de coaliciones para la reducción de emisiones.</p>	<p>Los clubes climáticos pueden reducir sustancialmente las emisiones de GEI, siempre que existan bienes del club. La salida (potencial) de un solo actor importante (por ejemplo, EE.UU.) reduce la cobertura de las emisiones, pero rara vez es fatal para la existencia del club.</p>	<p>La arquitectura del Acuerdo de París sólo alcanzará el objetivo de los 2°C en una constelación muy afortunada de parámetros. La posible retirada (por ejemplo, de Estados Unidos) reduce aún más estas posibilidades.</p>
-------------------------	--	--	--	--

En un contexto dinámico, la literatura sobre los clubes climáticos destaca el enfoque denominado "bloques de construcción" (Stewart et al. 2013a,b, 2017). Se trata de una estrategia *de abajo hacia arriba* diseñada para crear un conjunto de iniciativas especializadas de menor escala para la cooperación transnacional en sectores y/o zonas geográficas concretas con un amplia gama de participantes. Como parte de esta literatura, Potoski y Prakash (2013) ofrecen una visión conceptual de los clubes ambientales voluntarios, mostrando que muchos clubes climáticos no requieren obligaciones exigentes para ser miembros y que un segmento sustancial de las mismas son principalmente informativas (Weischer et al. 2012; Andresen 2014). También basado en el enfoque de los bloques de construcción, Potoski (2017) demuestra el potencial teórico de la certificación verde y de los clubes de tecnología verde. Green (2017) subraya además el potencial de los "pseudoclubes" con una membresía fluida y beneficios limitados para los miembros para promover la difusión y la adopción de estándares de mitigación. Falkner et al. (2021) sugieren una tipología de clubes normativos, de negociación y de transformación. Antes de la adopción del Acuerdo de París, algunas publicaciones sugerían que la aparición de clubes climáticos en paralelo al régimen climático multilateral conduciría a "salir de compras de foros", con los Estados eligiendo el acuerdo de gobernanza que mejor se adaptara a sus intereses (McGee y Taplin 2006; van Asselt 2007; Biermann et al. 2009; Oh y Matsuoka 2017). Sin embargo, la literatura más reciente sugiere que los clubes climáticos complementan, más que desafían, el régimen internacional establecido por la CMNUCC (van Asselt y Zelli 2014; Draguljić 2019; Falkner 2016a).

En este contexto dinámico, una pregunta es si negociar un único acuerdo global o empezar con acuerdos más pequeños con la esperanza de que eventualmente evolucionen hacia un acuerdo más amplio. Se ha debatido ampliamente en el contexto del libre comercio si un enfoque de negociación multilateral (global) es preferible a un enfoque regional, considerado como un bloque de construcción

hacia el libre comercio mundial. Aghion et al. (2007) analizaron esta cuestión de manera formal para el comercio, mostrando que un líder siempre elegiría pasar directamente a un acuerdo global. En el caso del cambio climático, parece que incluso la forma más suave de club comentada anteriormente (un acuerdo de esfuerzos y costes compartidos, como en el caso de la vinculación de los sistemas de comercio de emisiones) puede dar lugar a una cooperación global siguiendo un enfoque de bloques de construcción, y que la vía secuencial basada en bloques de construcción puede ser la única manera de alcanzar la cooperación global a lo largo del tiempo (Caparrós y Péreau 2017). Aunque la existencia de un acuerdo casi universal como el Acuerdo de París podría haber restado relevancia a este debate, el Acuerdo de París coexiste, y probablemente seguirá coexistiendo, con una multitud de acuerdos sectoriales y regionales, manteniendo la relevancia de este debate para la evolución de estos regímenes complementarios.

Los resultados basados en un modelo de agentes sugieren que los clubes climáticos dan lugar a importantes reducciones de emisiones si hay una provisión suficientemente alta del bien del club y si se materializa la adhesión inicial de varios Estados con suficiente peso en las emisiones. Estas configuraciones permiten que el club crezca con el tiempo para permitir una acción global efectiva (Hovi et al. 2017). La salida de un gran emisor (concretamente Estados Unidos) desencadenó un debate científico sobre la estabilidad del Acuerdo de París. Sprinz et al. (2018) exploran si los clubes climáticos son estables frente a un líder dispuesto a cambiar su estatus, por ejemplo, de líder a seguidor o incluso abandonando completamente el club climático, encontrando en la mayoría de los casos que dicha estabilidad existe. Los estudios relacionados con los incentivos macroeconómicos para los clubes climáticos realizados por Paroussos et al. (2019) muestran que los clubes climáticos son razonablemente estables, tanto interna como externamente (es decir, ningún miembro está dispuesto a irse y ningún nuevo miembro dispuesto a unirse), y que los clubes climáticos que incluyen obligaciones en línea con el objetivo de 2°C combinadas con incentivos financieros pueden facilitar la difusión de tecnología. Los autores también muestran que los acuerdos comerciales preferenciales para los bienes bajos en carbono pueden reducir los efectos macroeconómicos de las políticas de mitigación. Aakre et al. (2018) muestran numéricamente que pequeños grupos de países pueden limitar el carbono negro en el Ártico, impulsados principalmente por razones de interés propio, pero la reducción de metano requiere coaliciones más grandes debido a su mayor dispersión geográfica y una mayor cooperación.

14.2.3 Criterios de evaluación

Esta sección identifica un conjunto de criterios para evaluar la eficacia de la cooperación internacional, que se aplica más adelante en el capítulo. Las lecciones aprendidas de la aplicación de otros acuerdos multilaterales ambientales (AMUMA) pueden proporcionar cierta orientación. Existe una literatura considerable sobre este tema, la mayor parte de la cual es anterior al AR5, y que por lo tanto no se tratará en detalle. Entre las cuestiones planteadas se encuentran las formas de mejorar el cumplimiento y el hecho de que un bajo nivel de cumplimiento de un AMUMA no significa necesariamente que éste no tiene ningún efecto (Downs et al. 1996; Victor et al. 1998; Weiss y Jacobson 1998). Investigaciones recientes examinan la eficacia desde el punto de vista de la medida en que un AMUMA influye en la acción nacional, incluyendo la adopción de legislación y políticas de implementación (Brandt et al. 2019).

Muchos han señalado el Protocolo de Montreal, el cual aborda la pérdida de ozono estratosférico, como

un ejemplo de tratado exitoso debido a su eficacia ambiental final y a su relevancia para resolver el cambio climático. Los estudios que están surgiendo desde el AR5 destacan que el Acuerdo de París tiene un carácter más “*de abajo hacia arriba*” que muchos otros AMUMA, incluidos los protocolos de Montreal o de Kioto, permitiendo formas de gobernanza más descentralizadas y “policéntricas” que involucran a diversos actores a nivel regional, nacional y subnacional (Ostrom 2010; Jordan et al. 2015; Falkner 2016b; Victor 2016). Dadas las diferencias de arquitectura, las lecciones extraídas de los estudios de los regímenes de AMUMA deben complementarse con evaluaciones de la eficacia de los esfuerzos de cooperación en otros niveles de gobernanza y en otros foros. Las investigaciones emergentes en este ámbito proponen metodologías para esta tarea (Hsu et al. 2019a). Los resultados destacan la persistencia de desequilibrios similares entre los países desarrollados y los países en desarrollo, al igual que a nivel mundial, así como la necesidad de encontrar formas más eficaces de incentivar la participación del sector privado en la gobernanza climática transnacional (Chan et al. 2018).

Si bien los resultados ambientales y el rendimiento económico han sido durante mucho tiempo criterios de evaluación de la eficacia, los demás elementos merecen cierta mención. Es cierto que la consecución de los objetivos climáticos, como limitar el calentamiento medio global a 1,5 - 2°C, requerirá la transición desde tecnologías altas en carbono hacia bajas en carbono, así como la transformación de los sectores y entornos sociales en los que operan esas tecnologías. Estas transformaciones no son procesos lineales y, por lo tanto, muchas de las primeras medidas adoptadas - como el apoyo a la difusión temprana de nuevas tecnologías de energía renovable - tendrán poco efecto inmediato sobre las emisiones de GEI (Patt 2015; Geels et al. 2017). Por lo tanto, las actividades que contribuyen al potencial transformador incluyen la transferencia de tecnología y el apoyo financiero para las infraestructuras bajas en carbono, especialmente cuando este último no está vinculado a la reducción inmediata de emisiones. La evaluación del potencial transformador de la cooperación internacional tiene en cuenta estos factores. La equidad y los resultados distributivos tienen una importancia fundamental en el debate sobre el cambio climático y, por lo tanto, en la evaluación de los efectos de las políticas. La equidad abarca la noción de justicia distributiva, que se refiere a la distribución de bienes, cargas, costes y beneficios, así como a cuestiones relacionadas con el procedimiento (Kverndokk 2018).

Por último, la bibliografía sobre el rendimiento de otros AMUMA destaca la importancia de la fortaleza institucional, que puede incluir la calidad reguladora, los mecanismos para mejorar la transparencia y la rendición de cuentas, y la capacidad administrativa. La calidad reguladora incluye la orientación y la señalización (Oberthür et al. 2017), así como reglas y normas claras para facilitar la acción colectiva (Oberthür y Bodle 2016). La literatura es clara en cuanto a que las obligaciones jurídicamente vinculantes (que requieren la expresión formal del consentimiento del Estado) y las recomendaciones no vinculantes pueden ser apropiadas, dependiendo de las circunstancias particulares (Skjærseth et al. 2006), y de hecho se ha argumentado que para el cambio climático las recomendaciones no vinculantes pueden ajustarse mejor a la capacidad de las organizaciones de gobernanza mundial (Victor 2011). Los mecanismos para mejorar la transparencia y la rendición de cuentas son esenciales para recopilar, proteger y analizar los datos pertinentes a la implementación de las obligaciones de las Partes, así como para identificar y abordar los desafíos de su implementación (Kramarz y Park 2016; Kinley et al. 2020). La capacidad administrativa se refiere a la fuerza de los organismos formales establecidos para servir a las Partes del régimen y ayudar a garantizar el cumplimiento y la consecución de objetivos (Ander y

Behrle 2009; Bauer et al. 2017).

Además de basarnos en la teoría de las ciencias sociales que acabamos de describir, reconocemos que también es importante lograr un equilibrio entre la aplicación de los mismos criterios desarrollados y aplicados a la cooperación internacional en el AR5, y mantener la coherencia con otros capítulos de este informe (principalmente los capítulos 1, 4, 13 y 15). La Tabla 14.2 presenta un conjunto de criterios para ello, los cuales son aplicados más adelante en el capítulo.

Tabla 14.2 Criterios para evaluar la efectividad de la cooperación internacional

Criterio	Descripción
Resultados ambientales	¿En qué medida la cooperación internacional genera beneficios ambientales identificables, es decir, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el conjunto de la economía y en los distintos sectores con respecto a los niveles preexistentes o a los escenarios " <i>business as usual</i> "?
Potencial transformativo	¿En qué medida contribuye la cooperación internacional a crear las condiciones necesarias para la transición hacia una economía con cero emisiones de carbono y a sendas de desarrollo sostenible a nivel mundial, nacional o sectorial?
Resultados distributivos	¿En qué medida la cooperación internacional conduce a una mayor equidad con respecto a los costes, beneficios y cargas de las acciones de mitigación, teniendo en cuenta las contribuciones y circunstancias actuales e históricas?
Rendimiento económico	¿En qué medida la cooperación internacional promueve la realización de actividades de mitigación económicamente eficientes y costo efectivas?
Fuerza institucional	¿En qué medida la cooperación internacional crea el marco institucional necesario para la consecución de los objetivos acordados internacionalmente y contribuye a las instituciones nacionales, subnacionales y sectoriales necesarias para la gobernanza de la mitigación de modo descentralizado y <i>de abajo hacia arriba</i> ?

14.3 La CMNUCC y el Acuerdo de París

14.3.1 El régimen de cambio climático de la ONU

14.3.1.1 Instrumentos e Hitos

El régimen internacional del cambio climático, en evolución desde hace tres décadas, comprende la CMNUCC de 1992, el Protocolo de Kioto de 1997, y el Acuerdo de París de 2015. La CMNUCC es una convención “marco”, que refleja una amplia convergencia entre Estados en torno a un objetivo, un conjunto de principios y obligaciones generales relacionados con la mitigación, la adaptación, la presentación de informes y el apoyo. La CMNUCC clasifica a las Partes en Anexo I y Anexo II. Las Partes del Anexo I consisten en los países desarrollados, y tienen el objetivo de restablecer, individual o conjuntamente, sus emisiones de GEI a los niveles de 1990 para el año 2000. Las Partes del Anexo II, comprenden a los países desarrollados, excepto los que tienen economías en transición, y tienen obligaciones adicionales relacionadas con la provisión de apoyo financiero y tecnológico. Todas las Partes, incluidos los países en desarrollo, caracterizados como Partes no-Anexo I, tienen obligaciones de presentar informes, así como de adoptar políticas y medidas de mitigación y adaptación. La CMNUCC también establece los bloques de construcción institucionales de la gobernanza climática global. Tanto el Protocolo de Kioto de 1997 como el Acuerdo de París de 2015 son instrumentos jurídicos distintos, pero relacionados, ya que sólo las Partes de la CMNUCC pueden ser parte de ellos.

El Protocolo de Kioto especificó metas de reducción de las emisiones de GEI para el período de compromiso 2008-2012 para los países incluidos en su Anexo B (que se corresponde a grandes rasgos con el Anexo I de la CMNUCC) (CMNUCC 1997, Art. 3 y Anexo B). El Protocolo de Kioto entró en vigor en 2005. Poco después, los Estados comenzaron a negociar un segundo período de compromiso en el marco del Protocolo para las Partes del Anexo B, además de iniciar un proceso en el marco de la CMNUCC para considerar la cooperación a largo plazo entre todas las Partes.

En la COP 13, celebrada en Bali en 2007, las Partes adoptaron el *Plan de Acción de Bali*, que puso en marcha las negociaciones para lograr un resultado acordado que mejore la “implementación plena, efectiva y sostenida” de la CMNUCC. El resultado acordado debía adoptarse en la COP 15, celebrada en Copenhague en 2009, pero las negociaciones no lograron un documento consensuado. El resultado, en cambio, fue el *Acuerdo de Copenhague*, del que tomó nota la COP. Aunque se trataba de un acuerdo político sin estatus jurídico formal en el marco de la CMNUCC, reflejaba avances significativos en varios frentes y establecía los bloques de construcción para el Acuerdo de París, a saber: establecer la meta de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2°C; llamar a todos los países a presentar compromisos de mitigación; establecer nuevos y amplios términos para la presentación de informes y la verificación de las acciones de los países; fijar la meta de movilizar 100 mil millones de dólares estadounidenses anuales para 2020 procedentes de una amplia variedad de fuentes, públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, incluidas las fuentes de financiación alternativas; y pedir la creación de un nuevo Fondo Verde para el Clima y un Mecanismo Tecnológico (Rogelj et al. 2010; Rajamani 2010; CMNUCC 2010a). Ciento cuarenta Estados respaldaron el Acuerdo de Copenhague, y 85 países se comprometieron a reducir sus emisiones o limitar su crecimiento para 2020 (Christensen y Olhoff 2019).

En la COP 16, celebrada en Cancún en 2010, las Partes adoptaron un conjunto de decisiones denominadas *Acuerdos de Cancún*, las cuales formalizaron efectivamente los elementos centrales del Acuerdo de Copenhague y los compromisos asumidos por los Estados en el marco de la CMNUCC. Los Acuerdos de Cancún se consideraron un acuerdo provisional hasta 2020, y las Partes dejaron la puerta abierta a nuevas negociaciones, en consonancia con las negociaciones iniciadas en 2005, hacia un sucesor jurídicamente vinculante del Protocolo de Kioto (Freestone 2010; Liu 2011a). Colectivamente, los Estados del G-20 están en vías de cumplir el nivel medio de sus compromisos de Cancún, aunque hay incertidumbre sobre algunos compromisos individuales. Sin embargo, existe una brecha significativa entre las emisiones anuales previstas en caso de plena aplicación de los compromisos y el nivel coherente con el objetivo de 2°C (Christensen y Olhoff 2019).

En la conferencia climática de Durban de 2011, las Partes iniciaron negociaciones para “un protocolo, otro instrumento jurídico o una conclusión acordada con fuerza legal” con un final previsto para las negociaciones en 2015 (CMNUCC 2012, Dec. 1, párr. 2). En la conferencia climática de Doha de 2012, las Partes adoptaron un segundo período de compromiso para el Protocolo de Kioto, que se extiende del 2013 hasta el 2020. La enmienda de Doha entró en vigor el 31 de diciembre de 2020. Teniendo en cuenta la posterior adopción del Acuerdo de París, es poco probable que el Protocolo de Kioto continúe más allá de 2020 (Bodansky et al. 2017a). Al final del periodo de evaluación del cumplimiento del Protocolo de Kioto, las Partes del Anexo B cumplieron plenamente con sus metas para el primer período de compromiso; en algunos casos mediante el uso de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo (Shishlov et al. 2016).

Aunque tanto el Protocolo de Kioto como el Acuerdo de París se encuentran bajo el marco de la CMNUCC, en general se considera que representan enfoques fundamentalmente diferentes para la cooperación internacional sobre el cambio climático (Held y Roger 2018; Falkner 2016b). El Acuerdo de París ha sido caracterizado como una “ruptura decisiva” del Protocolo de Kioto (Keohane y Oppenheimer 2016). Algunos señalan que los esfuerzos de mitigación bajo el marco del Protocolo de Kioto adoptan la forma de metas que, si bien fueron basadas en la autoselección nacional, formaron parte de un proceso de negociación multilateral, mientras bajo el Acuerdo de París las Partes presentan contribuciones determinadas a nivel nacional. Los diferentes enfoques han sido caracterizados por algunos como una distinción entre un enfoque “de arriba hacia abajo” y “de abajo hacia arriba” (Bodansky y Rajamani 2016; Bodansky et al. 2016; Chan et al. 2016; Doelle 2016) pero otros no están de acuerdo con tal caracterización señalando las continuidades dentro del régimen, por ejemplo, en cuanto a las reglas de presentación de informes y revisión, y el traslado y uso de acuerdos institucionales comunes (Depledge 2017; Allan 2019). En cualquier caso, algunos señalan que las obligaciones principales del Protocolo de Kioto son obligaciones sustantivas de resultado, mientras que muchas de las obligaciones principales del Acuerdo de París son obligaciones de procedimiento, complementadas por obligaciones de conducta (Rajamani 2016a; Mayer 2018a).

Las diferencias y las continuidades entre los tres tratados que componen el régimen climático de la ONU se resumen en la Tabla 14.3 a continuación. Los metas de Kioto sólo se aplican a las Partes del Anexo I, pero las obligaciones de procedimiento relacionadas con las NDC en el Acuerdo de París se aplican a todas las Partes, con flexibilidades en relación con algunas obligaciones para los Países Menos Desarrollados (PMA), los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) y los países en

desarrollo que lo necesiten en función de sus capacidades. Las metas de Kioto se listan en su Anexo B, por lo cual requieren un proceso formal de enmienda para su revisión, mientras que las NDC de París se encuentran en un registro en línea mantenido por la Secretaría, al cual las Partes pueden subir sus propias NDC. El Protocolo de Kioto permite a las Partes del Anexo B utilizar tres mecanismos basados en el mercado para cumplir una parte de sus metas de GEI: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), la Implementación Conjunta y el Comercio Internacional de Emisiones. El Acuerdo de París reconoce que las Partes pueden optar por cooperar voluntariamente en los mercados, en forma de enfoques cooperativos conforme al artículo 6.2, y de un mecanismo con supervisión internacional conforme al artículo 6.4, sujeto a las orientaciones y normas que aún no se han adoptado. Estas normas se refieren a la integridad y a la contabilidad (La Hoz Theuer et al. 2019). El artículo 5 también proporciona un respaldo explícito de REDD+ (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la deforestación y degradación de los bosques, la conservación y aumento de las reservas de carbono y el manejo forestal sostenible). El Protocolo de Kioto contiene un extenso proceso de presentación de informes y revisión, respaldado por un mecanismo de cumplimiento. Este mecanismo incluye una rama de control del cumplimiento, para garantizar cumplimiento y sancionar el incumplimiento con los requisitos del sistema nacional y las metas de GEI (mediante el retiro de beneficios como la participación en mecanismos basados en el mercado). En cambio, el Acuerdo de París se basa en los requisitos y flujos de información para mejorar la claridad de las NDC, y para hacer un seguimiento del progreso en la implementación y el logro de las NDC.

Tabla 14.3 Continuidades y diferencias entre la CMNUCC, el Acuerdo de París y el Protocolo de Kioto

Elemento	CMNUCC	Protocolo de Kioto	Acuerdo de París
Objetivo	Estabilizar los GEI en la atmósfera a un nivel que prevenga la interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático, en un marco de tiempo para proteger la seguridad alimentaria, permitir la adaptabilidad de los ecosistemas naturales y permitir el desarrollo económico de manera sostenible.	Centrado principalmente en la mitigación (aunque en la búsqueda del objetivo de la CMNUCC).	Mitigación en línea con un objetivo de temperatura a largo plazo, objetivos de adaptación y financiamiento, así como desarrollo sostenible y equidad (también, en busca del objetivo de la CMNUCC).
Arquitectura	Acuerdo “marco” sobre principios como el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las	Metas diferenciadas, en base a ofertas nacionales sometidas al proceso de negociación multilateral, y métricas	Contribuciones determinadas a nivel nacional sujetas a la transparencia, consideración multilateral del progreso,

Elemento	CMNUCC	Protocolo de Kioto	Acuerdo de París
	capacidades respectivas (CBDRRC), división de países en Anexos, con diferentes grupos de países con compromisos diferenciados.	comunes negociadas multilateralmente.	métricas comunes en los inventarios y contabilidad.
Cobertura de los compromisos relacionados con la mitigación	Partes del Anexo I con un objetivo de estabilización de GEI, todas las Partes deben adoptar políticas y medidas.	Solo las Partes del Anexo I de la CMNUCC/del Anexo B de Kioto.	Todas las Partes.
Metas	Meta de estabilización de GEI para las Partes del Anexo I (“cuasi meta”).	Objetivos de mitigación diferenciados, legalmente vinculantes, inscritos en el tratado.	Contribuciones no vinculantes (en términos de resultados) incorporadas en las NDC de las Partes, y disposiciones que incluyen aquellas relacionadas con la mayor ambición posible, progresión y responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.
Plazos	Aspirar a volver a los niveles de GEI de 1990 para el año 2000.	Dos períodos de compromiso (2008-2012; 2013-2020).	NDC iniciales con plazo de 2020 hasta 2025 o 2030, con NDC nuevas o actualizadas cada cinco años, y aliento a presentar estrategias de desarrollo con bajas emisiones de GEI a largo plazo.

Elemento	CMNUCC	Protocolo de Kioto	Acuerdo de París
Adaptación	Las Partes cooperarán en la preparación para la adaptación a los impactos del cambio climático.	Las Partes formularán y aplicarán medidas nacionales de adaptación. Porcentaje de los ingresos del MDL para financiar la adaptación.	Objetivo global cualitativo de adaptación para mejorar la capacidad adaptativa y la resiliencia, y reducir la vulnerabilidad. Las Partes planificarán e implementarán la adaptación nacional.
Pérdidas y Daños	No está cubierto	No está cubierto	Cooperación y facilitación para mejorar la comprensión, la acción y el apoyo a las pérdidas y los daños, incluso a través del Mecanismo Internacional de Varsovia sobre Pérdidas y Daños de la CMNUCC
Transparencia	Comunicaciones nacionales de las Partes, con contenidos diferentes y con plazos distintos para las diferentes categorías de Partes.	Presentación de informes y revisión - solo para Partes del Anexo B.	Un marco de transparencia reforzado y un balance mundial quinquenal para una evaluación colectiva de los avances hacia las metas - todas las Partes.
Apoyo	Compromisos del Anexo II relativos al suministro de financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología a los países en desarrollo.	Avanza en los compromisos del Anexo II de la CMNUCC relativos a la provisión de financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología a los países en desarrollo.	Mejora la presentación de información en relación con el apoyo, amplía la base de donantes y adapta el apoyo a las necesidades y capacidades de los países en desarrollo.
Implementación	Implementación nacional, comunicación sobre la implementación.	Mecanismos de mercado (Comercio Internacional de Emisiones, Implementación Conjunta, MDL).	Cooperación voluntaria en materia de mitigación (mediante enfoques basados en el mercado y no relacionados con el mercado); fomento de REDD+ (orientación y normas en negociación).

Elemento	CMNUCC	Protocolo de Kioto	Acuerdo de París
Cumplimiento	Proceso consultivo multilateral, nunca adoptado.	Comité de cumplimiento con ramas de facilitación y control del cumplimiento; sanciones por incumplimiento.	Comité para promover el cumplimiento y facilitar la implementación; no hay sanciones.

14.3.1.2 Contexto y dinámicas de negociación

El Acuerdo de París de 2015 se negoció en un contexto geopolítico muy diferente al del Acuerdo de 1992 CMNUCC y al del Protocolo de Kioto de 1997 (Streck y Terhalle 2013; Ciplet et al. 2015). La “ruptura del equilibrio binario de superpotencias” de la década de 1980 había dado paso a un mundo multipolar con varias tendencias distintivas: las economías emergentes comenzaron a desafiar el dominio de Estados Unidos (Ciplet et al. 2015); las emisiones de los países industrializados alcanzaron su punto máximo en la década de 2010 y comenzaron a disminuir, mientras que las emisiones de las economías emergentes comenzaron a crecer (Falkner 2019); la UE se extendió hacia el Este y se volvió crecientemente supranacional (Kinley et al. 2020); las disparidades dentro del grupo de países en desarrollo aumentó (Ciplet et al. 2015); y el papel de los actores no estatales en los esfuerzos de mitigación se ha vuelto más destacado (Bäckstrand et al. 2017; Kuyper et al. 2018b; Falkner 2019). El surgimiento de las potencias emergentes, muchas de las cuales ahora tienen “poder de veto”, sin embargo, algunos señalaron, no disminuyó el desarrollo desigual y la inequidad en el corazón de la política medioambiental mundial (Hurrell y Sengupta 2012).

En este alterado contexto, a diferencia de la década de 1990, cuando las principales divisiones eran entre la UE y los EE. UU. (Hurrell y Sengupta 2012), la “política de las grandes potencias” entre EE. UU. y China llegó a ser vista como determinante de los resultados en las negociaciones sobre el cambio climático (Terhalle y Depledge 2013). El anuncio conjunto de EE. UU. y China (Whitehouse 2014), por ejemplo, antes de la conferencia climática de Lima de 2014, negoció el pacto sobre la diferenciación que llegó a plasmarse en el Acuerdo de París (Ciplet y Roberts 2017; Rajamani 2016a). Otros han identificado, sobre la base de la posición económica, la influencia política y los niveles de emisiones, tres grupos influyentes: el primero comprende a los EE. UU. con Japón, Canadá y Rusia; el segundo a la UE; y el tercero a China, India y Brasil (Breton 2013). El surgimiento de los Foro de las Principales Economías (MEF por sus siglas en inglés), entre otros clubes climáticos (que se analizan en la sección 14.2.2) refleja esta evolución (Breton 2013). También representa un foro “minilateral” construido sobre un reconocimiento de las asimetrías de poder, en el que los compromisos de negociación se ponen a prueba políticamente y alimentan los procesos multilaterales (Falkner 2016a).

Más allá de estos países, en la década previa a las negociaciones climáticas de París, las crecientes diferencias dentro del grupo de países en desarrollo dividieron la fuerte alianza de 134 países en desarrollo del G-77/China en varias coaliciones basadas en intereses (Vihma et al. 2011; Bodansky et al. 2017b). Surgió una división entre los estados menos desarrollados, vulnerables y pequeñas islas por un lado y las economías en rápido desarrollo, el BASIC (Brasil, Sudáfrica, India y China) por el otro, ya

que estos últimos son “decididamente no desarrollados pero tampoco totalmente en desarrollo” (Hochstetler y Milkoreit 2013). Esta “fisura” condujo en parte a la Coalición de Alta Ambición en París entre los países vulnerables y los países industrializados más progresistas (Ciplet y Roberts 2017). También surgió una división entre los países BASIC (Hurrell y Sengupta 2012), cada uno de los cuales tiene identidades y posiciones distintivas (Hochstetler y Milkoreit 2013). En el período previo a las negociaciones de París, China e India formaron los Países en Desarrollo Afines (LMDC por sus siglas en inglés) con los países de la OPEC y la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA), para resistir la erosión de la diferenciación en el régimen. Sin embargo, las identidades “complejas y en competencia” de India y China, con diferentes capacidades, desafíos e imágenes propias, también han influido en las negociaciones (Rajamani 2017; Ciplet y Roberts 2017). Las coaliciones de otros países en desarrollo también desempeñaron un papel importante en la consecución del acuerdo final en París. La Alianza de Pequeños Estados Insulares (AOSIS por sus siglas en inglés), a pesar de su falta de poder estructural, desempeñó un papel destacado, en particular, en relación con la inclusión del objetivo de temperatura a largo plazo de 1,5 °C en el régimen climático de la ONU (Agueda Corneloup y Mol 2014; Ourbak y Magnan 2018). La Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe (AILAC) que surgió en 2012, también jugó un papel decisivo en el fomento de la ambición (Edwards et al. 2017; Watts y Depledge 2018).

El liderazgo es esencial para alcanzar acuerdos internacionales y superar los problemas de acción colectiva (Parker et al. 2015). Las negociaciones de París se enfrentaron, como reflejo de la multipolaridad que había surgido, con un “panorama de liderazgo fragmentado” en el que los EE. UU., la UE y China eran percibidos como líderes en diferentes momentos y en diversos grados (Parker et al. 2014; Karlsson et al. 2012). A los pequeños estados insulares también se les atribuye la demostración de “liderazgo moral” (Agueda Corneloup y Mol 2014), y los actores no estatales y subnacionales comienzan a ser reconocidos como pioneros y líderes (Wurzel et al. 2019). También hay una literatura floreciente sobre el surgimiento del liderazgo difuso y la prominencia de los seguidores (Busby y Urpelainen 2020; Parker et al. 2014).

En el contexto de este mundo complejo, multipolar y altamente diferenciado, con una heterogeneidad de intereses, limitaciones y capacidades, con un aumento de las disputas sobre las porciones del espacio de carbono y de desarrollo, así como con un liderazgo difuso, fue negociado el Acuerdo de París. Este contexto influyó fundamentalmente en la forma del Acuerdo de París, en particular en las cuestiones relacionadas con su arquitectura, “legalización” (Karlsson 2017) y diferenciación (Bodansky et al. 2017b; Kinley et al. 2020), todas las cuales se discuten a continuación.

14.3.2. Elementos del Acuerdo de París relevantes a mitigación.

El Acuerdo de París de 2015 a la CMNUCC, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 y que tiene a la fecha 192 Partes, está en el centro de los esfuerzos de cooperación internacional para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el período posterior a 2020. Aunque su forma jurídica fue fuertemente disputada, especialmente en la parte inicial de su proceso de negociación de cuatro años (Rajamani 2015; Maljean-Dubois y Wemaere 2016; Klein et al. 2017; Bodansky et al. 2017b), el Acuerdo de París es un tratado que contiene disposiciones de diferentes niveles de “vinculación u obligatoriedad” (Bodansky 2016; Rajamani 2016b; Oberobere y Bodle 2016). El carácter jurídico de las disposiciones de un tratado y la factibilidad de evaluar cláusulas particulares como en cumplimiento o

incumplimiento, depende de factores tales como el contenido normativo de la disposición, la precisión de sus términos, el lenguaje utilizado, y los mecanismos de supervisión en vigor (Werksman 2010; Bodansky 2015; Oberobery Bodle 2016; Rajamani 2016b). Evaluado con arreglo a estos criterios, el Acuerdo de París contiene todo el espectro de disposiciones, desde normas duras hasta blandas (Pickering et al. 2019; Rajamani 2016b) e incluso cláusulas “no legales”, disposiciones que no tienen contenido normativo o de definición de estándares, pero que cumplen un papel en la construcción narrativa y establecimiento de contexto (Rajamani 2016b). El Acuerdo de París, junto con la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto, pueden interpretarse a la luz del principio de derecho internacional consuetudinario de prevención de daños, según el cual los Estados deben ejercer la debida diligencia al procurar prevenir que las actividades dentro de su jurisdicción causen daños ambientales extraterritoriales (Mayer 2016a; Maljean-Dubois 2019). Los principales elementos del Acuerdo de París figuran en el recuadro 14.1.

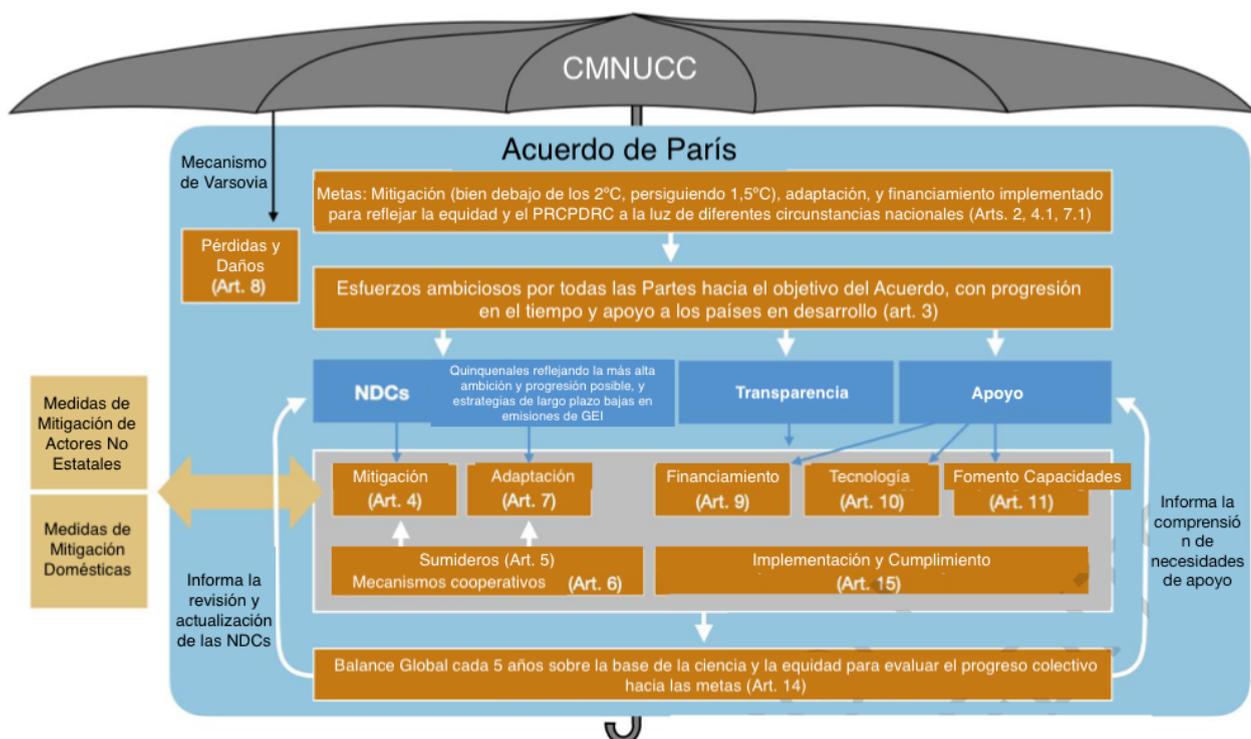


Figura 14.1 Características principales del Acuerdo de París. Las flechas ilustran la interrelación entre las diferentes características del Acuerdo de París, en particular entre las metas del Acuerdo, las acciones requeridas (a través de las NDC, el apoyo (en finanzas, tecnología y desarrollo de capacidades)), el marco de transparencia y el proceso de balance mundial. La figura también representa puntos de interconexión con las medidas nacionales de mitigación, ya sean adoptadas por los Estados Partes o por los actores no estatales. Este gráfico es más ilustrativo que exhaustivo de las características e interconexiones.

La Figura 14.1 ilustra gráficamente los elementos clave del Acuerdo de París. El Acuerdo de París se basa en una serie de obligaciones procesales vinculantes que exigen a las Partes “preparar, comunicar y mantener” “contribuciones determinadas a nivel nacional” (NDC, por sus siglas en inglés) (CMNUCC, 2015, Art. 4.2) cada cinco años (CMNUCC, 2015, Art. 4.9). Estas obligaciones se complementan con: (1) un “ciclo de ambición” el cual espera que las Partes, informadas por el balance mundial quinquenal (Art. 14), revisen y presenten sucesivas NDCs representativas de un progreso respecto a su NDC anterior (CMNUCC, 2015; Bodansky et al. 2017b), y (2) un “marco de transparencia reforzado” que impone amplias demandas de información a las Partes, adaptadas a sus capacidades, y establece procesos de revisión que permitan el seguimiento del progreso hacia el logro de las NDCs (Oberthür y Bodle 2016). En contraste con el Protocolo de Kyoto, con sus metas inscritas internacionalmente, y plazos para la reducción de emisiones para los países desarrollados, el Acuerdo de París contiene contribuciones determinadas a nivel nacional integradas en un sistema internacional de transparencia y de rendición de cuentas para todos los países (Doelle 2016; Maljean-Dubois y Wemaere 2016) acompañadas de una meta global compartida, en particular en relación con un límite al incremento de la temperatura.

14.3.2.1 Contexto y propósito

El preámbulo del Acuerdo de París enumera varios factores que proporcionan el contexto interpretativo del Acuerdo (Carazo 2017; Bodansky et al. 2017b), incluyendo una referencia a los derechos humanos. Las implicancias de los impactos climáticos sobre los derechos humanos recibieron especial atención en el período previo a París (Duyck 2015; Mayer 2016b). En particular, el Consejo de Derechos Humanos, sus mecanismos de procedimientos especiales, y la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, a través de una serie de resoluciones, informes y actividades, abogaron por que se tome un enfoque basado en derechos en relación con los impactos climáticos, y buscaron integrar este enfoque en el régimen de cambio climático. El preámbulo del Acuerdo de París, en su considerando sobre los derechos humanos, recomienda que las Partes, “a la hora de tomar medidas para abordar los derechos humanos”, tengan en cuenta “sus respectivas obligaciones en materia de derechos humanos” (CMNUCC, 2015, considerando 14 del preámbulo), una primicia para un tratado ambiental (Knox 2016). Las “respectivas obligaciones” mencionadas en el Acuerdo de París podrían potencialmente incluir obligaciones relativas al derecho a la vida (UNGA, 1948, Art. 3, 1966, Art. 6), al derecho a la salud (UNGA, 1966b, Art. 12), al derecho al desarrollo, al derecho a un nivel de vida adecuado, incluido el derecho a la alimentación (UNGA, 1966b, Art. 11), que ha sido leído como incluyendo al derecho al agua y al saneamiento (CESCR, 2002, 2010), el derecho a vivienda (CESCR 1991), y el derecho a la autodeterminación, incluida su aplicación en el contexto de los pueblos indígenas (UNGA 1966a, b, Art. 1). Además, los impactos climáticos contribuyen al desplazamiento y la migración (Mayer y Crepeau 2016; McAdam 2016), y tienen efectos desproporcionados sobre las mujeres (Pearse 2017). Existen diferentes puntos de vista sobre el valor y el impacto operativo del considerando sobre derechos humanos del Acuerdo de París (Adelman 2018; Boyle 2018; Duyck et al. 2018; Rajamani 2018; Savaresi 2018; Knox 2019). A pesar de las propuestas de algunas Partes y actores interesados en relación a integrar y poner en práctica los derechos humanos en el régimen climático posterior a París (Duyck et al. 2018), y las referencias a los derechos humanos en las decisiones de la COP, el libro de reglas de París del 2018 contiene referencias limitadas y discretas sobre los derechos humanos (Duyck 2019; Rajamani 2019) (véase el apartado 14.5.1.2). Además de la referencia a los derechos humanos, el

preámbulo también señala la importancia de “garantizar la integridad de todos los ecosistemas, incluidos los océanos y la protección de la biodiversidad”, ofreciendo oportunidades para integrar e incorporar otras protecciones ambientales.

El objetivo general de la cooperación internacional a través del Acuerdo de París es mejorar la implementación de la CMNUCC, incluyendo su objetivo de estabilizar las concentraciones atmosféricas de GEI a un nivel que evite la interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático (CMNUCC 1992, Art 2). El Acuerdo de París tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos para erradicar la pobreza, mediante, entre otros, “[m]antener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales [...]” (CMNUCC 2015a, Art. 2 inc. 1.a). Se está llevando a cabo un diálogo estructurado de expertos en el marco de la CMNUCC, en el contexto del segundo examen periódico del objetivo mundial a largo plazo (el primero se celebró entre 2013 y 2015), cuyo fin es mejorar la comprensión del objetivo mundial a largo plazo, las vías para alcanzarlo y evaluar el efecto agregado de las medidas adoptadas por las Partes para lograr la meta.

Algunos autores interpretan la meta de temperatura del Acuerdo de París como una meta única con dos elementos inseparables, la meta muy por debajo de 2 °C presionando hacia 1,5 °C (Rajamani y Werksman 2018), mientras otros interpretan la meta como una meta unitaria de 1,5 °C con un rebasamiento mínimo (Mace 2016). Y otros autores interpretan el nivel de 1.5 °C como el límite dentro del objetivo de temperatura a largo plazo, y que señala un aumento tanto en el margen como la probabilidad de que el calentamiento se mantenga por debajo de 2 °C (Schleussner et al. 2016). Aunque tener una meta a largo plazo tiene claras ventajas, la literatura destaca la cuestión de la credibilidad, dado el largo plazo que implica (Urpelainen 2011), y hace hincapié en que los futuros reguladores pueden tener incentivos para relajar los planes climáticos actuales, lo cual podría tener un efecto significativo en el nivel de estabilización de GEI alcanzado (Gerlagh y Michielsen 2015).

Como los riesgos de impactos climáticos adversos, incluso con un aumento “muy por debajo” de 2 °C, son sustanciales, el propósito del Acuerdo de París se extiende al aumento de la capacidad de adaptación y al fomento de la resiliencia al cambio climático (CMNUCC 2015a, Art. 2(1)(b)), así como a la reorientación de los flujos de inversión y financiación (CMNUCC 2015a, Art. 2 (1)(c); Thorgeirsson 2017). Los objetivos de financiamiento y adaptación no están cuantificados en el Acuerdo de París en sí; sin embargo, algunos autores argumentan que el objetivo de temperatura y sus respectivas sendas pueden permitir una evaluación cuantitativa de los recursos necesarios para alcanzar estos objetivos, y la naturaleza de los impactos que requieren adaptación (Rajamani y Werksman 2018). La Decisión que acompaña la adopción del Acuerdo de París resuelve establecer una meta de financiamiento nueva, colectiva y cuantificada antes de 2025 (no limitada explícitamente a países desarrollados) con un piso de USD 100 mil millones anuales (CMNUCC 2016a, párr. 53; Bodansky et al. 2017b). El Artículo 2 del Acuerdo de París también hace referencia al desarrollo sostenible y a la erradicación de la pobreza, y así implícitamente subraya la necesidad de integrar los ODS en la implementación del Acuerdo de París (Sindico 2016).

El propósito del Acuerdo de París va acompañado de la expectativa de que el Acuerdo “será” implementado para “reflejar la equidad y el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas (CDBRRC, por sus siglas en inglés), a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” (CMNUCC 2015a, Art. 2.2). Esta disposición genera la expectativa de que las Partes implementarán el Acuerdo para reflejar el principio CDBRRC, y no es una obligación hacerlo (Rajamani 2016a). Además, la inclusión del término “a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” introduce un elemento dinámico en la interpretación del principio CDBRRC. A medida que las circunstancias nacionales evolucionen, la aplicación del principio también evolucionará (Rajamani 2016a). Este cambio en la articulación del principio CDBRRC se refleja en los cambios en la naturaleza y el alcance de la diferenciación en el régimen de cambio climático (Maljean-Dubois 2016; Rajamani 2016a; Voigt y Ferreira 2016a), incluyendo a través de un giro hacia una “diferenciación orientada al procedimiento” para los países en desarrollo (Huggins y Karim 2016).

Aunque las NDCs son desarrolladas por los estados parte, de manera individual, el Acuerdo de París requiere que dichas contribuciones se implementen por cada parte “con miras” a alcanzar el propósito del Acuerdo y que colectivamente “represent[en] una progresión a lo largo del tiempo” (CMNUCC 2015a, Art. 3). El Acuerdo de París también anima a las Partes a alinear la ambición de sus NDCs con la meta de temperatura a través del “ciclo de ambición” del Acuerdo, dando así relevancia operativa a la meta de temperatura (Rajamani y Werksman 2018).

El artículo número 4.1 contiene un requisito adicional no vinculante en que las Partes “se proponen” alcanzar el pico del nivel mundial de GEI “tan pronto como sea posible” y efectuar reducciones rápidas a partir de entonces para alcanzar un nivel de cero emisiones netas de GEI “en la segunda mitad del siglo”. Algunos autores argumentan que esto implica la necesidad de alcanzar cero emisiones netas de GEI en el tercer cuarto del siglo XXI (Rogelj et al. 2015; IPCC 2018b; Capítulo 2, tabla 2.4; recuadro transversal entre capítulos n. 3 sobre metas cero netas). Para alcanzar un nivel de cero emisiones netas de CO₂ alrededor del año 2050, en el corto plazo las emisiones antropogénicas netas mundiales de CO₂ tendrían que disminuir entre un 45% y un 60% al 2030, con respecto a los niveles de 2010 (IPCC 2018b). Alcanzar el objetivo del artículo 4.1 del acuerdo de París implica potencialmente que el calentamiento global alcanzará su punto máximo y luego seguirá una trayectoria de descenso gradual, potencialmente por debajo de 1,5 °C de calentamiento (Rogelj et al. 2021).

Aunque no es vinculante, el artículo 4.1 ha actuado como catalizador de varias metas nacionales de cero emisiones netas de GEI, así como metas de cero emisiones netas de GEI o de CO₂ por parte de gobiernos locales, sectores, empresas y otros actores (Day et al. 2020). Hay una amplia variación en las metas que se han adoptado, en términos de su carácter jurídico (declaración de política, orden ejecutiva o legislación nacional), alcance (GEI o CO₂) y cobertura (toda la economía o ciertos sectores). Los objetivos nacionales de cero emisiones netas podrían reflejarse en las estrategias a largo plazo que se insta a los estados a presentar en virtud del artículo 4.19, pero solo unos pocos estados han presentado tales estrategias hasta ahora. El Libro de Reglas de París, acordado en la primera reunión de las Partes del Acuerdo en 2018, además refuerza la relevancia operativa del objetivo de temperatura al exigir a las Partes proporcionar información al presentar sus NDC sobre cómo contribuyen a alcanzar el objetivo identificado en el artículo 2 de la CMNUCC y en los artículos 2.1 (a) y 4.1 del Acuerdo de París (CMNUCC 2019b, anexo I, párr. 7). En este contexto, las Partes podrían incluir información sobre el

modo en que sus acciones a corto plazo se alinean con sus metas de cero emisiones netas de GEI o CO₂ a largo plazo, mejorando así la credibilidad de sus objetivos a largo plazo.

En el último recuento, 131 países habían adoptado o estaban en proceso de adoptar metas de cero emisiones netas (ya sea de carbono o GEI), con una cobertura equivalente a 72% de las emisiones mundiales. Si estas metas se implementan plenamente, algunos estiman que esto podría reducir el aumento de la temperatura a 2-2,4 °C a 2100, a diferencia de las políticas actuales que se estima conducen a un aumento de la temperatura de 2,9-3,2 °C, mientras que las contribuciones nacionales presentadas bajo el Acuerdo de París se estima conducen a un aumento de la temperatura de 2,4-2,9 °C (Hohne et al. 2021).

Vale la pena señalar que el artículo 4.1 reconoce “las Partes que son países en desarrollo tardarán más” en lograr llegar al pico de emisiones anuales, y que el equilibrio entre las emisiones y las remociones debe basarse en “la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza”. Ello sugiere que no se espera que todos los países alcancen el nivel de cero emisiones netas de GEI al mismo tiempo o de la misma manera. Si se toman escenarios globales costo-eficientes de aumento de temperatura 1.5 °C y 2 °C, generados por modelos integrados de evaluación, sin aplicar un principio de equidad, los resultados sugieren que un nivel doméstico de cero emisiones netas de GEI y CO₂ se alcanzaría en Brasil y Estados Unidos una década antes que el promedio mundial, y una década más tarde en India e Indonesia (van Soest et al. 2021). Por el contrario, si se tienen en cuenta los principios de equidad, se esperaría que países como Canadá y la UE lleguen a cero antes de lo indicado en escenarios que optimizan el costo, y países como China y Brasil podrían llegar más tarde, así como otros países con emisiones per cápita más bajas (van Soest et al. 2021). Algunos proponen que la aplicación de tales consideraciones de equidad podría adelantar la meta temporal para alcanzar el nivel de cero emisiones netas de GEI para los grandes países emisores en 15 a 35 años en comparación con los escenarios de costo mínimo mundial (Lee et al. 2021b). En cualquier caso, para llegar a cero emisiones netas de GEI se requiere hasta cierto punto el uso de métodos de remoción de dióxido de carbono (RDC), ya que existen fuentes importantes de GEI diferentes al CO₂, como el metano y el óxido nítrico, que no se pueden eliminar por completo recurriendo a los métodos RDC (IPCC 2018b). Sin embargo, hay opiniones divergentes sobre los diferentes métodos RDC, las opciones de política determinan el grado y el tipo de métodos RDC que se consideran, y existe un mosaico de instrumentos regulatorios aplicables. También hay incertidumbres y desafíos de gobernanza asociados con los métodos RDC, tornando muy desafiante el seguimiento del progreso hacia objetivos de cero emisiones netas de GEI (Mace et al. 2021). Los investigadores han señalado que es importante considerar cómo sería una distribución equitativa de los métodos RDC, dado el papel clave que RDC juega en los objetivos de cero emisiones netas y en los senderos alineados con la meta de 1.5 °C, y el hecho de que presenta “costos significativos para las generaciones actuales y futuras” (CMNUCC 2019c; Day et al. 2020; Lee et al. 2021b).

14.3.2.2 NDC, progresión y ambición

Cada parte en el Acuerdo de París tiene la obligación procesal de “preparar, comunicar y mantener” las NDC sucesivas que “tenga previsto efectuar”. Las Partes tienen otra obligación procesal de “procurar [] adoptar medidas de mitigación internas” (CMNUCC, 2015, Art. 4.2). Estas obligaciones de procedimiento van unidas con la obligación de conducta de llevar a cabo los mejores esfuerzos para

alcanzar los objetivos de las NDC (Rajamani 2016a; Mayer 2018b). Muchos Estados han adoptado políticas y leyes climáticas, discutidas en el capítulo 13 e incorporadas en bases de datos (LSE 2020).

Por lo tanto, el encuadre y contenido de las NDCs se dejan en gran medida en manos de las Partes, aunque se aplican ciertas expectativas normativas. Estas incluyen el liderazgo de los países desarrollados a través del compromiso de estas Partes de adoptar metas absolutas de reducción de emisiones a lo largo de toda la economía (CMNUCC, 2015, Art. 4.4), así como la expectativa de que las NDC reflejen una “progresión” y la “mayor ambición posible” reflejando las “sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” (Art. 4.3). Hay “una firme expectativa” de que en cada ciclo quinquenal las Partes presenten una NDC nueva o actualizada “más ambiciosa que la anterior” (Rajamani 2016a). Si bien el Acuerdo de París no prescribe y su Libro de Reglas no elabora lo que representa progresión y mayor ambición posible para una parte (Rajamani y Bodansky 2019), estas obligaciones se pueden interpretar como un estándar de debida diligencia implícito (Voigt y Ferreira 2016b).

Al comunicar sus NDC cada cinco años (CMNUCC 2015a, Art. 4.9), todas las Partes tienen la obligación de “proporcionar la información necesaria a los fines de la claridad, la transparencia y la comprensión” (CMNUCC 2015a, Art. 4.8). Dichos requisitos se detallan en el Libro de Reglas de París (Doelle 2019; CMNUCC 2019b). Esto incluye requisitos para la segunda y posteriores NDCs de las Partes en cuanto a proporcionar información cuantificable sobre el punto de referencia: por ejemplo, el año base, los indicadores de referencia y la meta relativa al indicador de referencia (CMNUCC 2019b, anexo I, párr. 1). También se requiere a las Partes proveer información sobre cómo consideran su contribución “justa y ambiciosa a la luz de las diferentes circunstancias nacionales”; y cómo se abordan las expectativas normativas sobre el liderazgo de países desarrollados, la progresión y la máxima posible ambición (CMNUCC 2019b, anexo I, párr. 6). Sin embargo, se requiere proveer a las Partes la información enumerada solamente “en la medida en que sea aplicable” a su NDC (CMNUCC 2019b, anexo I, párr. 7). Ello permite a las Partes determinar los requisitos de información que se les impone en función de la elección de NDC. Con respecto a las primeras NDC, o las NDC actualizadas al año 2020, dicha información cuantificable “puede” incluirse, “según proceda”, indicando así un requisito más suave, aunque se “insta encarecidamente” a las Partes a que proporcionen esta información (CMNUCC 2019b, anexo I, párrafo 9).

Las primeras NDC de las Partes presentadas en el registro provisional mantenido por la Secretaría de la CMNUCC varían en términos de tipo de objetivo, año o puntos de referencia, plazos, y alcance y cobertura de los GEI. Un número significativo de NDCs incluye la adaptación, y varias NDCs tienen componentes condicionales, por ejemplo, para condicionados al uso de mecanismos de mercado o a la disponibilidad de apoyo (CMNUCC 2016b). Existen grandes variaciones entre las NDCs. Las incertidumbres se generan a través de las ambigüedades interpretativas en los supuestos subyacentes de las NDCs (Rogelj et al. 2017). Según la evaluación en este informe, las políticas actuales conducen a una emisión media global de GEI de 63 GtCO₂-eq con un rango completo de 57-70 para el año 2030, y las NDCs incondicionales y condicionales conducen a una emisión media global equivalente a 59 (55-65) y 56 (52-61) GtCO₂-eq, respectivamente (Capítulo 4, tabla 4.1). Muchas NDC omiten importantes sectores de mitigación, proporcionan pocos detalles sobre el financiamiento requerido para implementación, y no son eficaces en abordar las necesidades de evaluación y revisión (Pauw et al.

2018). Si bien se estima que el sector del uso de la tierra podría contribuir hasta un 20% del potencial de mitigación de todas las metas de las NDCs (Forsell et al. 2016), hay variaciones en cómo se incluye el componente del uso de la tierra y la información relacionada que se proporciona, lo que lleva a grandes incertidumbres sobre su contribución a la consecución de las NDC y cómo lo hará (Grassi et al. 2017; Obergassel et al. 2017a; Benveniste et al. 2018; Fyson y Jeffery 2019; Forsell et al. 2016). Todas estas variaciones hacen que sea un reto agregar los esfuerzos de los países y compararlos entre sí (Carraro 2016). Aunque las Partes intentaron manejar la variación de las NDC (incluyendo si podrían ser condicional) mediante la elaboración de las “características” de las NDC en el Libro de Reglas, no se llegó a un acuerdo al respecto. Así, las Partes siguen gozando de una considerable discrecionalidad en la formulación de NDCs (Rajamani y Bodansky 2019; Weikmans et al. 2020).

Existen varios enfoques para evaluar las NDC que incorporan indicadores como las emisiones de CO₂, el PIB, la intensidad energética del PIB, el CO₂ por unidad energética, la intensidad de CO₂ de los combustibles fósiles y la porción de los combustibles fósiles en el uso total de energía (Peters et al. 2017). Sin embargo, algunos favorecen los enfoques que utilizan métricas más allá de las emisiones, tales como la inversión en infraestructuras, la demanda de energía o la capacidad energética instalada (Iyer et al. 2017; Jeffery et al. 2018). Un enfoque consiste en combinar la comparación de las emisiones agregadas de las NDC utilizando escenarios generados en modelos integrados de evaluación con la modelización directa de los escenarios de NDC, y el análisis de presupuestos de carbono (Jeffery et al. 2018). Otro enfoque consiste en realizar una evaluación exhaustiva de múltiples indicadores que reflejan los diferentes puntos de vista de las Partes de la CMNUCC (Aldy et al. 2017; Höhne et al. 2018). Estos diferentes enfoques se describen con mayor profundidad en el Capítulo 4, sección 4.2.2.

Sin embargo, está claro que las NDC comunicadas por las Partes para el periodo 2020-2030 son insuficientes para alcanzar la meta de temperatura del Acuerdo de París (den Elzen et al. 2016; Rogelj et al. 2016; Schleussner et al. 2016; Robiou du Pont y Meinshausen 2018; UNEP 2018a; Alcaraz et al. 2019; UNEP 2019, 2020), y la brecha de emisiones es mayor que nunca (Christensen y Olhoff 2019) (véase el capítulo 4). El Informe del IPCC sobre 1,5 °C señala que las vías que limitan el calentamiento global a 1,5 °C, sin rebasamiento o con un rebasamiento limitado, muestran hasta un 40-50% de reducción de las emisiones totales de GEI respecto a los niveles de 2010 para 2030, y que los senderos de emisiones, actualmente reflejados en las NDC, son coherentes con senderos de emisiones costo-eficientes que dan lugar a un calentamiento global de unos 3°C para 2100 ((IPCC 2018b) SPM, D.1.1). El análisis de la Secretaría de la CMNUCC de la segunda ronda de las NDC presentadas hasta octubre de 2021 sugiere que “el nivel total de emisiones de GEI a nivel mundial, teniendo en cuenta la plena aplicación de todas las últimas NDCs (incluidos sus elementos condicionales), implica la posibilidad de que las emisiones mundiales alcanzarán su pico máximo antes del 2030”. Sin embargo, ese nivel total de emisiones mundiales de GEI en 2030 sigue siendo un 15,9% superior al nivel de 2010. Esto “implica la necesidad urgente de un aumento significativo en el nivel de ambición de las NDC de aquí a 2030, o una superación significativa de los resultados de las últimas NDC, o una combinación de ambos” (CMNUCC 2021a).

Muchas NDC con elementos condicionales pueden no ser viables ya que las condiciones no están claramente definidas y las promesas existentes de apoyo son insuficientes (Pauw et al. 2020). Además, el “liderazgo en base a compromisos condicionales” (cuando algunos Estados prometen asumir

compromisos más fuertes siempre y cuando otros también lo hagan), y el sistema de “promesa y revisión”, puede llevar a que las contribuciones disminuyan en lugar de aumentar con el tiempo (Helland et al. 2017). Sin embargo, algunos señalan que muchas de las NDCs son conservadoras y sus objetivos pueden ser superados, que las NDCs pueden ser reforzadas con el tiempo tal como se espera en el Acuerdo de París, y que existen acciones importantes impulsadas por actores no estatales no recogidas adecuadamente en las NDCs (Höhne et al. 2017). Además, si se implementan todas las NDCs con y sin elementos condicionales, las emisiones netas del sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y la silvicultura disminuirán en 2030 en comparación con los niveles de 2010, más persisten grandes incertidumbres sobre la forma en que las Partes estiman, proyectan y contabilizan las emisiones y remociones de este sector (Forsell et al. 2016; Fyson y Jeffery 2019). Según las estimaciones del cuadro 4.3 (Capítulo 4), los compromisos incondicionales que han sido comunicados por las Partes implican aproximadamente una reducción del 7% de las emisiones mundiales para el año 2030, en términos de los GEI regulados bajo el protocolo de Kioto, en comparación con un escenario en el que sólo se aplican las políticas actuales. Si se incluyen también los compromisos condicionales, la reducción de las emisiones globales para el año 2030 sería de aproximadamente un 12%.

En este contexto, cabe señalar que muchas NDCs se han formulado con elementos condicionales y requieren la cooperación internacional en materia de financiamiento, tecnología y fomento de capacidades (Kissinger et al. 2019), incluyendo potencialmente a través del artículo 6 en forma de acuerdos bilaterales y mecanismos de mercado (CMNUCC 2016b). En términos más generales, algunos sostienen que existe una “incoherencia de políticas” entre, por un lado, la arquitectura facilitadora “de-abajo-hacia arriba” del Acuerdo de París y, por otro lado, el establecimiento del objetivo de temperatura a largo plazo y las expectativas de que dicho objetivo se cumpla (Geden 2016b). Como indica la Figura 14.2, se necesita un gran cantidad de esfuerzo adicional para alcanzar un sendero compatible con 1,5 °C en 2030 (e incluso para alcanzar un sendero compatible con los 2 °C). La coordinación y la cooperación internacionales son cruciales para mejorar la ambición de los compromisos actuales, ya que los países estarán más dispuestos a aumentar su ambición si estos son igualados por otros países (coordinación) y si los acuerdos de minimización de costos entre los países desarrollados y los países en desarrollo, a través del artículo 6 y otros medios, se desarrollan plenamente (cooperación) (Sælen 2020).

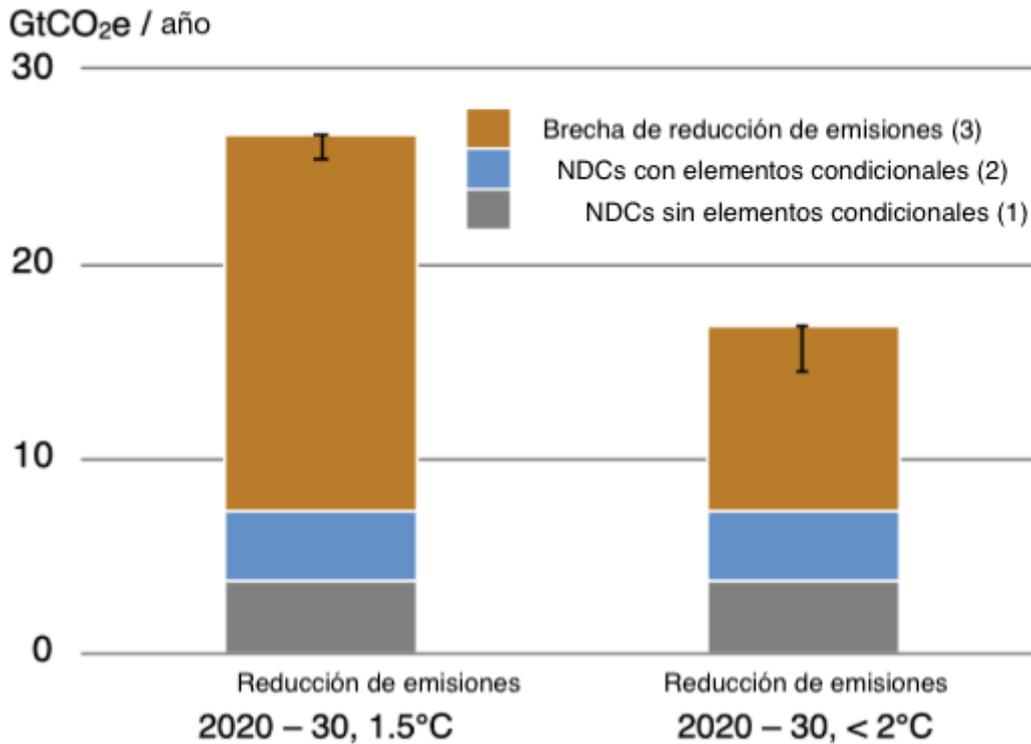


Figura 14.2 El papel de la cooperación internacional en las reducciones de emisiones anuales hasta el 2030, necesarias para seguir un sendero costo-eficiente de 1,5 °C (respectivamente < 2 °C) a partir de 2020. La figura representa la contribución adicional de las promesas incluidas en las NDC sobre las políticas actuales a nivel mundial, y la brecha restante en las reducciones de emisiones necesarias para pasar de las políticas actuales a los senderos costo-eficientes de mitigación a largo plazo para limitar el calentamiento a 1,5 °C con un sobrepaso bajo (<0,1°C) (50% de probabilidad), respectivamente para limitar el calentamiento a 2 °C (66% de probabilidad). Se utilizan los valores de la mediana, que muestran el intervalo de confianza para el esfuerzo total. Véase la Figura 1 del Recuadro transversal entre capítulos n. 4 y las tablas 4.2 y 4.3 para más detalles. (1) La parte gris representa las NDC con esfuerzos de reducción prometidos sin ninguna condición (llamadas “incondicional” en la literatura). Se basan principalmente en acciones de reducción doméstica, aunque los países pueden utilizar la cooperación internacional para alcanzar sus objetivos. (2) La parte azul representa las NDCs con componentes condicionales. Requieren la cooperación internacional, por ejemplo, acuerdos bilaterales bajo el artículo 6, financiamiento, o transferencias monetarias y/o de tecnología. (3) La brecha restante en la reducción de emisiones -la parte naranja- puede lograrse potencialmente a través de acciones nacionales e internacionales. La coordinación internacional de esfuerzos más ambiciosos promueve la ambición global y la cooperación internacional proporciona la base de ahorro de costos para las NDC más ambiciosas.

14.3.2.3 Contribuciones nacionalmente determinadas, justicia y equidad

El Acuerdo de París anima a las Partes a que, al presentar su NDC, expliquen como ella es “justa y ambiciosa” (CMNUCC 2015a, art. 4.8 leído con CMNUCC 2016a, párr. 27). El Libro de Reglas obliga a las Partes a proporcionar información sobre “consideraciones de equidad, incluyendo reflexiones sobre equidad”, según corresponda a su NDC (Rajamani y Bodansky 2019; CMNUCC 2019b párrafos 7a y 9, Anexo, párrafos 6(a) y (b)). Aunque la equidad dentro de las naciones y entre las comunidades también es importante, gran parte de la literatura sobre la justicia y la equidad en el contexto de las NDC se centra en la equidad entre naciones.

En la primera ronda de NDCs, la mayoría de las Partes declararon sus NDCs como justas (Robiou du Pont et al. 2017). Sin embargo, sus afirmaciones estaban mayormente infundadas o extraídas del análisis de expertos del país en cuestión (Winkler et al. 2018). Al menos algunos de los indicadores que

las Partes han identificado en sus NDC como justificación de “equidad” de sus contribuciones, como “una pequeña parte de las emisiones globales”, la “costo-eficiencia” y los supuestos que privilegian los niveles actuales de emisiones (“derechos adquiridos”) no son, según un grupo de académicos, consecuentes con los principios del derecho internacional ambiental (Rajamani et al. 2021). Además, las NDCs revelan divisiones institucionales de larga data y prioridades climáticas divergentes entre las Partes del Anexo I y las Partes no-Anexo I, sugiriendo que las preocupaciones de equidad y justicia siguen siendo importantes (Stephenson et al. 2019). La preocupación por la equidad también afecta la distribución de responsabilidades sobre la remoción del dióxido de carbono (RDC) para los principales emisores si retrasan las acciones de mitigación a corto plazo (Fyson et al. 2020).

Sin embargo, es un reto determinar la “porción justa”, y abordar la justicia y la equidad en un mundo de contribuciones climáticas voluntarias (Chan 2016a), en particular, ya que estas contribuciones son insuficientes (véase el apartado 14.3.2.2.). La autodiferenciación en las contribuciones también ha llevado a que la justicia y la equidad se discuta en términos de contribuciones individuales determinadas a nivel nacional y no entre categorías de países (Chan 2016a). En el régimen del cambio climático, una opción es que las Partes proporcionen información más rigurosa en el marco del Acuerdo de París para evaluar la distribución justa (Winkler et al. 2018), y otra es que las Partes articulen qué principios de equidad han adoptado para determinar sus NDC, cómo los han puesto en práctica, y expliquen sus metas de mitigación en términos de su porción del presupuesto global asignado (Hales y Mackey 2018).

La equidad es fundamental para abordar el cambio climático, incluso a través del Acuerdo de París (Klinsky et al. 2017), sin embargo, dado que la viabilidad política de desarrollar principios de equidad dentro del régimen de cambio climático es baja, la carga recae en mecanismos y actores ajenos al régimen (Lawrence y Reder 2019). La preocupación por la equidad y la justicia está siendo planteada en los tribunales nacionales y regionales a los que se les pide cada vez más que determinen si las acciones climáticas prometidas por los estados son adecuadas en relación a su porción justa (Tribunal Supremo de los Países Bajos 2019; Tribunal Europeo de Derechos Humanos 2020; Tribunal Constitucional Alemán 2021), ya que sólo en relación con esa “porción justa” se puede evaluar, en el contexto de un problema de acción colectiva global, si la contribución de un Estado es adecuada (véase el capítulo 13.5.5 para un análisis de los litigios nacionales sobre el clima). Algunos tribunales nacionales han subrayado que como el cambio climático es un problema global de impacto acumulativo, todas las emisiones contribuyen al problema independientemente de su tamaño relativo, y existe una clara articulación bajo la CMNUCC y el Acuerdo de París para que los países desarrollados “tomen la delantera” en abordar las emisiones de GEI (Preston 2020). Dada que las vías para la determinación multilateral de la equidad son limitadas, varios investigadores han argumentado que la carga recae en la comunidad científica para generar métodos para evaluarla (Herrala y Goel 2016; Lawrence y Reder 2019). Las comparaciones entre pares también crean potencialmente una presión para generar NDCs ambiciosas (Aldy et al. 2017).

Hay una serie de opciones para evaluar o introducir la equidad. Estas incluyen: adoptar la diferenciación en financiación más que en mitigación (Gajevic Sayegh 2017); adoptar un enfoque de presupuesto de carbono (Hales y Mackey 2018; Alcaraz et al. 2019), lo que puede ocurrir a través de los procesos de transparencia (Hales y Mackey 2018); cuantificar las asignaciones nacionales de

emisiones utilizando diferentes enfoques de equidad, incluidos los que concilian la financiación y la distribución de los derechos de emisión (Robiou du Pont et al. 2017); combinando los conceptos de equidad de un modo constructivo (de abajo hacia arriba) utilizando diferentes enfoques soberanos (Robiou du Pont y Meinshausen 2018), utilizando datos sobre las metas de emisiones adoptados para encontrar un marco ético consistente con la distribución observada (Sheriff 2019); adoptando métricas comunes para la evaluación de políticas (Bretschger 2017); y desarrollando una plantilla para organizar las métricas sobre los esfuerzos de mitigación - de reducción de emisiones, precios implícitos, y costos - tanto para la revisión ex ante como ex post (Aldy et al. 2017). La carga de la mitigación agrícola también puede distribuirse utilizando diferentes enfoques de distribución de esfuerzos (responsabilidad, capacidad, necesidad, emisiones per cápita acumuladas iguales) (Richards et al. 2018). Además, hay dimensiones temporales (intergeneracionales) y espaciales (interregionales) en la distribución de la carga de mitigación, con reducciones de emisiones adicionales en 2030 que mejoran tanto la equidad intergeneracional como la interregional (Liu et al. 2016). Algunos de los enfoques de equidad se basan en el concepto de “derechos adquiridos” como principio de asignación, lo cual algunos sostienen ha conducido a “sesgos en cascada” contra los países en desarrollo (Kantha et al. 2018), y es moralmente “perverso” (Caney 2011). Si bien ninguna NDC se refiere explícitamente a apoyar el enfoque de los derechos adquiridos, muchos países describen como “justas y ambiciosas” NDCs que asumen derechos adquiridos como punto de partida (Robiou du Pont et al. 2017). Cabe destacar que la existencia de múltiples métricas asociadas a una serie de enfoques de equidad, tiene implicancias sobre cómo la ambición y “la porción justa” de cada Estado es abordada, algunos promedian múltiples enfoques e indicadores (Hof et al. 2012; Meinshausen et al. 2015; Robiou du Pont y Meinshausen 2018), otros excluyen indicadores y enfoques que, en su interpretación, no concuerdan con los principios del derecho internacional ambiental (Rajamani et al. 2021). Un grupo de académicos ha sugerido que el utilitarismo ofrece un punto de referencia “éticamente mínimo y conceptualmente parsimonioso” que promueve la equidad, la lucha contra el cambio climático, y el desarrollo (Budolfson et al. 2021).

14.3.2.4 Transparencia y rendición de cuentas (“accountability”)

Aunque las NDC reflejan un enfoque “de abajo hacia arriba” y auto-diferenciado de las acciones de mitigación del cambio climático, el Acuerdo de París las acopla a un marco de transparencia internacional diseñado, entre otras cosas, para hacer un seguimiento de los avances en la implementación y el logro de las contribuciones de mitigación (CMNUCC 2015a, Art. 13). Este marco de transparencia se basa en los procesos que ya existen en la CMNUCC. El marco de transparencia del Acuerdo de París es aplicable a todas las Partes, aunque con flexibilidades para las Partes que sean países en desarrollo y lo necesiten en función de sus capacidades (Mayer 2019). Cada Parte debe presentar un informe de inventario nacional, así como “la información necesaria para seguir el progreso en la aplicación y el logro” de su NDC, (CMNUCC 2015a, Art. 13.7) de forma bienal (CMNUCC 2016a, párr. 90). El Libro de Reglas de París exige a todas las Partes que presenten sus informes de inventarios nacionales utilizando las Guías del IPCC de 2006 (CMNUCC 2019b, Anexo, párrafo 20).

En relación con el suministro de la información necesaria para seguir el progreso hacia la implementación y logro de las NDC, el Libro de Reglas de París permite a cada parte elegir sus propios indicadores cuantitativos o cualitativos (CMNUCC 2019k, Anexo, párr. 65), una importante concesión a la soberanía nacional (Rajamani y Bodansky 2019). El Libro de Reglas introduce, por etapas,

requisitos comunes de información para los países desarrollados y en desarrollo a más tardar para el año 2024 (excepto para los PMA y los PEID) (CMNUCC 2019k, párr. 3), pero también ofrece flexibilidades en el “alcance, la frecuencia y el nivel de detalle de los informes, y en la alcance de la revisión” para aquellos países en desarrollo que lo necesiten en función de sus capacidades (CMNUCC 2019k, Anexo, párr. 5). También se mantiene una cierta diferenciación para la información sobre el apoyo prestado a países en desarrollo (Winkler et al. 2017): las Partes que son países desarrollados deben informar bienalmente tal información, mientras que a los otros países sólo se les “anima” a hacerlo (CMNUCC 2015a, art. 9.7).

La información proporcionada por las Partes en los informes bienales de transparencia y en los inventarios de GEI se someterá a revisión por parte de expertos técnicos, la cual deberá incluir la asistencia en la identificación de las necesidades de fomento de capacidad de los países en desarrollo que la necesiten a la luz de sus capacidades. Cada Parte también debe participar en una “evaluación facilitadora y multilateral de los progresos” de la implementación y los logros de su NDC. Aunque el objetivo de estos procesos es exponer las acciones de mitigación de cada Parte a revisión internacional, estableciendo así una forma débil de rendición de cuentas en relación a la NDC a nivel internacional, el Libro de Reglas circunscribe el alcance de estos procesos (Rajamani y Bodansky 2019). Los equipos de expertos técnicos tienen prohibido en términos obligatorios hacer "juicios políticos" o revisar la "adecuación o conveniencia" de la NDC de una parte, las acciones nacionales o el apoyo prestado (CMNUCC 2019k, Anexo, párr. 149). Esto, entre otras disposiciones de este tipo, ha llevado a algunos a argumentar que el alcance y práctica de los acuerdos de transparencia existentes refleja, en lugar de mediar, las disputas en curso en torno a la responsabilidad, la diferenciación y el reparto de la carga, por lo que existe un grado de respuesta limitado a través de la transparencia (Gupta y van Asselt 2019). También hay límites en la medida en que el marco de transparencia reforzado reducirá las ambigüedades, y las incertidumbres asociadas, por ejemplo, en cómo el sector UTCUTS (Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura) se incorpora a las NDC (Fyson y Jeffery 2019) y conduce a una mayor ambición (Weikmans et al. 2020). En términos más generales, se ha producido una traducción “débil” de las normas de transparencia a la rendición de cuentas (Ciplet et al. 2018). Por lo tanto, la eficacia del Acuerdo de París para garantizar que las NDC sean logradas dependerá de las vías adicionales de rendición de cuentas a nivel nacional incluyendo procesos políticos y la participación de la sociedad civil (Jacquet y Jamieson 2016; van Asselt 2016; Campbell-Durufflé 2018a; Karlsson-Vinkhuyzen et al. 2018).

14.3.2.5 Balance mundial

El marco de transparencia del Acuerdo de París se complementa con el balance mundial, que se celebrará cada cinco años (a partir de 2023) y evaluará el progreso colectivo hacia la consecución del propósito del Acuerdo y los objetivos a largo plazo (CMNUCC 2015a, Art. 14). El alcance del balance mundial es exhaustivo -cubre la mitigación, la adaptación y los medios de implementación y de apoyo- y el proceso debe ser facilitativo y consultivo. El Libro de Reglas de París describe el alcance del balance mundial para incluir las consecuencias sociales y económicas e impactos de las medidas de respuesta, así como de las pérdidas y daños asociados a los efectos adversos del cambio climático (CMNUCC 2019f, párrafos 8-10).

El balance mundial debe producirse “a la luz de la equidad y de la mejor ciencia disponible”. Aunque el

enfoque del balance mundial es sobre el progreso colectivo y no individual hacia los objetivos del Acuerdo, la inclusión de la equidad en el balance mundial permite un debate sobre el reparto equitativo de la carga (Rajamani 2016a; Winkler 2020), y la posibilidad de considerar métricas de equidad (Robiou du Pont y Meinshausen 2018). El Libro de Reglas de París incluye el análisis de las modalidades y de las fuentes de los aportes para el balance mundial (CMNUCC 2019f, párrafos 1, 2, 13, 27, 31, 36h y 37g) lo que, posiblemente tendrá como resultado que la equidad sea tenida en cuenta en el resultado del balance (Winkler 2020). Sin embargo, algunos sostienen que el Libro de Reglas no resuelve la tensión entre la naturaleza colectiva de la evaluación autorizada por el balance, y las evaluaciones individuales necesarias para determinar la “parte justa” relativa (Rajamani y Bodansky 2019; Zahar 2019).

El balance mundial se considera crucial para estimular a las Partes a aumentar la ambición de sus NDCs (Huang 2018; Hermwille et al. 2019; Milkoreit y Haapala 2019) ya que como resultado “aportará información a las Partes para que actualicen y mejoren, del modo que determinen a nivel nacional, sus medidas y su apoyo” (art. 14.3) (Rajamani 2016a; Friedrich 2017; Zahar 2019). El Libro de Reglas posibilita que el balance recurra a una gran variedad de aportes procedentes de toda una serie de actores, incluidos los interesados que no son Partes (CMNUCC 2019f, párrafo 37). Sin embargo, el Libro de Reglas especifica que el balance mundial será “un proceso impulsado por las Partes” (CMNUCC 2019f, párr. 10), que no tendrá un “enfoque individual de las Partes”, y sólo incluirá “consideración del progreso colectivo sin prescribir políticas” (CMNUCC 2019f, párrafo 14).

14.3.2.6 Conservación de sumideros y depósitos, incluidos los bosques

El artículo 5 del Acuerdo de París pide a las Partes que tomen medidas para conservar y mejorar el estado de sumideros y reservorios de gases de efecto invernadero, incluida la biomasa en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, y anima a los países a tomar medidas para apoyar el marco de REDD+ bajo la Convención. La inclusión explícita de las actividades del sector del uso de la tierra, incluida la conservación de los bosques, constituye potencialmente, aunque con cautela, un cambio profundo ya que anima a los países a salvaguardar los ecosistemas para fines de mitigación del cambio climático (Grassi et al. 2017). Análisis de las NDC de las Partes muestran que la mitigación prometida proveniente del uso de la tierra, y bosques en particular, proporciona una cuarta parte de las reducciones de emisiones previstas por las Partes y, de ser completamente implementadas, los bosques se convertirían en un sumidero neto de carbono hacia el año 2030 (Forsell et al. 2016; Grassi et al. 2017).

Una acción clave respaldada por el artículo 5 es REDD+, que refiere a las iniciativas establecidas bajo la CMNUCC para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques y el rol de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas de carbono forestal en los países en desarrollo. Todavía es un concepto en evolución y algunos de los puntos débiles están siendo abordados, incluyendo cuestiones de escala (enfoque basado en proyectos versus enfoque jurisdiccional subnacional), problemas de fuga, reversión, reparto de beneficios, así como las salvaguardas contra los posibles impactos en las comunidades locales e indígenas. Sin embargo, REDD+ presenta varias innovaciones en el marco del régimen climático con respecto a la cooperación internacional. El sistema legal de REDD+ consigue conciliar la flexibilidad (creando consenso) y la seguridad jurídica. Muestra un alto nivel de eficacia (Dellaux 2017).

El artículo 5.2 anima a las Partes a implementar y apoyar el marco existente para REDD+, incluyendo a través de “pagos basados en resultados”, es decir, la provisión de pagos por emisiones de carbono forestal reducidas o evitadas verificadas (Turnhout et al. 2017). El marco actual de REDD+, establecido en virtud de las decisiones de la COP de la CMNUCC, incluye el Marco de Varsovia para REDD+, que especifica las modalidades de medición, reporte y verificación (MRV) de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Esto proporciona una herramienta esencial para vincular las actividades de REDD+ con la financiación basada en resultados (Voigt y Ferreira 2015). El apoyo financiero adecuado para REDD+ también se considera fundamental para pasar de su inclusión en muchas NDC de los países a la implementación sobre el terreno (Hein et al. 2018). Dado que la financiación pública de REDD+ es limitada, algunos esperan que la participación del sector privado impulse REDD+ (Streck y Parker 2012; Henderson et al. 2013; Pistorius y Kiff 2015; Seymour y Busch 2016; Ehara et al. 2019). El artículo 5.2 también fomenta el apoyo de las Partes a los "enfoques alternativos de política" para la conservación de los bosques y gestión sostenible, como los "enfoques conjuntos de mitigación y adaptación". Reafirma la importancia de incentivar, según proceda, los beneficios no relacionados con el carbono asociados a estos enfoques (por ejemplo, mejoras en los medios de vida de las comunidades dependientes de los bosques, facilitando la reducción de la pobreza y desarrollo sostenible). Esta disposición, junto con el apoyo en el artículo 6 también a los mecanismos de no mercados (discutido más adelante), es visto como una vía de cooperación conjunta de mitigación-adaptación y de actividades REDD+ de no mercados con co-beneficios para la conservación de la biodiversidad (Gupta y Dube 2018).

14.3.2.7 Enfoques cooperativos

El artículo 6 del Acuerdo de París prevé enfoques cooperativos voluntarios. Su potencial importancia en términos de cooperación basada en proyectos debe considerarse en el contexto de las lecciones de los mecanismos de mercado del Protocolo de Kioto, en particular el MDL. El MDL se ha utilizado para aplicar estrategias bilaterales y acciones unilaterales (sin uso de mercados), por ejemplo en la India (Phillips y Newell 2013), por lo que podría decirse que cubría todos los mecanismos ahora incluidos en el artículo 6 del Acuerdo de París. Como describimos en la sección 14.3.3.1, más adelante, las evaluaciones ex-post de los resultados obtenidos por los mecanismos de mercado de Kioto, en particular por el MDL, han sido, en el mejor de los casos, dispares. Sin embargo, el artículo 6 va más allá del enfoque basado en proyectos seguido por el MDL, tal y como sugiere el panorama emergente de las actividades basadas en el artículo 6 (Greiner et al. 2020), como el tratado bilateral firmado en el marco del artículo 6 en octubre de 2020 por Suiza y Perú (véase la sección 14.4.4).

Esta experiencia del MDL es relevante para la implementación del artículo 6 (4) del Acuerdo de París. Aborda una serie de tipos específicos de enfoques cooperativos, incluidos los que implican el uso de resultados de mitigación transferidos internacionalmente (ITMOs por sus siglas en inglés) en las NDC, un “mecanismo para contribuir a la mitigación y apoyar el desarrollo sostenible”, y un marco para los enfoques que no utilizan mercados, tales como muchos aspectos de REDD+.

El artículo 6.1 reconoce el papel que pueden desempeñar los enfoques cooperativos, de forma voluntaria, en la implementación de las NDCs de las Partes “para permitir una mayor ambición” en sus acciones de mitigación y para promover el desarrollo sostenible y la integridad ambiental. El artículo 6.2 indica que los ITMO pueden proceder de diversas fuentes, y que las Partes que utilicen ITMO para

alcanzar sus NDCs deberán promover el desarrollo sostenible, garantizar la integridad ambiental, asegurar la transparencia, inclusive en la gobernanza, y aplicar una “contabilidad robusta”, de acuerdo con las directrices de la Conferencia de las Partes en calidad de Reunión de las Partes del Acuerdo de París (CMA), para evitar la doble contabilidad. Aunque esta disposición, a diferencia del artículo 17 del Protocolo de Kioto no crea un mercado internacional de carbono, permite a las Partes ejercer esta opción si así lo deciden, por ejemplo, mediante la vinculación a mercados de carbono nacionales o regionales (Marcu 2016; Müller y Michaelowa 2019). El artículo 6.2 también se puede aplicar de otras maneras, incluyendo las transferencias directas entre gobiernos, la articulación de políticas de mitigación entre dos o más Partes, los mecanismos de créditos de carbono por sector o actividad, y otras formas de cooperación en las que participen entidades públicas o privadas, o ambas (Howard 2017).

Las evaluaciones del potencial del artículo 6.2 suelen hallar que los ITMOs resultan de modo esperable en la reducción de costos para lograr resultados de mitigación, con el potencial de que dichas reducciones aumenten la ambición y aceleren la progresión de los compromisos de mitigación de las Partes a lo largo de sucesivos ciclos de NDCs (Fujimori et al. 2016; Gao et al. 2016; Mehling 2019). Sin embargo, los estudios que aplican los aprendizajes del MDL ponen de relieve los riesgos de integridad ambiental asociados a la utilización de los ITMOs en el marco del Acuerdo de París, considerando los desafíos para una contabilidad sólida planteados por la diversidad de alcances, métricas, tipos de objetivos y marcos temporales de las NDC (Schneider y La Hoz Theuer 2019) y el riesgo de transferencias de “aire caliente”, como ocurrió con el Protocolo de Kioto (La Hoz Theuer et al. 2019). Estos estudios afirman colectivamente que una gobernanza sólida en la contabilidad de los ITMOs, así como en la presentación de informes y su revisión, será fundamental para garantizar la integridad ambiental de las NDC al hacer uso de ellos (Mehling 2019; Müller y Michaelowa 2019).

El artículo 6.4 se refiere al mecanismo de mitigación, con algunas similitudes con el MDL del Protocolo de Kioto. A diferencia del MDL, no existe ninguna restricción sobre qué Partes pueden desarrollar en sus territorios proyectos de mitigación y qué Partes pueden utilizar las reducciones de emisiones resultantes para sus NDCs (Marcu 2016). Este mecanismo central funcionará bajo la autoridad y orientación de la CMA, y será supervisada por un organismo designado por la CMA (Marcu 2016).

El mecanismo central del artículo 6.4 tiene como objetivo promover la mitigación y al mismo tiempo fomentar el desarrollo sostenible. La decisión que adopta el Acuerdo de París especifica la experiencia con los mecanismos de mercado de Kioto como base para el nuevo mecanismo de mitigación (CMNUCC 2016a, párr. 37(f)). Comparado con el MDL del Protocolo de Kioto, el mecanismo central tiene un enfoque más equilibrado tanto en objetivos climáticos como de desarrollo, y un mandato político más fuerte para medir el impacto en el desarrollo sostenible y verificar que los impactos son “reales, medibles y a largo plazo” (Olsen et al. 2018). También hay oportunidades para integrar los derechos humanos en el mecanismo central (Obergassel et al. 2017b; Calzadilla 2018). Además, está sujeto a la exigencia de que debe ofrecer “una mitigación en la totalidad de las emisiones globales”, que se enmarca en los objetivos generales del artículo 6 de cooperación para aumentar la ambición (Kreibich 2018).

Las negociaciones sobre las normas para hacer operativo el artículo 6 han resultado hasta ahora

intratables, sin haberlo logrado en la COP-24 en Katowice en 2018, donde se acordó el resto del Libro de Reglas de París, ni en la COP-25 en Madrid en 2019. Los puntos de negociación en curso han incluido: si permitir el traspaso y uso de créditos del MDL y de Unidades de Cantidad Asignada (AAU, por sus siglas en inglés) de Kyoto en el mecanismo del artículo 6.4; si destinar una parte de los ingresos del mecanismo del artículo 6.2 a financiar la adaptación, como es el caso en el mecanismo previsto en el artículo 6.4; y si, y cómo, los créditos generados en virtud del artículo 6.4 deben estar sujetos a las normas contables del artículo 6.2 (Michaelowa et al. 2020a).

14.3.2.8 Flujos financieros

La financiación es el primero de los tres medios de apoyo especificados en el Acuerdo de París para lograr sus objetivos relacionados con la mitigación (y la adaptación) (CMNUCC 2015a, Art. 14.1). Esta subsección analiza la disposición del Acuerdo de París para la cooperación internacional en materia de financiación. La sección 14.4.1 considera los esfuerzos de cooperación más amplios sobre las corrientes financieras públicas y privadas para la mitigación climática, incluso por parte de los bancos multilaterales de desarrollo y a través de instrumentos como los bonos verdes.

Como se ha destacado anteriormente, el objetivo del Acuerdo de París incluye la meta de “elevar las corrientes financieras a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero” (CMNUCC 2015a, Art 2.1(c)). La alineación de los flujos financieros, y en algunos casos la provisión de financiación será fundamental para la consecución de las NDC de muchas Partes, especialmente las que se enmarcan en términos condicionales (Zhang y Pan 2016; Kissinger et al. 2019) (véase el capítulo 15 sobre la inversión y las finanzas).

La cooperación internacional en materia de financiación del clima representa “un paisaje complejo y fragmentado” con una gama de diferentes mecanismos y foros involucrados (Pickering et al. 2017; Roberts y Weikmans 2017). Entre ellos se encuentran las entidades creadas en el marco del régimen internacional del cambio climático, como el Mecanismo Financiero de la CMNUCC, con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) y el Fondo Verde para el Clima (GCF por sus siglas en inglés) como entidades operativas; fondos especiales, como el Fondo Especial para el Cambio Climático, el Fondo de los Países Menos Adelantados (ambos gestionados por el GEF), y el Fondo de Adaptación establecido en el marco del Protocolo de Kioto; el Comité Permanente de Finanzas, un órgano constituido que asiste a la COP en el ejercicio de sus funciones con respecto al Mecanismo Financiero de la CMNUCC; y otros organismos por fuera del régimen internacional del cambio climático, como los Fondos de Inversión en el Clima (CIF por sus siglas en inglés) administrados a través de los bancos multilaterales de desarrollo (el papel de estos bancos en la financiación del clima se trata con más detalle en la sección 14.4.1).

De acuerdo con las decisiones adoptadas en las conferencias de París y Katowice, las Partes acordaron que las entidades operativas del mecanismo financiero -FMAM y GCF- así como el Fondo Especial para el Cambio Climático, el Fondo para los Países Menos Adelantados, el Fondo de Adaptación y el Comité Permanente de Finanzas, todos sirven al Acuerdo de París (CMNUCC 2016a, párr. 58 y 63, 2019e, g). El GCF, que se volvió operativo en 2015, es el mayor fondo internacional dedicado al cambio climático y desempeña un rol clave en la canalización de recursos financieros hacia los países

en desarrollo (Antimiani et al. 2017; Brechin y Espinoza 2017).

Gran parte de la literatura actual sobre la financiación del clima y el Acuerdo de París se centra en las obligaciones de los países desarrollados de proporcionar financiación climática para ayudar a la implementación de las acciones de mitigación y adaptación de los países en desarrollo. La principal disposición sobre financiación del Acuerdo de París es la obligación vinculante para las Partes que son países desarrollados de proporcionar recursos financieros para ayudar a las Partes que son países en desarrollo (CMNUCC 2015a, art. 9.1). Esta disposición se aplica tanto a la mitigación como a la adaptación y es la continuación de las obligaciones vigentes de los países desarrollados en la CMNUCC. Esto señala que los requisitos de financiación del Acuerdo de París deben interpretarse a la luz de la CMNUCC (Yamineva 2016). La novedad introducida por el Acuerdo de París es una nueva ampliación del conjunto potencial de países donantes, ya que el artículo 9.2 anima a “otras Partes” a prestar o seguir prestando ese apoyo sobre una base voluntaria. Sin embargo, “[e]n el marco de un esfuerzo mundial, los países desarrollados deberían seguir encabezando los esfuerzos dirigidos a movilizar financiación para el clima”, con un “importante papel” para los fondos públicos, y una expectativa que dicha movilización de la financiación debería representar una progresión con respecto a los esfuerzos anteriores”. Más allá de esto, no hay nuevas promesas reconocidas (Ciplet et al. 2018). En el Acuerdo de París las Partes formalizaron la continuación del actual objetivo de movilización colectiva para recaudar 100 mil millones al año hasta 2025, en el contexto de las acciones de mitigación significativas y la transparencia en su implementación. La decisión del Acuerdo de París también preveía que la CMA, para 2025, estableciera un nuevo objetivo colectivo cuantificado a partir de un mínimo de 100 mil millones de dólares estadounidenses al año, teniendo en cuenta las necesidades y prioridades de los países en desarrollo (CMNUCC 2016a, párr. 53). Este nuevo objetivo colectivo sobre financiación no se limita explícitamente a los países desarrollados y, por tanto, podría abarcar los flujos de financiación de donantes de países en desarrollo (Bodansky et al. 2017b). Se espera que las deliberaciones para establecer un nueva meta colectiva cuantificada en materia de finanzas se inicien en la COP26 de 2021 (CMNUCC 2019g, e; Zhang 2019).

Es ampliamente reconocido que la cifra de 100 mil millones de dólares estadounidenses anuales es una fracción de las necesidades más amplias de financiación e inversión en mitigación y adaptación plasmadas en el Acuerdo de París (Peake y Ekins 2017). Una estimación, basada en una revisión de 160 (I)NDCs, sugiere que la demanda financiera para cubrir las necesidades tanto de mitigación como de adaptación de los países en desarrollo podrían alcanzar los 474 mil millones de dólares estadounidenses anuales en 2030 (Zhang y Pan 2016). La OCDE informa que la financiación climática proporcionada y movilizada por los países desarrollados fue de 79,6 mil millones de dólares estadounidenses en 2019. Esta financiación incluía cuatro componentes: público bilateral, público multilateral (atribuido a los países desarrollados), créditos a la exportación con apoyo oficial y financiación privada movilizada (OCDE 2021) (Véase también el Capítulo 15.3.2, y el Recuadro 15.4).

En términos más generales, existe un reconocimiento acerca de la necesidad de mejorar la contabilidad, la transparencia y las normas de reporte que permitan la evaluación del cumplimiento de las promesas de financiación y la eficacia de la utilización de los fondos (Xu et al. 2016; Roberts et al. 2017; Jachnik et al. 2019; Roberts et al. 2021; Gupta y van Asselt 2019). También existe la preocupación de que la financiación del clima sea nueva y adicional, si bien el Acuerdo de París no hace una referencia

explícita a ello, ni hay una comprensión clara de lo que constituye nuevo y adicional (CMNUCC 2018; Carty et al. 2020; Mitchell et al. 2021). Algunos autores ven al “marco de transparencia reforzado” del Acuerdo de París (véase la sección 14.3.2.4), a los requisitos específicos para que los países desarrollados proporcionen, cada dos años, información indicativa, cuantitativa y cualitativa, así como a los informes sobre el apoyo financiero y los esfuerzos de movilización (artículos 9.5 y 9.7) como mejoras prometedoras (Weikmans y Roberts 2019), incluso para una distribución justa de esfuerzo en la provisión de financiación para el clima (Pickering et al. 2015). Otros ofrecen una visión más circunspecta de la capacidad transformadora de estos sistemas de transparencia (Ciplet et al. 2018).

La literatura más limitada que se centra en las necesidades específicas de financiación de los países en desarrollo, en particular aquellas expresadas en las NDC condicionadas a la financiación internacional del clima, sugiere que una vez que todos los países han calculado completamente los costos de sus NDC, la demanda de financiación (pública y privada) para apoyar la implementación de las NDC es probable que sea de órdenes de magnitud mayores que los fondos disponibles de fuentes bilaterales y multilaterales. Para algunos sectores, como la silvicultura y el uso de la tierra, esto podría dejar a “la ambición de las NDC... en una posición precaria, a menos que se busquen opciones más diversificadas para alcanzar las metas climáticas” (Kissinger et al. 2019). Además, es necesario reformar la política fiscal en los países en desarrollo para garantizar que los flujos de financiación internacional para el clima no se vean socavados por la financiación pública y privada que apoya actividades no sostenibles (Kissinger et al. 2019). Durante la conferencia de Katowice de 2018, las Partes de la CMNUCC pidieron al Comité Permanente de Finanzas que preparara, cada cuatro años, un informe sobre la determinación de las necesidades de las Partes que son países en desarrollo relacionadas con la aplicación de la Convención y el Acuerdo de París, para su consideración por las Partes en la COP 26 (CMNUCC 2019c).

14.3.2.9 Desarrollo y transferencia de tecnología

El desarrollo y la transferencia de tecnología es el segundo de los tres “medios de aplicación y apoyo” especificados en el Acuerdo de París para cumplir sus objetivos relacionados con la mitigación (y la adaptación) (CMNUCC 2015a, Art. 14.1). En esta subsección se analiza la disposición incluida en el Acuerdo de París para la cooperación internacional en materia de desarrollo y transferencia de tecnología. La sección 14.4.2 considera los esfuerzos de cooperación más amplios en materia de desarrollo y transferencia de tecnología en el marco de la CMNUCC. Ambas secciones complementan la discusión del capítulo 16.6 sobre el papel de la cooperación internacional en el fomento de un cambio transformador.

La importancia de la tecnología como medio de implementación para las obligaciones de mitigación del clima en el marco del Acuerdo de París es evidente en las NDC de las Partes. De las 168 NDC presentadas hasta junio de 2019, 109 se expresaron como condicionadas al apoyo al desarrollo y la transferencia de tecnología, con 70 Partes solicitando apoyo tecnológico tanto para la mitigación como para la adaptación, y 37 Partes sólo para la mitigación (Pauw et al. 2020). Treinta y ocho PMA (79%) y 29 PEID condicionaron sus NDC a la transferencia de tecnología, al igual que 50 países de renta media (Pauw et al. 2020).

Aunque la tecnología se considera un medio clave para la implementación y el apoyo a los

compromisos del Acuerdo de París, la cuestión del desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnologías ambientalmente íntegras para la mitigación del clima fue muy disputada entre los países desarrollados y los países en desarrollo en las negociaciones de París, y es probable que estas diferencias persistan a medida que el Acuerdo de París sea implementado (Oh 2019). Los conflictos continuaron en las negociaciones para el Libro de Reglas de París, en particular sobre el significado de la innovación tecnológica, qué actores deben ser apoyados y cómo debe ser proporcionado el apoyo por la CMNUCC (Oh 2020a).

El artículo 10 del Acuerdo de París articula una visión compartida “a largo plazo sobre la importancia de hacer plenamente efectivos el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.” (CMNUCC, 2015, art. 10.1). Todas las Partes están obligadas a “fortalecer su acción cooperativa en el desarrollo y la transferencia de tecnología” (CMNUCC, 2015, art. 10.2). Además, el apoyo, incluido el financiero, “se prestará” a las Partes que son países en desarrollo para la implementación del artículo 10, “entre otras cosas para fortalecer la acción cooperativa en el desarrollo y la transferencia de tecnología en las distintas etapas del ciclo tecnológico, con miras a lograr un equilibrio entre el apoyo destinado a la mitigación y a la adaptación” (CMNUCC, 2015, art. 10.6). La información disponible sobre los esfuerzos relacionados con el apoyo al desarrollo y la transferencia de tecnología para las Partes que son países en desarrollo es también una de las cuestiones que deben tenerse en cuenta en el balance mundial (CMNUCC, 2015, art. 10.6) (véase Sección 14.3.2.5 supra).

El Acuerdo de París enfatiza que los esfuerzos para posibilitar, alentar y acelerar la innovación son indispensables “para dar una respuesta mundial eficaz y a largo plazo al cambio climático y promover el crecimiento económico y el desarrollo sostenible” e insta a que sean apoyados, según proceda, por el Mecanismo Tecnológico y el Mecanismo Financiero de la CMNUCC (CMNUCC, 2015, art. 10.5). Este apoyo debería dirigirse a las Partes que son países en desarrollo “a fin de impulsar los enfoques colaborativos en la labor de investigación y desarrollo y de facilitar el acceso de las Partes que son países en desarrollo a la tecnología, en particular en las primeras etapas del ciclo tecnológico” (CMNUCC, 2015, Art. 10.5). El apoyo inadecuado a la investigación y desarrollo (I+D), especialmente en los países en desarrollo, ha sido identificado en estudios anteriores sobre las intervenciones tecnológicas de las instituciones internacionales, como una brecha de innovación tecnológica que podría ser abordada por el Mecanismo Tecnológico (Coninck y Puig 2015).

Para apoyar la acción cooperativa de las Partes, el Mecanismo Tecnológico, creado en 2010 en el marco de la CMNUCC (véase más adelante la sección 14.4.2), servirá para el Acuerdo de París, sujeto a la orientación de un nuevo “marco tecnológico” (CMNUCC, 2015, art. 10.4). Este último fue fuertemente defendido por el Grupo Africano en las negociaciones del Acuerdo de París (Oh 2020a), y fue adoptado en 2018 como parte del Libro de Reglas de París, cuya aplicación se encomienda a los órganos que componen el Mecanismo Tecnológico. Los principios rectores del marco son la coherencia, la inclusividad, un enfoque orientado a los resultados, un enfoque transformador y la transparencia. Sus “temas clave” incluyen la innovación, la implementación, un entorno propicio y la creación de capacidades, la colaboración y el compromiso de los actores interesados y el apoyo (CMNUCC 2019e, Anexo). Para cada área temática se elaboran una serie de “acciones y actividades”. Estas incluyen: mejorar el compromiso y la colaboración con los actores relevantes, incluyendo a las comunidades y

autoridades locales, los planificadores nacionales, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil, en la planificación y ejecución de las actividades del Mecanismo Tecnológico; facilitar a las Partes la realización, actualización e implementación de evaluaciones de necesidades tecnológicas (ENT) y alinearlas con las NDC; y mejorar la colaboración del Mecanismo Tecnológico con el Mecanismo Financiero para mejorar el apoyo al desarrollo y la transferencia de tecnología. En cuanto a las ENT, mientras que algunos países en desarrollo ya han utilizado los resultados de su proceso de ENT en el desarrollo de sus NDC, otros países podrían beneficiarse de seguir el proceso de las ENT para fortalecer sus NDC, incluyendo la participación de los actores interesados, y la metodología de análisis multicriterio para la toma de decisión (Hofman y van der Gaast 2019).

14.3.2.10 Fomento de la capacidad

Junto con la financiación y el desarrollo y la transferencia de tecnología, el fomento de la capacidad es el tercero de “los medios de aplicación y apoyo” especificados en el Acuerdo de París (véase CMNUCC 2015a, Art. 14.1). El fomento de la capacidad se ha llevado a cabo principalmente a través de asociaciones, la colaboración y diferentes actividades de cooperación, dentro y fuera de la CMNUCC. En esta subsección se analiza la disposición del Acuerdo de París para la cooperación internacional en materia de fomento de la capacidad. La sección 14.4.3 considera los esfuerzos de cooperación más amplios sobre el fomento de la capacidad dentro de la CMNUCC.

En su informe de síntesis anual de 2018, la Secretaría de la CMNUCC destacó la importancia del fomento de la capacidad para la implementación del Acuerdo de París y las NDC, centrándose en las medidas ya en marcha, las actividades regionales y de cooperación, y las necesidades de fomento de la capacidad para reforzar las NDC (CMNUCC 2019h). De las 168 NDC presentadas hasta junio de 2019, el fomento de la capacidad fue el tipo de apoyo más frecuentemente solicitado (113 de 136 NDC condicionales) (Pauw et al. 2020). El foco de las actividades de fomento de la capacidad se centra en permitir que los países en desarrollo adopten medidas eficaces contra el cambio climático, dado que muchos países en desarrollo siguen enfrentándose a importantes desafíos de capacidades, socavando su capacidad para llevar a cabo de forma efectiva o completa las acciones climáticas que pretenden llevar a cabo (Dagnet et al. 2016). El análisis del contenido de las NDC muestra que el fomento de la capacidad para la adaptación se prioriza sobre la mitigación para los países en desarrollo, siendo la investigación y la tecnología los elementos de fomento de la capacidad más indicados en las NDC (Khan et al. 2020). Además, las necesidades de los países en desarrollo relativas a la educación, la formación y la concientización para la mitigación y la adaptación al cambio climático, ocupan un lugar destacado en las NDC, especialmente en las de los PMA (Khan et al. 2020). Sin embargo, las diferencias son evidentes entre las necesidades de fomento de la capacidad expresadas en las NDC de los PMA (señalando que la revisión de Khan et al. se limitó a las NDC en inglés) en comparación con los de los países en desarrollo de renta media-alta, según la categorización del Banco Mundial (Banco Mundial 2021); estos últimos se centran más en la mitigación con un énfasis en el desarrollo y la transferencia de tecnología (Khan et al. 2020).

El Acuerdo de París insta a todas las Partes a cooperar para mejorar la capacidad de los países en desarrollo para aplicar el Acuerdo (CMNUCC 2015a, art. 11.3), con especial atención a los PMA y los PEID (CMNUCC 2015a, Art. 11.1). Se insta específicamente a las Partes que son países desarrollados a aumentar el apoyo a las acciones de fomento de capacidad en las Partes que son países en desarrollo

(CMNUCC 2015a, art. 11.3). El artículo 12 del Acuerdo de París aborda medidas de cooperación para mejorar la educación sobre el cambio climático, la formación, la concientización pública, la participación pública y el acceso público a la información, que también pueden considerarse elementos de fomento de la capacidad (Khan et al. 2020). Según el Libro de Reglas de París, los esfuerzos relacionados con la aplicación del artículo 12 se denominan "Acción para el empoderamiento climático" y se invita a las Partes a desarrollar y aplicar estrategias nacionales sobre este tema, teniendo en cuenta sus circunstancias nacionales (CMNUCC 2019i, párrafo 6). Las acciones para mejorar la educación sobre el cambio climático, la formación y la concientización pública, la participación pública, el acceso público a la información y la cooperación regional e internacional, también pueden ser tenidos en cuenta por las Partes en el proceso del balance mundial, según el artículo 14 del Acuerdo de París (CMNUCC 2019i, párrafo 9).

En el marco del Acuerdo de París, el fomento de la capacidad puede adoptar una serie de formas, entre ellas: facilitar el desarrollo, la difusión y el despliegue de la tecnología; el acceso a la financiación climática; la educación, la formación y la concientización pública; y la comunicación transparente, oportuna y precisa de la información (CMNUCC 2015a, art. 11.1; véase también el apartado 14.3.2.4 sobre "Transparencia" supra). Los principios que guían el apoyo al fomento de la capacidad incluyen ser: impulsado por el país; basado en, y respondiendo a, las necesidades nacionales; apoyando la apropiación por parte del país a múltiples niveles; guiado por las lecciones aprendidas; y un efectivo proceso iterativo que sea participativo, transversal y tenga en cuenta el género (CMNUCC 2015a, Art. 11.2). Las Partes que realicen actividades de fomento de la capacidad para las Partes que son países en desarrollo deben "comunicar periódicamente sobre estas acciones o medidas". Las Partes que son países en desarrollo tienen un requisito blando: ("deberían") comunicar los progresos realizados en la aplicación de los planes, políticas, acciones o medidas de fomento de la capacidad para aplicar el Acuerdo de París (CMNUCC 2015a, art. 11.4).

El artículo 11.5 establece que las actividades de fomento de la capacidad "se potenciarán mediante arreglos institucionales apropiados para apoyar la aplicación del presente Acuerdo, incluidos los arreglos de ese tipo que se hayan establecido en el marco de la Convención y estén al servicio de este Acuerdo". La decisión de la COP que acompaña al Acuerdo de París estableció el Comité de París para el Fomento de Capacidad, con el objetivo de "abordar las lagunas y necesidades, tanto actuales como emergentes, en la aplicación de fomento de la capacidad en las Partes que son países en desarrollo y seguir mejorando los esfuerzos de fomento de la capacidad, incluso en lo que respecta a coherencia y coordinación en las actividades de fomento de la capacidad en el marco de la Convención" (CMNUCC 2016a, párr. 71). Las actividades del Comité se analizan con más detalle en la sección 14.4.3. infra. Lo más importante de la decisión de la COP también estableció la Iniciativa de Fomento de la Capacidad para la Transparencia (CMNUCC 2016a, párr. 84), gestionado por el FMAM y destinado a apoyar a las Partes de los países en desarrollo en el cumplimiento de los requisitos de información y transparencia del artículo 13 del Acuerdo de París (Robinson 2018).

Los estudios sobre el apoyo al fomento de la capacidad para la mitigación climática en el pasado ofrecen algunas lecciones para garantizar eficacia de las disposiciones del Acuerdo de París. Por ejemplo, Umemiya et al. (2020) sugieren la necesidad de un sistema de monitoreo común a nivel mundial, y la evaluación de la investigación en el proyecto para lograr un apoyo más eficaz al

desarrollo de capacidades. Khan et al. (2020) articulan “cuatro pilares clave” de un sistema sostenible de fomento de la capacidad para la aplicación de las NDC en los países en desarrollo: universidades de los países en desarrollo como centros institucionales; el fortalecimiento de las redes de la sociedad civil y asociaciones; el apoyo financiero programático a largo plazo; y la consideración de un mecanismo de fomento de la capacidad en el marco de la CMNUCC -paralelo al Mecanismo Tecnológico- para reunir, coordinar y supervisar las actividades y los recursos de fomento de la capacidad.

14.3.2.11 Implementación (aplicación) y cumplimiento

El Acuerdo de París establece un mecanismo para facilitar la aplicación y promover el cumplimiento en virtud del artículo 15. Este mecanismo debe funcionar de forma transparente, no adversarial y de manera no punitiva (Voigt 2016; Campbell-Duruflé 2018b; Oberthür y Northrop 2018) distinguiéndose de los procedimientos de cumplimiento más estrictos de la Rama del Control del Cumplimiento del Protocolo de Kioto. El Libro Reglas de París elaboró las modalidades y procedimientos para el mecanismo de aplicación y cumplimiento, especificando la naturaleza y la composición del comité de cumplimiento, las situaciones que desencadenan sus procedimientos, y las medidas de facilitación que puede aplicar, que incluyen una “constatación de hechos” en limitadas situaciones, el diálogo, la asistencia y las recomendaciones (CMNUCC 2019e). El comité de cumplimiento está enfocado en garantizar el cumplimiento de un conjunto básico de obligaciones procesales vinculantes (CMNUCC 2019j, Anexo, párrafo 22). Este comité de cumplimiento, caracterizado como “único en su género” y una “importante piedra angular” de la legitimidad, la eficacia y la longevidad del Acuerdo (Zihua et al. 2019), está diseñado para facilitar el cumplimiento en lugar de penalizar el incumplimiento.

Recuadro 14.1 Características clave del Acuerdo de París relevantes para la mitigación.

El objetivo general del Acuerdo de París es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza. Este objetivo está explícitamente vinculado a mejorar la aplicación de la CMNUCC, incluido su objetivo formulado en el artículo 2 de estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel que “evite una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático”. El Acuerdo establece tres objetivos:

1. *Temperatura*: mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales.
2. *Adaptación y resiliencia climática*: aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos.
3. *Financiación*: situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Para lograr el objetivo de temperatura a largo plazo, las Partes apuntan a que sus emisiones alcancen un pico global lo antes posible, reconociendo que los países en desarrollo tendrán más tiempo para alcanzar el pico, y luego emprender reducciones rápidas de acuerdo con la mejor ciencia disponible.

Esto está diseñado para alcanzar un nivel de cero emisiones globales netas de GEI en la segunda mitad del siglo, con un esfuerzo de reducción de emisiones a determinarse sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos para erradicar la pobreza. Además, se espera que la aplicación del Acuerdo en su conjunto refleje la equidad y las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas de las Partes, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.

Los principales compromisos de mitigación de las Partes en el Acuerdo de París se centran en la preparación, comunicación y mantenimiento de las sucesivas “contribuciones determinadas a nivel nacional” (NDCs), el contenido que los países determinan por sí mismos. Todas las Partes deben tener su NDC y perseguir las medidas de mitigación con el fin de alcanzar los objetivos de sus NDC, pero las NDC de las Partes no son ni están sujetas a una revisión de la adecuación (a nivel individual) ni a obligaciones jurídicamente vinculantes de resultado. El mecanismo de cumplimiento es correspondientemente un mecanismo de enfoque facilitador.

El Acuerdo de París establece un objetivo global sobre la adaptación y reconoce la importancia de la prevención, minimización y abordaje de las pérdidas y los daños asociados a los efectos adversos del cambio climático.

La eficacia del Acuerdo de París para alcanzar sus objetivos depende, por tanto, de al menos tres elementos adicionales:

1. *Incremento sostenido de las NDC*: Las Partes deben presentar una NDC nueva o actualizada cada 5 años que esté en consonancia con las expectativas de progresión en el tiempo del Acuerdo de París y con la máxima ambición de la Parte, reflejando las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.

2. *Marco de transparencia reforzado*: Las acciones de las Partes para implementar sus NDCs están sujetas a requisitos internacionales de transparencia y revisión, lo que generará información que también puede ser utilizado por los grupos de interés nacionales y los pares para presionar a los gobiernos para que aumenten la ambición de sus NDCs.

3. *Balance mundial colectivo*: El balance mundial que se realiza cada 5 años, a partir de 2023, revisa el progreso colectivo de los países en la consecución de los objetivos del Acuerdo de París, a la luz de la equidad y la mejor ciencia disponible. El resultado del balance mundial informa a las Partes en la actualización y la mejora de sus NDC posteriores.

Estos procesos internacionales establecen un ciclo de ambición iterativo para la preparación, la comunicación, implementación y revisión de las NDC.

Para los países en desarrollo, el Acuerdo de París reconoce que aumentar la ambición de mitigación y el concretar senderos de desarrollo bajo en emisiones puede verse reforzado por la provisión de recursos, el fomento de capacidades, y el desarrollo y la transferencia de tecnología. Como continuación de las obligaciones vigentes de la Convención, los países desarrollados están obligados a proporcionar ayuda financiera a los países en desarrollo con respecto a la mitigación y la adaptación. El Acuerdo de París también reconoce que las Partes pueden optar por cooperar voluntariamente en la aplicación de sus

NDC para permitir una mayor ambición en sus acciones de mitigación y adaptación y promover el desarrollo sostenible y la integridad medioambiental.

14.3.3 Eficacia del Protocolo de Kioto y del Acuerdo de París

14.3.3.1 Evaluación a posteriori de los efectos del Protocolo de Kioto

Los informes de evaluación anteriores han evaluado al Protocolo de Kioto con respecto a cada uno de los criterios identificados en este capítulo. Sin embargo, durante el AR5, era prematuro evaluar el impacto del Protocolo de Kioto sobre las emisiones, ya que estos datos aún no se habían recopilado en su totalidad. Desde el AR5, varios estudios lo han hecho. El capítulo 2 de este informe enumera 24 países que han logrado mantener reducciones absolutas de sus emisiones durante, por lo menos, una década. De estos países, 20 son países que tenían objetivos de reducción para el primer periodo de compromiso de Kioto. La mayoría de los estudios han llegado a la conclusión de que el Protocolo de Kioto sí provocó una reducción de las emisiones. Dichos estudios encuentran un resultado de impacto positivo y estadísticamente significativo en la reducción de emisiones en los países del Anexo I (Kim et al. 2020), en países del Anexo B (Grunewald y Martínez-Zarzoso 2012; Kumazawa y Callaghan 2012; Grunewald y Martínez-Zarzoso 2016; Maamoun 2019), o en todos los países respectivamente (Aichele y Felbermayr 2013; Iwata y Okada 2014). En general, los países con obligaciones de reducción de emisiones emiten por término medio menos CO₂ que países similares sin obligaciones de reducción de emisiones - con estimaciones que van del 3 al 50% (Grunewald y Martínez-Zarzoso 2012, 2016). Maamoun (2019) estima que el Protocolo de Kioto redujo las emisiones de GEI de los países del Anexo B en un promedio de 7% por debajo de un escenario sin Kioto durante 2005-2012. Aichele y Felbermayr (2013) concluyen que Kioto redujo las emisiones de CO₂ y GEI en un 10% en comparación con el escenario contrafactual. Por el contrario, Almer y Winkler (2017) no encuentran pruebas de la vinculación de las metas de emisión de Kioto que induzcan a una reducción significativa y duradera de las emisiones de cualquiera de los países del Anexo B o los países no incluidos en el Anexo B. Los autores identifican asociaciones tanto negativas como positivas entre Kioto y las emisiones de varios países en varios años, pero no surge una imagen coherente. Hartl (2019) calcula un porcentaje de fugas de Kioto en el comercio mundial de dióxido de carbono del 4,3% para el periodo 2002-2009.

En términos del *potencial transformador*, se ha comprobado que el Protocolo de Kioto aumentó las aplicaciones de las patentes internacionales de las tecnologías de energías renovables, especialmente en el caso de las tecnologías de energía solar y especialmente en los países con objetivos de reducción de emisiones más estrictos, e incluso ha provocado un aumento en las solicitudes de patentes en los países en desarrollo que no están obligados a reducir las emisiones en virtud de Kioto (Miyamoto y Takeuchi 2019). Kioto también tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo en la costo efectividad de los proyectos de energías renovables, así como el desarrollo de la capacidad de las energías renovables, ya que estimuló la introducción de políticas nacionales de energía renovable (Liu et al. 2019).

La cuestión de la *fuerza institucional* de Kioto ha sido analizada por muchos autores, y gran parte de ella se ha evaluado en anteriores informes de evaluación. Desde el AR5, varios documentos cuestionan

la *eficacia ambiental* del Protocolo de Kioto en base a su diseño institucional (Rosen 2015; Kuriyama y Abe 2018). Se ha prestado especial atención a los mecanismos de mercado de Kioto (Erickson et al. 2014; Kollmuss et al. 2015).

Como se ha descrito en anteriores informes del IPCC y más arriba, el Protocolo de Kioto de 1997 incluía tres mecanismos internacionales basados en el mercado. Estos operaron entre las Partes del Anexo I (es decir, el Comercio Internacional de Emisiones y la Implementación Conjunta) y entre las Partes del Anexo I y los países no incluidos en el Anexo I (el MDL) (Grubb et al. 2014; Banco Mundial 2018). La Implementación Conjunta condujo a volúmenes limitados de créditos de transacciones de emisiones, en su mayoría de economías en transición pero también de algunos países de Europa occidental; el Comercio Internacional de emisiones también condujo solo a volúmenes de transacciones limitados (Shishkov et al. 2016).

De los mecanismos del Protocolo de Kioto, el MDL es el que ha generado una mayor actividad, con un período de “fiebre del oro” entre 2005 y 2012. El principal comprador de créditos del MDL fueron las empresas privadas para cumplimiento de obligaciones dentro del Sistema de Comercio de Emisiones (ETS) de la Unión Europea (UE). Una vez que la UE endureció sus normas y restringió el uso de los créditos del MDL en 2011, se produjo una fuerte caída del precio de estos créditos en el año 2012. Este precio nunca se recuperó, ya que la demanda de CDM fue muy débil después de 2012, en parte debido a las dificultades encontradas para asegurar la entrada en vigor de la Enmienda de Doha (Michaelowa et al. 2019b).

Evaluar la *eficacia de los mecanismos de mercado* de Kioto es un reto, y los resultados han sido mixtos (Aichele y Felbermayr 2013; Iwata y Okada 2014; Kuriyama y Abe 2018). Kuriyama y Abe (2018) evaluaron las cantidades de reducción de emisiones teniendo en cuenta criterios reforzados de adicionalidad. Identificaron reducciones de emisiones relacionadas con la energía anuales procedentes del MDL de 49 MtCO₂e por año, y reducciones de emisiones no relacionadas con la energía de 177 MtCO₂e por año. Otros han señalado cuestiones relativas a las reducciones de emisiones no relacionadas con la energía indicando que esta última estimación puede ser de dudosa fiabilidad, al tiempo que se observa que el endurecimiento de la normativa condujo a que proyectos del MDL más tardíos cumplan de manera más rigurosa con el criterio de adicionalidad (Michaelowa et al. 2019b). La contribución del MDL al fomento de capacidades en algunos países en desarrollo ha sido identificada como posiblemente su logro más importante (Spalding-Fecher et al. 2012; Gandenberger et al. 2015; Murata et al. 2016; Dong y Holm Olsen 2017; Lindberg et al. 2018; Xu et al. 2016). Hay pruebas de que el MDL redujo los costes de cumplimiento para los países del Anexo 1 en al menos 3,6 mil millones (n.t. *billions* en inglés) de dólares estadounidenses (Spalding-Fecher et al. 2012). En los países anfitriones de proyectos, el MDL condujo a la creación de entes nacionales de aprobación y al desarrollo de un ecosistema de consultores y auditores (Michaelowa et al. 2019b).

En el lado negativo, hay numerosos hallazgos de que el MDL, especialmente al principio, no condujo a reducciones adicionales de emisiones en los países anfitriones, implicando que el efecto global de los proyectos MDL fue aumentar las emisiones globales. Cames et al. (2016) llegaron a la conclusión de que más del 70% de los proyectos del MDL dieron lugar a reducciones de emisiones probablemente menores a las proyectadas, incluyendo la ausencia de reducciones adicionales, mientras que sólo el 7%

de los proyectos dieron lugar a reducciones de emisiones adicionales reales con alta probabilidad de cumplir o superar las estimaciones ex-ante. La principal razón que dieron los autores fue la asociada al bajo precio de los créditos del MDL; esto significó que la contribución del MDL a la financiación de proyectos fue insignificante, sugiriendo que la mayoría de los proyectos del MDL se habrían construido de todos modos. Un meta-análisis de los estudios posteriores sobre los mercados mundiales de carbono, incluyendo al MDL, encontró que los efectos netos combinados sobre las emisiones son insignificantes (Green 2021). En general, los proyectos del MDL han sido criticados por la falta de “adicionalidad”, problemas de determinación de la línea de base, cobertura geográfica desigual (Michaelowa y Michaelowa 2011a; Cames et al. 2016; Michaelowa et al. 2019b), además de no abordar preocupaciones concernientes a derechos humanos (Schade y Obergassel 2014).

14.3.3.2 Efectividad del Acuerdo de París

Dada la conclusión relativamente reciente del Acuerdo de París, todavía se están reuniendo pruebas para evaluar la efectividad del Acuerdo de París en la práctica, en particular, ya que su efectividad a largo plazo depende de que los Estados comuniquen contribuciones determinadas a nivel nacional más ambiciosas en ciclos sucesivos a lo largo del tiempo. Las evaluaciones del Acuerdo de París, sobre el papel, son necesariamente especulativas y limitadas por la falta de contrafactuales creíbles. A pesar de estas limitaciones, existen numerosas evaluaciones sobre el potencial de la cooperación internacional en el marco del Acuerdo de París para avanzar en la mitigación del cambio climático.

Estas evaluaciones son mixtas y reflejan la incertidumbre sobre los resultados que el Acuerdo de París logrará (Christoff 2016; Cléménçon 2016; Young 2016; Dimitrov et al. 2019; Raiser et al. 2020; Keohane y Oppenheimer 2016). Existe una división entre los estudios que no esperan un resultado positivo de los Acuerdos de París y los que lo hacen. Los primeros basan esta valoración en factores como: la falta de claridad en la expresión de las obligaciones y los objetivos; la falta de planes colectivos concretos para lograr la meta de temperatura; amplio uso de disposiciones de derecho blando (es decir, legalmente no vinculantes); limitados incentivos para evitar el *free riding*; y las disposiciones de fiscalización débiles del Acuerdo (Allan 2019), así como la falta de cooperación de EE.UU. bajo la administración de Trump y la brecha resultante en la mitigación, financiación y gobernanza (Bang et al. 2016; Spash 2016; Tulkens 2016; Chai et al. 2017; Lawrence y Wong 2017; Thompson 2017; Barrett 2018; Kemp 2018). Los estudios que esperan un resultado positivo hacen hincapié en los factores como: la amplitud de la participación que permiten las NDC auto diferenciadas; la “lógica” de políticas climáticas nacionales que impulsan una mayor ambición nacional; la multiplicidad de actores comprometidos con la arquitectura facilitadora de los Acuerdos de París; el coste decreciente de las tecnologías de baja emisión de carbono; la provisión de apoyo a los países en desarrollo en recursos financieros, tecnología y fomento de capacidades; las posibilidades de cooperación voluntaria en mitigación en virtud del artículo 6; y la posibilidad de aumentar progresivamente los compromisos de las Partes a lo largo del tiempo fomentada por la transparencia de los informes y el escrutinio internacional de las justificaciones nacionales de la “justicia” de las contribuciones (Caparrós 2016; Morgan y Northrop 2017; Urpelainen y Van de Graaf 2018; Hale 2020; Tørstad 2020; Chan 2016a; Falkner 2016b; Victor 2016). Volviendo a la evaluación de los criterios articulados en este capítulo, las siguientes evaluaciones preliminares del Acuerdo de París pueden ser hechas.

En relación con el criterio de *eficacia medioambiental*, el Acuerdo de París supera al del Protocolo de

Kioto en cuanto a la cobertura de los GEI y la participación de los estados en las acciones de mitigación. En términos de cobertura de los GEI, el Protocolo de Kioto limita su cobertura a una cesta definida de gases identificados en su Anexo A (dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF₆), así como el trifluoruro de nitrógeno (NF₃)). El Acuerdo de París no especifica la cobertura de los gases, por lo que las Partes pueden cubrir todo el espectro de GEI en sus NDC, tal y como se fomenta en las disposiciones de contabilidad del Anexo II de la Decisión 18/CMA.1 (o por el contrario, optar por excluir sectores importantes de mitigación). También existe la posibilidad de incluir otros contaminantes, tales como forzadores climáticos de vida corta como el carbono negro. El artículo 4.4 pide a los países desarrollados a emprender metas de reducción de emisiones en toda la economía con la expectativa de que los países en desarrollo también se moverán para introducirlas con el tiempo. Además, el Acuerdo de París hace referencia expresa a que las Partes tomen medidas para conservar y mejorar los “sumideros y reservorios de gases de efecto invernadero” (artículo 5). Al igual que en la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, esto permite la cobertura de Agricultura Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) tanto de CO₂ como de otros gases del Anexo A de Kioto, así como de otras formas de remoción de dióxido de carbono, incluido el metano (Pekkarinen 2020). Algunos países, especialmente los PMAs, incluyen reducciones cuantificadas de emisiones no-CO₂ del sector agrícola en sus NDC, y muchos otros incluyen la agricultura en sus metas a lo largo de la economía (Richards et al. 2018). Algunos estudios constatan que los senderos de desarrollo agropecuario con co-beneficios de mitigación pueden aportar entre el 21 y el 40% de las necesidades de mitigación para el límite “muy por debajo de 2°C”, por lo que se necesitan “opciones técnicas y políticas transformadoras” (Wollenberg et al. 2016). Otros estudios indican que las “soluciones climáticas naturales más amplias, incluyendo los bosques, pueden proporcionar el 37% de la mitigación costo-efectiva de CO₂ necesaria hasta 2030 para una que exista más del 66% de posibilidades de mantener el calentamiento por debajo de los 2°C” (Griscom et al. 2017).

Como demuestran las estimaciones de la tabla 4.3 (capítulo 4), las NDC incondicionales que han sido comunicadas, si se alcanzan, conducen a una reducción de alrededor del 7% de las emisiones mundiales para 2030 en relación con los GEI de Kioto, y las NDC con elementos condicionales aumentan esta reducción a cerca del 12% (den Elzen et al. 2016). Aunque hay incertidumbres en cuanto a la medida en que los países cumplirán los elementos condicionales de sus NDC, la experiencia con los compromisos de Cancún ha sido positiva, ya que los países cumplirán colectivamente sus compromisos establecidos para el año 2020, e incluso los compromisos individuales se cumplirán en la mayoría de los casos, aunque podría decirse que se ha visto favorecido por la pandemia de COVID-19 (UNEP 2020). En cualquier caso, el principal reto que queda es cerrar la brecha de emisiones, es decir la diferencia entre lo que se ha prometido y lo que se necesita lograr para 2030 para alcanzar una trayectoria compatible con 1,5° C (respectivamente 2° C) (Roelfsema et al. 2020; UNEP 2020, véase también el Recuadro transversal entre capítulos n. 4 en el Capítulo 4). En cuanto a la participación de los Estados en las acciones de mitigación, el Acuerdo de París tiene un rendimiento mejor al del Protocolo de Kioto. Este último contiene metas de mitigación sólo para los países desarrollados que figuran en su Anexo B, mientras que el Acuerdo de París amplía las obligaciones vinculantes de procedimiento sobre contribuciones de mitigación a todos los Estados. Sin embargo, se observa que el Acuerdo de París representó un debilitamiento de los compromisos para los países industrializados que eran partes del

Protocolo de Kioto, y un fortalecimiento para los que no lo eran, y para los países en desarrollo (Oberthür y Groen 2020). Por último, algunos analistas han sugerido que la reciente proliferación de metas nacionales de cero emisiones netas para mediados de siglo - actualmente 127 países han considerado o adoptado tales objetivos - puede atribuirse, al menos en parte, a la participación en el Acuerdo de París y a haber aceptado su Artículo 4 (Climate Action Tracker 2020a; Day et al. 2020).

En relación con el criterio del *potencial transformador*, hasta ahora existen pocos datos empíricos o análisis teórico sobre el que evaluar el potencial transformador del Acuerdo de París. El informe sobre 1,5 °C del IPCC concluyó que los senderos para limitar el calentamiento global a 1,5 °C requerirían sistemas de transición “sin precedentes en términos de escala” (IPCC 2018b). Existe evidencia limitada sugiriendo que dicho proceso se encuentra en marcha, aunque hay quienes sostienen que [el Acuerdo de] París tiene la estructura adecuada para lograrlo. La vinculación del aparato financiero de la CMNUCC, incluido el GCF, con el Acuerdo de París, y las disposiciones sobre el apoyo tecnológico y el fomento de capacidades, proporcionan vías potenciales para promover el aumento de los flujos de inversión hacia tecnologías y senderos de desarrollo de bajas emisiones de carbono, como (Labordena et al. 2017) demuestran en el caso del desarrollo de la energía solar en África. Del mismo modo, Kern y Rogge (2016) argumentan que el compromiso global del Acuerdo de París hacia la completa descarbonización puede jugar un papel crítico en la aceleración de las transiciones sistémicas subyacentes, enviando una fuerte señal en cuanto a las acciones necesarias por parte de los gobiernos nacionales y otros apoyos internacionales. Victor et al. (2019) sostienen que la cooperación internacional que aumenta el potencial transformador debe operar a nivel sectorial, ya que los obstáculos a la transformación son muy específicos para cada sector; el amplio consenso del Acuerdo de París en torno a un nivel claro de ambición envía una señal fuerte sobre lo que se necesita en cada sector, pero por sí sola no servirá de mucho si no se refuerza con acciones sectoriales específicas (Geels et al. 2019). En el lado menos optimista, se observa que el alcance de la “señal a los inversionistas” enviada por el Acuerdo al sector empresario no está claro (Kemp 2018), y tampoco está claro hasta qué punto el Acuerdo de París está fomentando la inversión en tecnologías de vanguardia. La falta de cooperación de Estados Unidos entre 2017 y 2020 supuso una importante amenaza a los flujos de inversión adecuados a través del GCF (Chai et al. 2017; Urpelainen y Van de Graaf 2018).

En relación con el criterio de los *resultados distributivos*, el Acuerdo de París funciona bien en algunos aspectos, pero menos bien en otros, y su rendimiento en relación con el Protocolo de Kioto es posiblemente inferior en relación a algunos indicadores como el liderazgo de los países industrializados, y la diferenciación a favor de los países en desarrollo. Mientras que el Protocolo de Kioto implementó un acuerdo de reparto de las cargas multilateralmente establecido en la CMNUCC y reflejado en la diferenciación en las obligaciones de mitigación fundada en el Anexo, el Acuerdo de París se basa en las NDCs, acompañadas de auto evaluaciones sobre la justicia de estas contribuciones. Algunas de ellas no concuerdan con los principios de equidad del derecho internacional ambiental, aunque cabe señalar que el Protocolo de Kioto tampoco era totalmente coherente con tales principios. En la actualidad, los mecanismos del Acuerdo de París para promover el reparto equitativo de las cargas y evaluar la equidad de las contribuciones de las Partes no están definidos, aunque se han desarrollado numerosas propuestas en la literatura (Ritchie y Reay 2017; Herrala y Goel 2016; Robiou du Pont et al. 2017; Alcaraz et al. 2019; Sheriff 2019) (analizado en la sección 14.3.2.3, supra). Zimm y Nakicenovic (2020) analizaron el primer conjunto de NDCs, y concluyeron que darían lugar a una disminución de la

desigualdad de emisiones per cápita entre los países. En relación con otros indicadores, como la prestación de apoyo, los resultados distributivos del Acuerdo de París dependen de la disponibilidad de apoyo a través de mecanismos como el GCF para satisfacer las necesidades de financiación de la mitigación y la adaptación de los países en desarrollo (Antimiani et al. 2017; Chan et al. 2018). Un estudio sugiere que la implementación de los objetivos de reducción de emisiones declarados en las NDCs implicaría pérdidas en los esfuerzos de reducción de la pobreza necesarios para alcanzar los ODS (Campagnolo y Davide 2019), mientras que otros estudios ofrecen evidencia de que los beneficios económicos, ambientales y sociales inmediatos de la mitigación, alineada con las NDCs de los países en desarrollo, exceden los costos de dichas NDCs y, en última instancia, se alinean con los ODS (Antwi-Agyei et al. 2018; Vandyck et al. 2018; Caetano et al. 2020) (véase el capítulo 17). En relación con la promoción de los co-beneficios, el Acuerdo de París ha mejorado los mecanismos de promoción de los co-beneficios (por ejemplo, en algunos casos para la conservación de la biodiversidad a través del respaldo a las iniciativas y actividades de REDD+) y los vínculos con el desarrollo sostenible (por ejemplo, a través del mecanismo del Artículo 6.4). Por último, en su preámbulo, el Acuerdo de París respalda tanto la perspectiva de los derechos humanos como el concepto de transiciones justas, creando ganchos potenciales para una mayor elaboración y expansión de estos principios en las acciones de mitigación.

En cuanto al criterio de *performance económica*, los resultados del Acuerdo de París son potencialmente mejores debido a la capacidad de las Partes de vincular políticas de mitigación, mejorando así su costo-efectividad agregada. La cooperación voluntaria en virtud del artículo 6 del Acuerdo de París podría facilitar esa vinculación de las políticas de mitigación (Chan et al. 2018). Una combinación de normas contables comunes y la ausencia de criterios y condiciones restrictivas sobre el uso de los ITMOs podrían acelerar la vinculación y aumentar la flexibilidad de las Partes para aumentar la ambición de sus NDCs. Sin embargo, siguen existiendo importantes interrogantes sobre cómo puede garantizarse la integridad medioambiental de las reducciones de emisiones comercializadas (Mehling 2019). La capacidad del Artículo 6 para contribuir al objetivo del Acuerdo de París dependerá de la medida en que sus normas garanticen la integridad medioambiental y eviten la doble contabilidad, al tiempo que aprovechen todo el potencial de los esfuerzos de cooperación (Schneider et al. 2019; Michaelowa et al. 2019a).

En relación con el criterio de *fortaleza institucional*, la función de proveer señales y guía del Acuerdo de París puede considerarse, sin embargo, alta. El Acuerdo de París tiene el potencial de interactuar con enfoques complementarios de la gobernanza climática que surgen más allá del mismo (Held y Roger 2018). Es posible que también sea utilizado por la ciudadanía - organizada y movilizadora en muchos países y transnacionalmente- como un punto de influencia en la política interna para animar a los países a adoptar costosas medidas de mitigación (Keohane y Oppenheimer 2016). En términos más generales, la arquitectura del Acuerdo de París proporciona flexibilidad para formas descentralizadas de gobernanza (Jordan et al. 2015; Victor 2016) (véase la sección 14.5 infra). El Acuerdo ha desempeñado un rol catalizador y facilitador al permitir y facilitar la acción climática de actores no estatales y subestatales (Chan et al. 2015; Hale 2016; Chan et al. 2016; Bäckstrand et al. 2017; Kuyper et al. 2018b). Dicha acción podría potencialmente “superar” la brecha de ambición creada por insuficientes NDCs de las Partes (Hsu et al. 2019b). El Informe sobre la brecha de emisiones del PNUMA de 2018 estima que si “las iniciativas de cooperación se amplían hasta su máximo potencial”, el impacto de los

actores no estatales y subnacionales podría ser de hasta 15-23 GtCO₂e por año para 2030 en comparación con la política actual, lo que podría salvar la brecha (Lui et al. 2021). Sin embargo, en la actualidad esta contribución es limitada (Michaelowa y Michaelowa 2017; UNEP 2018a). Los actores no estatales también están desempeñando un papel en el aumento de la ambición de las NDCs individuales impugnando su razonabilidad en los tribunales nacionales (véase el capítulo 13 y la sección 14.5.3 infra).

La fuerza institucional del Acuerdo de París en términos de “reglas y normas para facilitar la acción colectiva” es discutida dada la actual falta de información comparable en las NDCs (Peters et al. 2017; Pauw et al. 2018; Mayer 2019; Zihua et al. 2019), y la medida en que su lenguaje, así como el del Libro de Reglas, establecen un equilibrio a favor de la discreción sobre la prescriptividad (Rajamani y Bodansky 2019). Asimismo, en cuanto a los “mecanismos para aumentar la transparencia y la rendición de cuentas”, aunque se han desarrollado reglas detalladas relativas a la transparencia en el marco del Libro de Reglas de París, estas normas permiten a las Partes una considerable autodeterminación en el alcance y la forma de aplicación (Rajamani y Bodansky 2019), y pueden no conducir una mayor ambición (Weikmans et al. 2020). Además, el comité de cumplimiento del Acuerdo de París es facilitativo y está diseñado para garantizar el cumplimiento de las obligaciones procedimentales en el Acuerdo, en lugar de las propias NDCs, que no están sujetas a obligaciones de resultado. Sin embargo, el Acuerdo de París pretende apoyar la construcción de capacidad relacionada a la transparencia en los países en desarrollo, lo que podría impulsar el fomento de capacidades institucionales a nivel nacional, subnacional y sectorial (véase 14.3.2.7).

En última instancia, la eficacia general del Acuerdo de París depende de su capacidad para conducir al incremento sostenido de la acción climática colectiva para lograr el objetivo a largo plazo de temperatura global (Bang et al. 2016; Christoff 2016; Young 2016; Dimitrov et al. 2019; Gupta y van Asselt 2019). Como se ha señalado anteriormente, hay algunas evidencias de que esto ya está ocurriendo. El diseño del Acuerdo de París, con las contribuciones “nacionalmente determinadas” en su centro, soporta un déficit inicial de ambición colectiva en relación con el objetivo a largo plazo de temperatura global bajo el entendimiento y la expectativa de que las Partes elevarán la ambición de sus NDCs a lo largo del tiempo (Artículo 4). Esto es esencial dado el actual déficit de ambición. Los senderos que reflejan las actuales NDCs, según diversas estimaciones, implican un calentamiento global del rango de 3 °C hacia el año 2100 (CMNUCC 2016b; UNEP 2018a) (Capítulo 4, Recuadro 3). Las NDCs tendrán que aumentar sustancialmente si se quiere alcanzar el objetivo de temperatura del Acuerdo de París (Rogelj et al. 2018, 2016; Höhne et al. 2017, 2018; UNEP 2020). El “ciclo de ambición” del Acuerdo de París está diseñado para gatillar esa mayor ambición en el tiempo. Algunos estudios concluyen que “clubes de mitigación climática” pueden proporcionar una reducción sustancial de las emisiones (Hovi et al. 2017) y son razonablemente estables a pesar de la salida de un gran emisor como Estados Unidos (Sprinz et al. 2018). Otros estudios muestran que es poco probable que los compromisos condicionales en el contexto de un mecanismo de ‘promesa y revisión’ aumenten las contribuciones de los países a las reducciones de emisiones (Helland et al. 2017), y por lo tanto deben ser complementados con la adopción de instrumentos diseñados de forma diferente al Acuerdo de París (Barrett y Dannenberg 2016). En cualquier caso, hay que asumir niveles altos (pero no perfectos) de tasas medias de cumplimiento del Acuerdo de París para alcanzar el objetivo de temperatura “bien por debajo de 2°C” (Sælen 2020; Sælen et al. 2020). Esto no está en absoluto asegurado.

En conclusión, está por verse si el Acuerdo de París cumplirá la ambición colectiva necesaria para lograr el objetivo de temperatura. Si bien el Acuerdo de París no contiene fuertes y estrictas obligaciones de resultado para los grandes emisores, respaldadas por un exigente sistema de cumplimiento, establece obligaciones procesales vinculantes, delinea una serie de expectativas normativas, y crea mecanismos para la revisión periódica, el balance, y la revisión de las NDCs. En combinación con enfoques complementarios para la gobernanza climática, el compromiso de una amplia gama de actores no estatales y subnacionales, y de mecanismos de cumplimiento domésticos, tienen el potencial de ofrecer la necesaria ambición e implementación colectiva. Está por verse si lo hará.

Recuadro transversal entre capítulos n.10: Atribución de políticas: Metodologías para estimar el impacto a nivel macro de las políticas de mitigación sobre los índices de mitigación de GEI

Autores: Mustafa Babiker (Arabia Saudí), Paolo Bertoldi (Italia), Christopher Bataille (Canadá), Felix Creutzig (Alemania), Navroz K. Dubash (India), Michael Grubb (Reino Unido), Erik Haites (Canadá), Ben Hinder (Reino Unido), Janna Hoppe (Suiza), Yong-Gun Kim (República de Corea), Gregory Nemet (Estados Unidos de América), Anthony Patt (Suiza), Yamina Saheb (Francia), Raphael Slade (Reino Unido).

Este informe constata tanto una prevalencia creciente de las políticas de mitigación en el último cuarto de siglo (Capítulo 13), y "señales de progreso" que incluyen varios índices cuantificados de mitigación de GEI (Capítulo 2, Tabla 2.4). Aunque las políticas implementadas y planificadas hasta la fecha son claramente insuficientes para cumplir el objetivo a largo plazo de temperatura de París, una pregunta natural es hasta qué punto los cambios observados a nivel macro (global, nacional, sectorial, tecnológico) pueden atribuirse a la evolución de las políticas. Este Informe de Evaluación es el primero que aborda esta cuestión. Este recuadro describe los métodos para llevar a cabo dicho "análisis de atribución", así como sus resultados clave, centrándose en la medida en que las políticas han afectado los tres principales tipos de "índices de resultados":

- **Emisiones de GEI:** volúmenes y tendencias de emisiones en los distintos niveles de gobernanza, incluidos los niveles de sub- y supranacionales, y dentro y entre sectores.
- **Impulsores próximos de las emisiones:** tendencias en los factores que impulsan las emisiones, distinguidos por un análisis de descomposición, especialmente: intensidad energía/PIB e intensidad de carbono/energía (para emisiones asociadas a energía); índices de uso de la tierra como las tasas de deforestación (para UTCUTS - Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura / AFOLU - Agricultura Silvicultura y Otros Usos de la Tierra-); y componentes sectoriales más específicos de los impulsores como la superficie de suelo per cápita, o los pasajeros-kilómetros per cápita.
- **Tecnologías:** desarrollos de tecnologías clave de bajas emisiones de carbono que probablemente tengan una gran influencia sobre las tendencias futuras de las emisiones, especialmente los niveles de nuevas inversiones y ampliaciones de capacidad, así como los costes de la tecnología, centrándose en los que se destacan en la Figura 2.30 del Capítulo 2.

La atribución de la política examina hasta qué punto los resultados sobre emisiones relevantes para estos índices -graficados para países, sectores y tecnologías, en particular en el Capítulo 2 y en los capítulos sectoriales- pueden ser razonablemente atribuidos a las políticas aplicadas antes de los cambios observados. Dichas políticas incluyen instrumentos normativos como los programas de eficiencia energética o las normas y códigos técnicos, políticas de fijación de precio al carbono, el apoyo financiero a tecnologías energéticas de bajas emisiones de carbono y eficiencia, los acuerdos voluntarios, y la regulación de prácticas de uso de la tierra. Los capítulos sectoriales ofrecen más detalles junto con algunos ejemplos de políticas, mientras que las tendencias en la adopción de políticas de mitigación se resumen en el Capítulo 13.

En la revisión de cientos de estudios científicos citados en este informe, se evaluaron los impactos de las políticas adoptadas en los resultados observados. La gran mayoría de estos estudios examinan instrumentos particulares en contextos particulares, tal y como se recoge en los capítulos sectoriales y en el Capítulo 13; sólo unos pocos han evaluado los impactos de las políticas en términos globales, directamente o inferidos de forma plausible (los más significativos son citados en la figura de este recuadro). Normalmente, los estudios consideran que las “políticas de mitigación” son las adoptadas con objetivo de reducir las emisiones de GEI o de reducir las emisiones como uno de múltiples objetivos.

Las políticas difieren en cuanto a su diseño, alcance y rigor, y pueden cambiar con el tiempo al requerir modificaciones o nuevas leyes, y a menudo se solapan parcialmente con otros instrumentos. En general, la literatura indica que las políticas combinadas son, teórica y empíricamente, más eficaces que instrumentos de política aislados para reducir las emisiones, estimular la innovación, e inducir cambios de comportamiento (Capítulo 5, sección 5.6; Capítulo 13, sección 13.7) (Rosenow et al. 2017; Sethi et al. 2020; Best y Burke 2018). Sin embargo, estos factores complejizan el análisis, porque dan lugar a un potencial doble recuento de las reducciones de emisiones que se han observado, y que estudios separados pueden atribuir a diferentes instrumentos de política.

Los esfuerzos por atribuir los resultados observados a una política o a una combinación de políticas también se complejizan en gran medida por la influencia de diversidad de factores exógenos, como los precios de los combustibles fósiles y las condiciones socioeconómicas. Del mismo modo, el progreso tecnológico puede ser el resultado tanto de causas exógenas (como el ‘derrame’ derivado de acciones en otros sectores) como de la presión política. Además, otras políticas, como las subvenciones a los combustibles fósiles, así como las políticas asociadas al comercio, pueden contrarrestar parcialmente el efecto de las políticas de mitigación al aumentar la demanda de energía o bienes y servicios intensivos en carbono. En algunos casos, las políticas destinadas al desarrollo, la seguridad energética, o la calidad del aire tienen co-beneficios climáticos, mientras que otras aumentan las emisiones.

Hay estudios que han aplicado una serie de métodos para identificar los efectos reales de las políticas de mitigación en presencia de dichas variables de confusión. Entre ellos se encuentran las metodologías de atribución estadística, que incluyen diseño experimental y cuasi-experimental, enfoques de variables instrumentales, y métodos de correlación simple. Normalmente, la métrica de mitigación relevante constituye la variable de resultado, mientras que las medidas de las políticas y otros factores actúan como variables explicativas. Otras metodologías incluyen agregaciones y extrapolaciones de la

evaluación de datos a nivel micro, y la inferencia de la combinación de múltiples líneas de análisis, incluida la opinión de los expertos. Adicionalmente, la literatura contiene revisiones, muchas de ellas de carácter sistemático, que evalúan y agregan múltiples estudios empíricos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, múltiples líneas de evidencia, basadas en la literatura, apoyan un conjunto de resultados de alto nivel, como se ilustra en la figura de este recuadro, como sigue.

1. Emisiones de GEI. Existe sólida evidencia con un alto nivel de consenso de que las políticas de mitigación han tenido un impacto discernible en las emisiones. Varias líneas de evidencia indican que las políticas de mitigación han llevado a la fecha a evitar emisiones globales de varios miles de millones de toneladas de CO₂-eq anuales. La figura en este recuadro muestra una selección de resultados que dan lugar a esta estimación.

Como punto de partida, un estudio econométrico metodológicamente sofisticado vincula las políticas de mitigación globales (definidas como leyes climáticas y órdenes ejecutivas) a los resultados de las emisiones; estimando el ahorro de emisiones en 5,9 GtCO₂ por año en 2016 en comparación con un mundo sin políticas (Eskander y Fankhauser 2020, véase Capítulo 13.6.2).

Una segunda línea de evidencia deriva de los análisis del Protocolo de Kioto. Los países que asumieron metas en el Protocolo de Kioto representaron alrededor del 24% de las emisiones mundiales durante el primer período de compromiso (2008-12). La evaluación econométrica robusta más reciente (Maamoun 2019) estima que estos países redujeron las emisiones de gases de efecto invernadero en torno a un 7% en promedio entre 2005 y 2012, aumentando durante el período hasta alrededor del 12% (1,3 GtCO₂e por año) *en relación con un escenario sin Kioto*. Esto es coherente con las estimaciones de Grunewald y Martínez (2016) de unas 800 MtCO₂e por año promediadas a 2009. Los proyectos de reducción de emisiones de países en desarrollo a través del MDL (definido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto) fueron certificados como creciendo hasta más de 240 MtCO₂e por año para 2012 (UNFCCC 2021c). Con debates sobre el alcance total de la “adicionalidad”, las evaluaciones académicas del ahorro en emisiones producido por el MDL han sido ligeramente inferiores, con especial preocupación en torno a algunos proyectos no energéticos (véase el capítulo 14.3.3.1).

Una tercera línea de evidencia deriva de los estudios que identifican las reducciones absolutas de niveles históricos relacionadas con las políticas en determinados países y sectores a través de un análisis de descomposición (por ejemplo, Lamb et al. 2021; Le Quéré et al. 2019), o evalúan el impacto de determinadas políticas, como los sistemas de fijación de precio del carbono. A partir de una amplia gama de estimaciones en la literatura (véanse los capítulos 2.8.2.2 y 13.6), muchas evaluaciones del Sistema de Comercio de Emisiones de la UE sugieren que se han reducido las emisiones entre un 3% y un 9% en relación con las empresas y/o sectores no regulados (Schäfer 2019; Colmer et al. 2020), mientras que otros factores, tanto políticos (eficiencia energética y el apoyo a las renovables) como tendencias exógenas, desempeñaron un papel más importante en las reducciones generales observadas (Haites 2018).

Estos hallazgos derivados de la literatura revisada por pares también son consistentes con dos conjuntos adicionales de análisis. El primer conjunto se refiere a las tendencias de las emisiones, extraídas directamente de los Capítulos 6 a 11 y del Capítulo 2, las cuales muestran que el crecimiento anual de

las emisiones mundiales se ha ralentizado, como evidencian los incrementos anuales de las emisiones de 0,55 GtCO₂e por año entre 2011 y 2019 en comparación con 1,014 GtCO₂e por año en 2000-08. Esto sugiere emisiones evitadas de 4-5 Gt por año (véase también el Capítulo 1, figura 1.1d). El segundo conjunto se refiere a las reducciones de emisiones proyectadas por los gobiernos del Anexo I para 2020 en sus cuartos informes bienales a la CMNUCC. Es importante considerar que se trata en su mayor parte de ahorros anuales previstos por las políticas aplicadas (no evaluaciones *ex-post*), y existen considerables diferencias en las metodologías de estimación de los países. No obstante, la combinación de las estimaciones del 38% del total de 2.811 políticas y medidas comunicadas arroja una estimación global de 3,81 GtCO₂e por año de reducción de emisiones (CMNUCC 2020d).

2. Impulsores próximos de las emisiones. Con un enfoque menos evidente sobre las emisiones, los estudios sobre las tendencias de eficiencia energética, intensidad del carbono, o deforestación a menudo apuntan a las políticas asociadas. La literatura incluye un número creciente de estudios sobre los progresos demostrables en los países en desarrollo. Por ejemplo, el sur y el sudeste asiático han visto mejorar la intensidad energética de los edificios a un ritmo de aprox. 5 - 6% por año desde 2010 (Capítulo 2, Figura 2.22). Sólo en la India, los innovadores programas de climatización eficiente, iluminación LED, y eficiencia industrial reportan un ahorro de alrededor de 25 Mtoe en 2019-2020, lo que llevará a emisiones evitadas de más de 150 MtCO₂ por año (véase el Capítulo 16, recuadro 16.3; Malhotra et al. 2021). Del mismo modo, las reducciones de las tasas de deforestación en varios países de América del Sur y Central y de Asia son al menos atribuibles en parte a los pagos por servicios ecosistémicos, a la regulación del uso de la tierra, y a los esfuerzos internos (Capítulo 7.6.2). Por último, el desplazamiento de la combustión de combustibles fósiles por energías renovables impulsado por las políticas ha llevado a reducciones de la intensidad del carbono en varias regiones del mundo (Capítulos 2 y 6).

3. Tecnologías. La literatura indica de forma inequívoca que la rápida expansión de tecnologías de energía baja en carbono es sustancialmente atribuible a políticas (Capítulo 6.7.5, Capítulo 16.5). La adopción de incentivos focalizados en tecnología han conducido a un mayor uso de productos menos intensivos en carbono (por ejemplo, la electricidad renovable) y tecnologías menos intensivas en energía (especialmente en el transporte y los edificios). Como se indica en los Capítulos 2 y 6 de este reporte, las fuentes modernas de energía renovable satisfacen actualmente más del 9% de la demanda mundial de electricidad, y esto es en gran parte atribuible a políticas. No existen estudios a nivel mundial que estimen las emisiones evitadas debido a las políticas de apoyo a las energías renovables, pero hay métodos que se han desarrollado para relacionar la penetración de las energías renovables con las emisiones evitadas, como la de IRENA (2021). Utilizando este método, y asumiendo que el 70% de la expansión de las energías renovables modernas ha sido inducida por las políticas, arroja una estimación de las emisiones evitadas de 1,3 GtCO₂e por año en 2019. Además, las reducciones de costes observadas son el resultado de la expansión de la capacidad impulsada por las políticas, así como de la I+D financiada con fondos públicos, en países individuales y a nivel mundial. Estos se corresponden con los efectos inducidos sobre el número de patentes, las correlaciones de la “curva de aprendizaje” con la capacidad desplegada, y el análisis de costo de componentes y estudios de casos relacionados (Kavlak et al. 2018; Nemet 2019; Popp 2019; Grubb et al. 2021).



14.4 Medios y mecanismos suplementarios de implementación

Como ya se ha comentado, el Acuerdo de París establece un nuevo marco para la política climática internacional que está incrustado en un complejo del régimen climático más amplio (Coen et al. 2020). Mientras la gobernanza internacional había asumido anteriormente el protagonismo, el Acuerdo de París reconoce la importancia de la política nacional en la gobernanza del cambio climático (Kinley et al. 2020). La nueva arquitectura también proporciona más flexibilidad para reconocer los beneficios de trabajar en diversas formas y grupos y permite formas de gobernanza “policéntricas” más descentralizadas (Jordan et al. 2015; Victor 2016). Las siguientes dos secciones abordan esta complementariedad entre el Acuerdo de París y otros acuerdos e instituciones.

El Acuerdo de París identifica una serie de senderos, o medios de implementación, para conseguir una rápida mitigación y la consecución de su objetivo de temperatura: financiación; fomento de capacidades; tecnología e innovación; y, enfoques cooperativos y mercados (véanse las secciones 14.3.2.7-14.3.2.10 supra). En esta sección, examinamos cada uno de estos medios y mecanismos de implementación, y los acuerdos e instituciones ajenos al Acuerdo de París que contribuyen a cada uno de ellos. En la siguiente Sección, 14.5, examinamos los acuerdos e instituciones que desempeñan otras funciones de gobernanza: la regulación de las actividades en determinados sectores; la vinculación de la mitigación climática con otras actividades como adaptación; y, la estimulación y coordinación de las acciones de los actores no estatales a escala global.

La figura 14.3 muestra las interrelaciones descritas en el texto de las secciones 14.4 y 14.5. Aunque se trata de una lista incompleta, esta ilustra claramente que, a través de múltiples tipos de gobernanza, hay varios instrumentos u organizaciones con actividades conectadas a los diferentes roles de gobernanza asociados con el Acuerdo de París y la CMNUCC en general.

Tipo	Instrumento/Organización	Mitigación	Transparencia	Sumideros	Mercados	Financiamiento	Tecnología	Fomento Capacidades
Tratados Globales	Protocolo de Montreal	14.5.1.1				14.5.1.1		
	Conv. Div. Biológica	14.5.1.1		14.5.2.1				
	Conv. Desertificación			14.5.2.1				14.5.2.1
	C. Minamata Mercurio	14.5.1.1						
Programas y Agencias Especializadas de la ONU	UN REDD+ programme	14.5.1.1		14.5.2.1		14.5.2.1		14.4.3
	UNEP	14.5.1.1						14.4.3
	UNDP							14.4.3
	UNIDO							14.4.1.2
	UNOSSC							14.4.1.2
	FAO			14.5.2.1				14.4.1.2
	ICAO	14.5.2.3			14.5.2.3		14.5.2.3	
	IMO	14.5.2.3	14.5.2.3				14.5.2.3	
Otras organizaciones globales	IEA						14.5.2.2	
	IRENA					14.5.2.2	14.5.2.2	14.5.2.2
	Bcos multil desarrollo	14.4.1.2	14.4.1.2	14.5.4	14.4.4	14.4.1.2		14.4.3
Acuerdos bi- y multilaterales y regionales	LRTAP	14.5.1.1						
	MIGA					14.5.2.2		
	PPCA	14.5.2.2						
	Acuerdos comerciales regionales	14.5.1.3			14.5.1.3		14.5.1.3	
	Programas de desarrollo bilaterales				14.4.4	14.4.1.1	14.4.1.1	14.4.3
	Programas internacionales de ciencia						14.4.2	
	Cooperación Sur Sur					14.5.1.4	14.5.1.4	14.4.3
Actores transnacionales no estatales	Redes globales de ciudades	14.5.5		14.5.5		14.5.5	14.5.5	14.5.5
	ONG Ambientales	14.5.2.2	14.5.4			14.5.3		
	Movimientos sociales	14.5.3		14.5.3				
	Asociaciones empresariales	14.5.4	14.5.4			14.5.4	14.5.4	14.5.4

Figura 14.3 La gobernanza del clima más allá de la CMNUCC. La figura muestra esas relaciones, marcadas en azul, entre las actividades de gobernanza internacional, descritas en el texto, que se relacionan con las actividades de la CMNUCC y el Acuerdo de París.

14.4.1 Finanzas

La cooperación internacional en materia de financiamiento climático, está respaldada por varios artículos de la CMNUCC, incluyendo los artículos 4.3, 4.4, 4.5, 4.7 y 11.5 (CMNUCC 1992). Esto se amplió aún más, a través del compromiso de los países desarrollados en el Acuerdo de Copenhague y los Acuerdos de Cancún para movilizar conjuntamente, a través de diversas fuentes, 100 mil millones (n.t. *billions* en inglés) de dólares estadounidenses por año para el año 2020, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los países en desarrollo (CMNUCC 2010b). Este compromiso se tomó en el contexto de acciones de mitigación significativas y transparencia en su implementación. Como se mencionó anteriormente, en la sección 14.3.2.8, en el Acuerdo de París la obligación vinculante para las Partes que son países desarrollados de proporcionar recursos financieros para ayudar a los países parte en desarrollo, aplica tanto a la mitigación como a la adaptación (CMNUCC 2015a, Art. 9.1). En 2019, el financiamiento climático aportado y movilizado por los países desarrollados estuvo en el orden de 79,6 mil millones (n.t. *billions* en inglés) de dólares estadounidenses, procedentes de diferentes fuentes, incluyendo a los bilaterales y multilaterales, y también mediante la movilización de financiamiento del sector privado atribuible a estos canales (OECD 2021). La mayoría (dos tercios) de estos flujos fueron dirigidos exclusivamente a acciones de mitigación (véase también el Capítulo 15). Sin embargo, estas estimaciones, han sido criticadas por varios motivos, entre ellos que: son una sobreestimación y no representan una asistencia neta específica para el clima; en términos de equivalencia de donaciones el orden de magnitud es menor; y que hay un grado cuestionable de transparencia de la información relacionada con el financiamiento privado movilizado, así como con la dirección de estos flujos (Carty

et al. 2020). En definitiva, estas evaluaciones deben considerarse en el contexto del compromiso original, la fuente de los datos y la orientación evolutiva, así como las modalidades y procedimientos establecidos por la CMNUCC. Como se menciona en el capítulo 15, la medición de los flujos de financiación del clima sigue enfrentándose a problemas de definición, cobertura y fiabilidad a pesar de los avances realizados por varios proveedores y recopiladores de datos (véase la sección 15.3.2 del Capítulo 15).

La multiplicidad de actores que proporcionan apoyo financiero ha dado lugar a una fragmentación de la arquitectura financiera del clima internacional, como se indica en la sección 14.3.2.8. También se considera un sistema que permite la rapidez, flexibilidad e innovación (Pickering et al. 2017). Sin embargo, el sistema aún no está proporcionando un adecuado flujo teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo (véase la sección 14.3.2.8). Un primer indicio de estas necesidades auto evaluadas se proporcionan en las NDC condicionales. De las 136 NDC condicionales presentadas hasta junio 2019, 110 tienen componentes o acciones adicionales condicionadas al apoyo financiero para la mitigación y 79 tienen componentes o acciones adicionales condicionadas al apoyo financiero para la adaptación (Pauw et al. 2020). Mientras que el Acuerdo de París no contemplaba explícitamente la condicionalidad para las acciones en los países en desarrollo, generalmente se entiende que la ambición climática y su eficacia en estos países, depende del apoyo financiero (Voigt y Ferreira 2016b).

14.4.1.1 *Financiamiento bilateral*

El Acuerdo de París y el imperativo del desarrollo sostenible refuerzan la necesidad de forjar fuertes vínculos entre clima y desarrollo (Fay et al. 2015). Esto, a su vez, ha puesto de manifiesto la urgente necesidad de prestar más atención a la relación entre la asistencia para el desarrollo, el financiamiento, y el cambio climático (Steele 2015).

El sitio web de la CMNUCC cita unas 20 agencias bilaterales de desarrollo que prestan apoyo a programas de cambio climático en los países en desarrollo (CMNUCC 2020a). Estas agencias proporcionan una mezcla de cooperación para el desarrollo, asesoramiento en políticas, así como apoyo y financiamiento a proyectos de cambio climático. Desde el año 2000, el Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE ha hecho un seguimiento de las tendencias en financiamiento y asistencia para el desarrollo relacionados con el clima. El importe del financiamiento bilateral para el desarrollo con relevancia climática ha aumentado sustancialmente desde el año 2000 (OECD 2019a). Para 2019, se informó que fue de 28,8 mil millones de dólares estadounidenses en financiamiento directo y 2,6 mil millones de dólares estadounidenses a través de las agencias de crédito a la exportación. Además, otros 34,1 mil millones de dólares estadounidenses del financiamiento climático, proporcionado a través de los canales multilaterales son atribuibles a los países desarrollados (OECD 2021). La metodología de la OCDE ha sido criticada porque utiliza marcadores de Río, cuyas limitaciones podrían dar lugar a informes y evaluaciones erróneas del financiamiento proporcionado, así como de los resultados de la mitigación (Michaelowa y Michaelowa 2011b; Weikmans y Roberts 2019). Esta cuestión será abordada a través de las modalidades, procedimientos y orientaciones del Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París (véase la sección 14.3.2.4), a través del mandato del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA por sus siglas en inglés) que desarrollará un Formato Tabular Común (CTF por sus siglas en inglés) para reportar información sobre, *inter alia*, la ayuda financiera proporcionada, movilizada y recibida (CMNUCC 2019k). Hasta entonces, el Informe Bienal

de Evaluación elaborado por el Comité Permanente de Finanzas proporciona la mejor información disponible sobre el apoyo financiero.

14.4.1.2 Financiamiento multilateral

Los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD), comprenden seis bancos mundiales de desarrollo que incluyen: el Banco Europeo de Inversiones (BEI), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el Banco Internacional de Inversiones (BII), el Nuevo Banco de Desarrollo (NDB), el Fondo OPEC para el Desarrollo Internacional (OFID), y el Banco Mundial; seis bancos regionales de desarrollo que incluyen: el Banco Africano de Desarrollo (BAfD o AfDB por sus siglas en inglés), el Banco Asiático de Desarrollo (BAsD o ADB), Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (AIIB), el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (BERD o EBRD por sus siglas en inglés), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y, el Banco Islámico de Desarrollo (BIIsD); y trece bancos subregionales de desarrollo que incluyen: el Banco Árabe para el Desarrollo Económico en África (BADEA), el Fondo Árabe para el Desarrollo Económico y Social (AFESD), el Banco de Comercio y Desarrollo del Mar Negro (BSTDB), el Banco de Desarrollo del Caribe (CDB), el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el Banco de Desarrollo de los Estados de África Central (BEAC), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Banco de Desarrollo de África Oriental (EADB), Banco de Desarrollo y Comercio del Este y Sureste Africano (TDB), Banco de Comercio y Desarrollo - ECO (ETDB), EKOWAS Banco para la Inversión y Desarrollo (EBID), el Banco de Desarrollo Euroasiático (EDB), y, el Banco de Desarrollo del África Occidental (BOAD). Juntos desempeñan un papel clave en la cooperación internacional a nivel mundial, regional y subregional, debido a su creciente mandato y proximidad a los responsables de formulación de políticas (Engen y Prizzon 2018). Para muchos de ellos, el cambio climático es una prioridad creciente y, para otros, por las necesidades de las regiones o subregiones en las que operan, el cambio climático está integrado en la mayoría de sus operaciones.

En 2015, veinte representantes BMDs y miembros del Club Internacional de Finanzas para el Desarrollo dieron a conocer cinco principios voluntarios para integrar la acción climática en sus inversiones, entre ellos: el compromiso con las estrategias climáticas; la gestión de los riesgos climáticos; la promoción de objetivos climáticamente inteligentes; mejorar el rendimiento climático; y, rendir cuenta de sus propias acciones (World Bank 2015a; Institute for Climate Economics 2017). Los miembros que suscriben estos principios han aumentado a 44 en enero de 2020. Podría decirse que, sólo a través de vínculos más estrechos entre clima y desarrollo pueden lograrse avances significativos en el abordaje del cambio climático. Los BMD pueden desempeñar un papel importante mediante la totalidad de sus carteras (Larsen et al. 2018).

Los BMD en su conjunto, han estado colaborando y coordinando en la presentación de informes sobre el financiamiento del clima desde 2012, tras el compromiso adquirido en ese mismo año, en la Cumbre de Río +20 (MDB 2012). Esto ha generado, otras formas de colaboración entre los BMD, incluyendo: compromisos para sumar colectivamente al menos 65 mil millones de dólares estadounidenses anuales para 2025 en financiamiento climático, con 50 mil millones de dólares estadounidenses para economías de ingresos bajos y medios; movilizar 40 mil millones de dólares estadounidenses adicionales anualmente para 2025, provenientes de inversionistas del sector privado, incluso a través de una mayor provisión de asistencia técnica, el uso de garantías y otros instrumentos de reducción de riesgos; y

comprometerse a ayudar a los clientes a cumplir los objetivos del Acuerdo de París; crear un marco de transparencia sobre el impacto de las actividades de los BMD y habilitar que los clientes dejen de utilizar combustibles fósiles (Banco Asiático de Desarrollo 2019). Mientras que la participación de los BMD en el financiamiento climático directo es pequeña, tienen un papel influyente ampliamente reconocido sobre los bancos de desarrollo nacionales y las instituciones financieras locales, así como para apalancar y atraer inversiones privadas para infraestructuras sostenibles (NCE 2016). Sin embargo, con este reconocimiento también hay una exhortación a hacer más para alinearse con los objetivos del Acuerdo de París, incluyendo un examen exhaustivo de sus carteras más allá de las inversiones que apoyan directamente a la acción climática para habilitar la trayectoria de cero emisiones netas de GEI a largo plazo (Cochran y Pauthier 2019; Larsen et al. 2018). Además, una evaluación reciente ha demostrado que los BMD se comportan relativamente mejor a la hora de movilizar otros financiamientos públicos que el cofinanciamiento privado (Thwaites 2020). Además, los bancos han lanzado o son miembros de importantes iniciativas como la Coalición por el Clima y el Aire Limpio (CCAC) para reducir los contaminantes climáticos de corta duración, la Coalición de Liderazgo para el Precio del Carbono (CPLC), la Coalición para la Inversión Resiliente al Clima (CCRI) y la Coalición de Ministros de Finanzas para la acción climática. Éstas iniciativas ayudan a impulsar la acción a diferentes niveles, desde la elaboración de análisis económicos, pasando por el financiamiento del carbono, hasta la convocatoria de ministros de finanzas y desarrollo para la acción climática, con el liderazgo de muchas de estas iniciativas por parte del Banco Mundial.

Los fondos multilaterales para el clima también tienen un papel en la arquitectura internacional de financiamiento climático. Este incluye, como se menciona en la sección 14.3.2.8, los establecidos en el marco del Mecanismo Financiero de la CMNUCC, sus entidades operativas, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), que también gestiona dos fondos especiales, el Fondo Especial para el Cambio Climático (SCCF) y el Fondo para los Países Menos Adelantados (LDCF); el Fondo Verde para el Clima (GCF), también una entidad operativa del mecanismo financiero que en 2015, recibió un rol especial para el apoyo al Acuerdo de París. El GCF tiene como objetivo proporcionar financiamiento a escala, equilibrado entre la mitigación y la adaptación, utilizando diversos instrumentos financieros, incluidas las donaciones, préstamos, fondos propios, garantías u otros, a actividades que estén alineadas con las prioridades de los países, y que sea compatible con el principio de apropiación de los países (GCF 2011). El GCF se enfrenta a muchos retos. Mientras que algunos ven al GCF como una oportunidad para transformar y racionalizar lo que ahora es una compleja y fragmentada arquitectura de financiamiento climático, con recursos insuficientes y competencias superpuestas (Nakhoda et al. 2014), otros lo ven como una oportunidad para abordar las frecuentes tensiones que surgen entre la transformación centrada en la mitigación y las prioridades nacionales de los países. Esta tensión está en el centro del principio de apropiación nacional y la necesidad de un cambio transformacional (Winkler y Dubash 2016). Aprovechar los fondos privados y las inversiones del sector público, asumiendo riesgos para desbloquear la acción climática, son también objetivos estratégicos del GCF.

El sistema de la ONU también está apoyando la acción climática a través de la tan necesaria asistencia técnica y el fomento de capacidades, que es complementaria a los flujos financieros, en la medida en que permite a los países contar con herramientas y metodologías para evaluar sus necesidades, desarrollar hojas de ruta nacionales para financiamiento climático, establecer los mecanismos institucionales pertinentes para recibir el apoyo y hacer un seguimiento del mismo, mejorar la

preparación para acceder al financiamiento e incluir la acción climática en los procesos nacionales de planificación financiera y presupuestaria pertinentes (UN 2017a). El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es el mayor ejecutor de la acción climática entre las Agencias de la ONU, y otras, como la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), y la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur (UNOSSC), prestan apoyo relevante.

La arquitectura actual del financiamiento climático se basa principalmente en dicotomías norte-sur, entre países desarrollados y países en desarrollo. Sin embargo, el Acuerdo de París ha reconocido claramente el papel de los flujos de financiamiento climático entre países en desarrollo, aumentando así el alcance de la cooperación (Voigt y Ferreira 2016b). Sin embargo, no se dispone fácilmente de estimaciones de estos flujos. Según una estimación, en 2020 los flujos entre los países que no pertenecen a la OCDE fueron de 29 mil millones de dólares estadounidenses (CPI 2021).

14.4.1.3 Financiamiento del sector privado

Cada vez se reconoce más la importancia de movilizar el financiamiento del sector privado, incluso para la acción climática (World Bank 2015b; Michaelowa et al. 2020b). Un ejemplo temprano de la movilización del sector privado en un modo cooperativo para los resultados de mitigación se pone de manifiesto en el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto y su vinculación con el Régimen de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, ambos activados por las disposiciones pertinentes del Protocolo de Kioto (véase la sección 14.4.4), y las lecciones aprendidas de este proceso, son relevantes para el desarrollo de mecanismos de mercado en el periodo post Acuerdo de París (Michaelowa et al. 2019b). En 2019/2020, en un promedio de los dos años, el financiamiento climático público y privado fue de 632 mil millones de dólares estadounidenses, de los cuales 310 mil millones procedieron del sector privado. Sin embargo, hasta el 76% del financiamiento (global) se quedó en el país de origen. Estas tendencias también son válidas para el financiamiento privado (CPI 2021). La Figura 14.4 representa los flujos de financiamiento climático internacional por un total de 161 mil millones de dólares estadounidenses que se registraron en 2020, cerca del 19% fueron flujos privados. Los flujos de financiamiento de mitigación (internacional) fueron de 116 mil millones de dólares estadounidenses, donde la parte aportada por fuentes privadas fue del 24%.

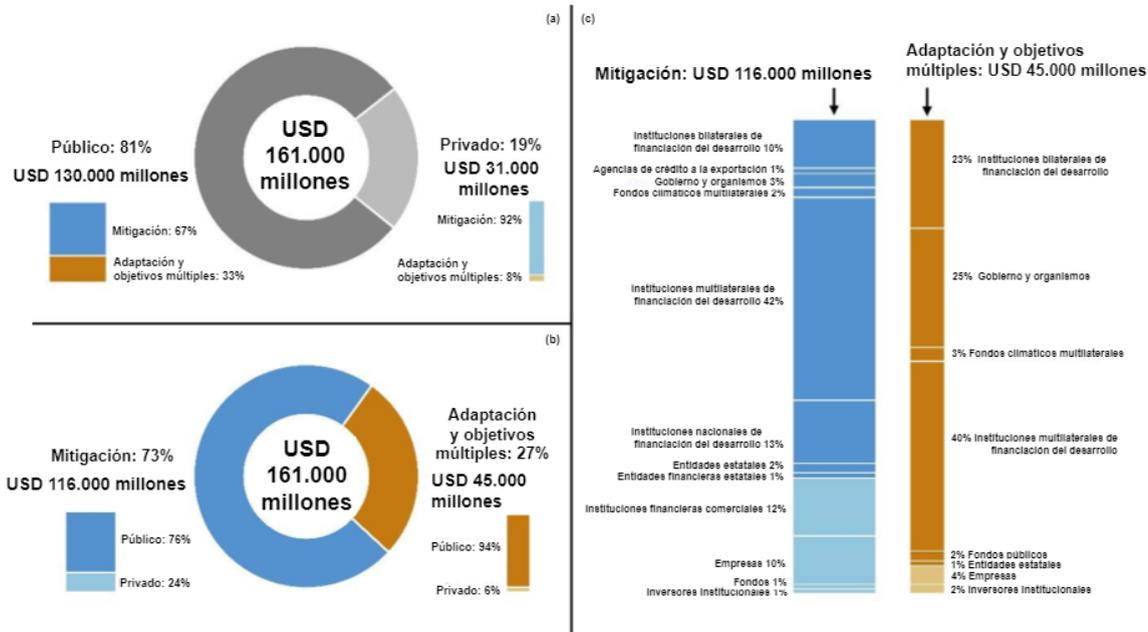


Figura 14.4 Flujos de Financiamiento Internacional. El total de los flujos financieros internacionales para el clima en 2020 fue de 161 mil millones de dólares estadounidenses. En comparación, el financiamiento bilateral y multilateral del sector público en 2017 para el desarrollo de los combustibles fósiles, incluidos los gasoductos, fue de aproximadamente 4 mil millones de dólares estadounidenses. La parte (a) desglosa el total de los flujos de financiamiento según las fuentes públicas y privadas, e indica el desglose entre la mitigación por un por un lado, y la adaptación y los objetivos múltiples por otro, dentro de cada fuente. La parte (b) desagrega los flujos financieros totales según la finalidad prevista, a saber, la mitigación o la adaptación y los múltiples objetivos, y desglosa cada tipo según la fuente. La parte (c) ofrece detalles adicionales sobre las contribuciones relativas de las diferentes fuentes públicas y privadas. Fuentes: CPI 2021; OECD 2021.

Las inversiones extranjeras directas y su ecologización se consideran un canal para aumentar la cooperación. Una evaluación de las inversiones extranjeras directas de nueva creación (o greenfield) en diferentes sectores muestra la creciente proporción de energías renovables con 92, 2 mil millones de dólares estadounidenses (12% del volumen y 38% del número de proyectos) (FDI Intelligence 2020). Los sectores del carbón, el petróleo y el gas mantienen el primer puesto de las inversiones de capital a nivel mundial. En la última década hay una creciente emisión de bonos verdes, y las emisiones del sector privado no financiero van ganando terreno (Almeida 2020). Aunque es cuestionable que los bonos verdes tengan un impacto significativo en mover el capital de inversiones no sostenibles hacia las sostenibles, estos sí incentivan a las organizaciones emisoras para mejorar su ambición verde y han llevado a que dentro de los mercados de capital se valoren los marcos y directrices verdes, y las señales de nuevas expectativas (Maltais y Nykvist 2020). En paralelo, los inversionistas institucionales, incluidos los fondos de pensiones, buscan inversiones que se alineen con el Acuerdo de París (IIGCC 2020). Sin embargo, el estado de preparación de los inversionistas institucionales para realizar esta transición es discutible (OECD 2019b; Ameli et al. 2020). Esta evidencia sugiere que el financiamiento privado internacional podría desempeñar un papel importante, pero este potencial aún no se ha materializado (véase el Capítulo 15).

14.4.2 Ciencia, tecnología e innovación.

La ciencia, la tecnología y la innovación son esenciales para el diseño de medidas eficaces para abordar el cambio climático y, en general, para el desarrollo económico y social (de Coninck y Sagar 2015a). La OCDE considera que, a menudo, los países por sí solos no pueden aportar soluciones eficaces a los actuales desafíos globales, ya que éstos trascienden fronteras nacionales y afectan a diferentes actores (OECD 2012). Madani (2020) muestra cómo los conflictos, incluyendo las sanciones internacionales, pueden reducir la capacidad científica y de innovación, la cual no se distribuye de manera uniforme, sobre todo entre el mundo desarrollado y el mundo en desarrollo. Por esta razón, muchos países han introducido estrategias y políticas para mejorar la cooperación internacional en ciencia y tecnología (Chen et al. 2019). Las asociaciones y la cooperación internacional pueden desempeñar un rol para establecer sistemas domésticos de innovación, que faciliten una innovación científica y tecnológica más eficaz (de Coninck y Sagar 2015b, a).

La cooperación internacional en materia de ciencia y tecnología ocurre a diferentes niveles, con un número creciente de iniciativas de cooperación internacional destinadas a la investigación y a la acción colaborativa en materia de desarrollo de tecnología. Weart (2012) considera que estos esfuerzos globales son eficaces para avanzar en la ciencia del cambio climático debido a la naturaleza internacional del desafío. Programas de investigación mundiales e instituciones también han proporcionado la base científica para los principales tratados ambientales internacionales. Por ejemplo, el Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia y el Protocolo de Montreal fueron ambos informados por evaluaciones científicas basadas en la colaboración y cooperación de científicos a lo largo de varias geografías (Andresen et al. 2000). Además, la Evaluación Energética Global (GEA 2012) proporcionó las bases y evidencias científicas para la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 7 para garantizar el acceso a una energía moderna asequible, fiable y sostenible para todos. El GEA se basó en la experiencia de científicos de más de 60 países e instituciones. Existen otras plataformas que proporcionan a científicos y tomadores de decisión una oportunidad para la investigación conjunta y el intercambio de conocimientos, como El Mundo en 2050, una iniciativa que reúne a científicos de unas 40 instituciones de todo el mundo para proporcionar la ciencia para los ODS y la implementación del Acuerdo de París (TWI2050 2018).

Los actores no estatales también colaboran cada vez más a nivel internacional. Dichas colaboraciones, denominadas iniciativas cooperativas internacionales (ICIs), reúnen a grupos de múltiples partes interesadas a lo largo de la industria, comunidades y regiones, y operan tanto dentro como fuera del proceso de la CMNUCC. Lui et al. (2021) encuentran que este tipo de iniciativas podrían contribuir en gran medida a la reducción de las emisiones globales, Bakhtiari (2018) encuentra que el impacto en la reducción de los gases de efecto invernadero de estas iniciativas se ve obstaculizado debido a la falta de coordinación entre las ICIs, el solapamiento con otras actividades realizadas por la CMNUCC y gobiernos y la falta de un sistema de monitoreo para medir el impacto. Aumentar el intercambio de información entre las ICIs, mejorando los sistemas de monitoreo y aumentando la investigación colaborativa en la ciencia y la tecnología ayudarían a resolver estos problemas (Boekholt et al. 2009; Bakhtiari 2018).

A nivel de los institutos de investigación, se ha producido un cambio importante hacia un tipo de cooperación más estructurada y global en la investigación; Wagner et al. (2017) encontraron aumentos significativos tanto en la proporción de trabajos escritos por equipos de autores de varios países como

en el número de países que participan en dicha colaboración a lo largo del periodo 1990-2013. Aunque sólo una porción de estos trabajos científicos abordan específicamente el tema del cambio climático, este crecimiento de la colaboración científica atravesando fronteras ofrece una visión global del entorno propicio en el cual la colaboración en la ciencia del clima ha crecido.

Sin embargo, hay áreas en las que se puede reforzar la cooperación internacional. Tanto el Acuerdo de París como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible exigen formas más creativas de cooperación internacional en materia de ciencia que ayuden a mejorar la interfaz entre la ciencia y la política, y proporcionen procesos de aprendizaje y lugares para deliberar sobre los posibles senderos de políticas entre disciplinas sobre una base más sostenible y duradera. Las evaluaciones científicas, como el IPCC y la IPBES (Plataforma intergubernamental ciencia-política sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos), ofrecen esta posibilidad, pero es necesario enriquecer los procesos para que esto ocurra con mayor eficacia (Kowarsch et al. 2016).

Un escenario particular para la cooperación internacional en materia de desarrollo tecnológico e innovación se encuentra dentro de las instituciones y mecanismos del régimen climático de la ONU. La CMNUCC, en el artículo 4.1 (c), llama a “todas las Partes” a “promover y cooperar en el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlan, reducen o evitan las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero” y atribuye a las Partes que sean países desarrollados la responsabilidad a de tomar “todas las medidas posibles para promover, facilitar y financiar, según proceda, la transferencia de tecnologías y conocimientos prácticos ambientalmente sanos, o el acceso a ellos, a otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo, a fin de que puedan aplicar las disposiciones de la Convención” (CMNUCC 1992, art. 4.5). La cuestión del desarrollo y transferencia de la tecnología ha seguido recibiendo mucha atención en la política climática internacional desde su inclusión inicial en la CMNUCC en 1992 -aunque a menudo eclipsada por los dominantes discursos en torno a los mecanismos de mercado - y su papel en la reducción de las emisiones de GEI y la adaptación a las consecuencias del cambio climático “es visto como cada vez más crítico” (de Coninck y Sagar 2015a). Los hitos en el desarrollo de la cooperación internacional en materia de tecnologías climáticas en el marco de la CMNUCC han incluido: (1) el desarrollo de un marco de transferencia de tecnología y el establecimiento del Grupo de Expertos en Transferencia de Tecnología (EGTT por sus siglas en inglés), dependiente del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) en 2001; (2) recomendaciones para mejorar el marco de transferencia de tecnología presentado en la Conferencia de las Partes de Bali en 2007 y la creación del Programa Estratégico de Poznan sobre Transferencia de Tecnología bajo el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF); y (3) el establecimiento del Mecanismo Tecnológico por parte de la Conferencia de las Partes en 2010 como parte del Acuerdos de Cancún (CMNUCC 2010b). El Mecanismo Tecnológico es actualmente la principal vía dentro de la CMNUCC para facilitar la cooperación en el desarrollo y la transferencia de tecnologías climáticas a los países en desarrollo (CMNUCC 2015b). Como se ha comentado en la Sección 14.3.2.9 arriba, el Acuerdo de París encomienda al Mecanismo Tecnológico también servir al Acuerdo de París (CMNUCC 2015b, Artículo 10.3).

El Mecanismo Tecnológico está formado por el Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC por sus siglas en inglés) (que sustituye al EGTT), como su brazo político y el Centro y Red de Tecnología del Clima

(CTCN por sus siglas en inglés), como su brazo de implementación (CMNUCC 2015b). El TEC se focaliza en identificar y recomendar políticas que pueden ayudar a los países a mejorar y acelerar el desarrollo y la transferencia de tecnologías climáticas (CMNUCC 2020b). El CTCN facilita la transferencia de tecnologías a través de tres núcleos de servicios: (1) proporcionar asistencia técnica a petición de los países en desarrollo; (2) crear acceso a la información y los conocimientos sobre tecnologías climáticas; y (3) fomentar la colaboración y fomento de capacidades (CTCN 2020a). La “red” del CTCN está formada por un conjunto diverso de partes interesadas tecnológico climático de los sectores académico, financiero, no gubernamental, privado, público y de entidades de investigación, junto con más de 150 Entidades Nacionales Designadas, que sirven como puntos focales nacionales del CTCN. A través de su red, el CTCN intenta movilizar su conocimiento en políticas y técnicas para ofrecer soluciones tecnológicas, la creación de capacidades y asesoramiento sobre la implementación a los países en desarrollo (CTCN 2020b). En la Conferencia de las Partes de la CMNUCC de Katowice en 2018, se solicitó al TEC y al CTCN que incorporen en sus respectivos planes y programas de trabajo el marco tecnológico desarrollado en cumplimiento del artículo 10 del Acuerdo de París (CMNUCC 2019f).

El Informe Anual Conjunto del TEC y del CTCN para 2019 indicaba que, a partir de julio de 2019, el CTCN se había conectado con 93 Partes que son países en desarrollo en relación a un total de 273 solicitudes de asistencia técnica, incluyendo 11 solicitudes de países múltiples. Casi tres cuartas partes (72,9%) de las solicitudes recibidas por el CTCN tenían un componente de mitigación, y dos tercios de esas solicitudes de mitigación estaban relacionadas con las energías renovables o eficiencia energética. Las solicitudes de herramientas de toma de decisiones o de información se reciben con mayor frecuencia (28% de las solicitudes), seguidas de solicitudes de estudios de viabilidad tecnológica (20%) e identificación y priorización de tecnologías (18%) (TEC y CTCN 2019).

El CTCN se financia actualmente con “diversas fuentes, que van desde el Mecanismo Financiero [de la CMNUCC] hasta las fuentes filantrópicas y las fuentes del sector privado, así como por contribuciones financieras y en especie de los co-anfitriones de la CTCN y de los participantes en la Red” (TEC y CTCN 2019).

El CTCN es actualmente financiado por “varias fuentes, desde el Mecanismo Financiero [de la CMNUCC] hasta fuentes filantrópicas y del sector privado, así como por contribuciones financieras y en especie de los co-anfitriones del CTCN y de participantes de la RED (TEC y CTCN 2019, párr. 97). Oh (2020b) describe a la institución como “principalmente dependiente financieramente de las donaciones bilaterales de países desarrollados y del apoyo multilateral”. Sin embargo, la financiación inadecuada del CTCN representa un problema para su efectividad y capacidad para contribuir a la aplicación del Acuerdo de París. Una revisión independiente del CTCN en 2017 identificó la “limitada disponibilidad de fondos” como una restricción clave a su capacidad de prestar servicios al nivel esperado y recomendó que “una mejor previsibilidad y la seguridad sobre los recursos financieros garantizará que el CTCN pueda seguir respondiendo con éxito a su mandato de la COP y a las necesidades y expectativas de los países en desarrollo” (Ernst & Young 2017, párrafo 84). El informe conjunto de 2019 del CET y del CTCN indica que la movilización de recursos para la Red continúa siendo un reto (TEC y CTCN 2019, pp. 23-24).

La importancia del “apoyo financiero” para reforzar la acción cooperativa en el desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología fue reconocida en el artículo 10.6 del Acuerdo de París. El marco tecnológico establecido por el Libro de Reglas del Acuerdo de París especifica las acciones y actividades relacionadas con el área temática de “apoyo” como incluyendo: a) mejorar la colaboración del Mecanismo Tecnológico con el Mecanismo Financiero; b) identificar y promover la financiación y la inversión innovadoras en las diferentes etapas del ciclo tecnológico; c) proporcionar un mayor apoyo técnico a las Partes de los países en desarrollo, en un manera dirigida por los países y facilitando su acceso a la financiación para la innovación, habilitando entornos y la creación de capacidades, el desarrollo e implementación de los resultados de las evaluaciones de necesidades tecnológicas, y el compromiso y colaboración con las partes interesadas, incluido el apoyo organizativo e institucional; y d) mejorar la movilización de varios tipos de apoyo, incluyendo el apoyo pro bono y en especie, de varias fuentes para la ejecución de las acciones y actividades bajo cada tema clave del marco tecnológico.

A pesar de la directiva del marco tecnológico para mejorar la colaboración del Mecanismos Tecnológico y Financiero de la CMNUCC, los vínculos entre ellos, y en particular con el GCF, siguen engendrando un debate político entre los países en desarrollo y los desarrollados (Oh 2020b). Los países en desarrollo trataron de responder a la preocupación por el estado insostenible de la financiación de la CTCN abogando por la vinculación a través de un acuerdo de fondeo o vinculación financiera, mientras que los países desarrollados favorecen el diseño de una vinculación institucional que los mantenga mandatos diferentes y separados para la CTCN y el GCF (Oh 2020a, b). Al no llegar a una resolución, la COP de la CMNUCC solicitó al Órgano Subsidiario de Ejecución, en su quincuagésimo tercer período de sesiones, hacer un balance de los progresos realizados en el fortalecimiento de los vínculos entre el Mecanismo Tecnológico y el Mecanismo Financiero con miras a recomendar un proyecto de decisión para su consideración y adopción por la COP de Glasgow, prevista para 2021 (CMNUCC 2019I).

14.4.3 Fomento de capacidades

La cooperación internacional en materia de clima se ha focalizado durante mucho tiempo en apoyar a los países en desarrollo en el fomento de capacidades para implementar las acciones de mitigación del cambio climático. Aunque no existe una definición universalmente acordada de la definición del fomento de capacidades y la CMNUCC no define el término (Khan et al. 2020), los elementos del fomento de capacidades pueden ser distinguidos en las disposiciones de la Convención sobre los programas de educación y formación (CMNUCC 1992, Art. 6), así como la referencia en el artículo 9(2)(d) de la CMNUCC relativa al Organismo Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) que proporciona apoyo al “fomento de capacidades endógeno en países en desarrollo.”

El fomento de capacidades se concibe generalmente teniendo lugar en tres niveles: individual (centrado en el conocimientos, habilidades y entrenamiento), organizativo/institucional (centrado en el desempeño organizativo y la cooperación institucional) y sistémico (creando entornos propicios a través de la regulación y políticas económicas) (Khan et al. 2020; CMNUCC 2021b). En su informe de síntesis anual de 2018, la Secretaría de la CMNUCC recopiló la información presentada por las Partes sobre la implementación del fomento de capacidades en los países en desarrollo, destacando las actividades cooperativas y regionales sobre las NDC, incluyendo proyectos de fomento de capacidad

para la implementación, talleres relacionados con la transparencia en el marco del Acuerdo de París y colaboración para proporcionar entrenamiento y formación (CMNUCC 2019h). Un conjunto de Partes que son países en desarrollo también destacaron sus contribuciones a la cooperación Sur-Sur (discutida con mayor detalle en la sección 14.5.1.4), e identificaron proyectos de fomento de capacidades realizados con otros (por ejemplo de la gestión de riesgos en América Latina y el Caribe, mejorando la capacidad de medición, reporte y verificación (MRV) a través de la Alianza del Pacífico y un paquete de acción climática lanzado por Singapur).

Más allá de la CMNUCC, otras actividades de cooperación y de asociación climática para el fomento de capacidades incluyen la cooperación bilateral relacionada con el clima y las organizadas por la OCDE, el IFDD (Instituto de la Francofonía para el Desarrollo Sostenible), el programa de apoyo a las comunicaciones nacionales del PNUD, el PNUMA y el Banco Mundial.

La cooperación bilateral relacionada con el clima proporciona un importante apoyo para el desarrollo de las capacidades humanas e institucionales para las acciones y actividades relacionadas con el cambio climático en los países en vías de desarrollo, especialmente a través de estructuras de cooperación bilateral de los países desarrollados, como la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), la Agencia Alemana de Desarrollo (La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ), la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) y otros.

También hay una serie de estructuras cooperativas regionales con capacidad de fomentar capacidades, incluyendo ClimaSouth, Euroclima+, el Programa ONU-REDD, Programa Estratégico Regional del Caribe para la Resiliencia, la Herramienta en Línea de Riesgo y Adaptación Climática del Caribe, un proyecto sobre acelerar la realización de una sociedad baja en carbono y resistente en la Región del Sudeste Asiático, la Red Global Salm-Surv de la Organización Mundial de la Salud, la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático y la Iniciativa de Adaptación de África. Numerosas iniciativas de fomento de capacidades relacionadas con el clima, incluyendo aquellas coordinadas o financiadas por instituciones internacionales o regionales, son implementadas en los niveles nacional y subnacional, a menudo con la participación de universidades, grupos de consultores y actores de la sociedad civil.

También se observa que el GCF proporciona un apoyo integral a los países en desarrollo (GCF, 2020). Este apoyo se pone a disposición y es accesible para todos los países en desarrollo a través de tres herramientas diferentes del GCF: el Programa *Readiness*, el Mecanismo de Preparación de Proyectos y la financiación de proyectos y programas de transformación. El objetivo del Programa *Readiness* es fortalecer capacidades institucionales, mecanismos de gobernanza y competencias de planificación y programación en apoyo a las políticas climáticas transformadoras a largo plazo de los países en desarrollo (GCF, 2020). A pesar de un largo proceso de décadas de esfuerzos de fomento de capacidades bajo muchos regímenes de desarrollo y medio ambiente, incluyendo la CMNUCC, los avances han sido desiguales y en gran medida infructuosos en el fomento de capacidades institucionales en los países en desarrollo (Robinson 2018). En un esfuerzo por mejorar los esfuerzos para el fomento de capacidades dentro de la CMNUCC, en 2015, el Comité de París para el Desarrollo de Capacidades (PCCB) fue establecido por la decisión de la COP que acompaña al Acuerdo de París como el principal organismo para mejorar esfuerzos de fomento de capacidades, incluyendo las mejoras de la coherencia

y la coordinación de actividades de fomento de capacidad (CMNUCC 2016a, párr. 71). Las actividades del Comité incluyen la provisión de orientación y apoyo técnico en materia de formación y capacitación sobre el cambio climático, la sensibilización y el intercambio de información y conocimientos sobre el clima. Durante 2020, el PCCB pudo, a pesar de la situación de Covid-19, celebrar su 4ª reunión, implementar y evaluar su plan de trabajo 2017-2020, y desarrollar y acordar su hoja de ruta futura (2021-2024) (CMNUCC 2020d). Organizaciones no gubernamentales como la Coalición para el Fomento de la Capacidad del Acuerdo de París proporciona aporte de expertos al PCCB.

Se reconoce que cuantificar la contribución de los esfuerzos de fomento de capacidades para la mitigación del clima es “difícil, si no imposible” (Hsu et al. 2019a). No obstante, tales actividades “pueden desempeñar un valioso rol en la construcción de una base para futuras reducciones” al proveer “los vínculos catalíticos necesarios entre actores” (Hsu et al. 2019a).

14.4.4 Mecanismos cooperativos y mercados

En teoría, el comercio de activos de carbono puede reducir los costos globales de la mitigación del cambio climático, al ayudar a facilitar la reducción de los gases de efecto invernadero en lugares donde sea menos costoso hacerlo. Esto podría ayudar a los países a incrementar sostenidamente su ambición más que en ausencia de estos mecanismos (Mehling et al. 2018), particularmente si los mecanismos se amplifican a partir de proyectos y programas (Michaelowa et al. 2019b). Sin embargo, los avances en el desarrollo de estos mecanismos han sido moderados y desiguales.

De los tres mecanismos internacionales basados en el mercado bajo el protocolo de Kioto de 1997 y discutidos en la sección 14.3.2.7 y en informes anteriores del IPCC, sólo el MDL o un mecanismo similar puede tener un papel que desempeñar bajo el acuerdo de París, aunque los términos precisos aún no se han decidido.

El Artículo 6, también examinado en la sección 14.3.2.7, es el marco principal para fomentar una cooperación reforzada en el marco del acuerdo de París. Aunque existe un panorama global emergente de actividades basadas en el Artículo 6 (Greiner et al. 2020), como el tratado bilateral firmado en el marco del Artículo 6 en octubre de 2020 por Suiza y Perú, las posibilidades de cooperación bilateral aún no se han explotado plenamente. Como se ha comentado anteriormente, unas normas contables adecuadas son clave para el éxito del Artículo 6. Los acuerdos sectoriales son también un mecanismo de cooperación prometedor, como se analiza en la sección 14.5.2. De hecho, tanto los acuerdos bilaterales como los sectoriales tienen el potencial de aumentar la ambición de las Partes implicadas y pueden servir eventualmente como elementos constitutivos de acuerdos más amplios (véase la discusión en la sección 14.2.2).

Una novedad relevante y prometedora es la vinculación internacional de los sistemas regionales o nacionales de comercio de emisiones existentes. Varios sistemas de comercio de emisiones (SCE) ya están operativos en diferentes jurisdicciones, incluyendo la UE, Suiza, China, Corea del Sur, Nueva Zelanda, Kazajistán y varios estados de EE. UU. y provincias canadienses (Wettstad y Gulbrandsen 2018). Más sistemas están en preparación, incluyendo México y Tailandia (ICAP 2019). El vínculo entre la UE y Suiza entró en vigor en enero de 2020 y se están negociando otros vínculos. Los académicos analizan los beneficios potenciales de estos vínculos multilaterales y demuestran que

pueden ser significativos (Doda et al. 2019; Doda y Taschini, 2017). Con el tiempo, los vínculos de los sistemas nacionales de comercio de emisiones pueden considerarse elementos constitutivos de una ampliación estratégica de la cooperación internacional (Caparrós y Perea 2017, Mehling 2019). El Banco Mundial ha surgido como un importante eje y facilitador de la creación de conocimientos y el intercambio de lecciones sobre el diseño y la vinculación de los mercados de carbono, a través de iniciativas como la alianza para la preparación del mercado (*Partnership for Market Readiness*), los mercados de carbono en red (*Networked Carbon Markets*) y la coalición de liderazgo en la fijación de precios al carbono (*Carbon Pricing Leadership Coalition*) (Wettestad et al. 2021).

Sin embargo, es fundamental distinguir entre teoría y práctica. La práctica de vincular los sistemas de comercio de emisión hasta ahora demuestra unos pocos intentos que no dieron lugar a vínculos debido a los cambios de los gobiernos y las preferencias políticas (por ejemplo, el proceso entre la UE y Australia, y la retirada de Ontario de la WCI) (Bailey e Inderberg 2018). Vale la pena señalar que la vinculación de los mercados de carbono plantea problemas de distribución de costos y pérdida de control político y, por lo tanto, no ofrece una ruta alternativa políticamente fácil a un mercado de carbono verdaderamente internacional. La vinculación cuidadosa, por partes e incremental puede ser el enfoque más factible para avanzar (Green et al. 2014; Gulbrandsen et al. 2019). Es prematuro llevar a cabo una evaluación seria de la práctica de la vinculación de SCE. La eficacia ambiental, el potencial transformador, el desempeño económico, la fortaleza institucional e incluso los resultados distributivos pueden ser potencialmente significativos y positivos si la vinculación se hace cuidadosamente (Doda y Taschini, 2017; Mehling et al. 2018; Doda et al. 2019), pero todos son marginales si nos centramos en las experiencias existentes (Haïtes 2016; Schneider et al. 2017; Spalding-Fecher et al. 2012; La Hoz Theuer et al. 2019; Schneider et al. 2019).

14.4.5 Gobernanza internacional de la modificación de la radiación solar y de la remoción de dióxido de carbono

Mientras que la modificación de la radiación solar (MRS) y la remoción de dióxido de carbono (RDC) se referían a menudo como “geoingeniería” en los informes anteriores del IPCC y en la bibliografía, el IPCC SR 1.5 comenzó a explorar MRS y RDC más a fondo y para resaltar las diferencias entre - pero también dentro - de ambos enfoques más claramente. En esta sección se evalúa la gobernanza internacional tanto de la MRS como de la RDC, reconociendo que la RDC, como opción de mitigación, está cubierta en otra parte de este informe, mientras que la MRS no lo está. El Capítulo 12 de este informe trata de la gobernanza nacional, sub nacional y no estatal emergente de la RDC, mientras que los capítulos 6, 7 y 12 evalúan también el potencial de mitigación, los riesgos y los beneficios conjuntos de algunas opciones de la RDC. Los capítulos 4 y 5 del informe del Grupo de Trabajo I evalúan el sistema climático físico y las respuestas biogeoquímicas a diferentes métodos MRS y RDC. El Recuadro 5 del grupo de trabajo transversal sobre MRS (Grupo de Trabajo II, Capítulo 16 y el Recuadro 4 del Grupo de Trabajo Transversal en el Grupo de Trabajo III a continuación) ofrece una breve visión general de los métodos de modificación de la radiación solar, los riesgos, los beneficios, la ética y la gobernanza.

Recuadro del Grupo de Trabajo Transversal en el GT II y Recuadro 4 del Grupo de Trabajo Transversal en el GT III.

Grupo de trabajo transversal Recuadro 4: Modificación de la radiación solar (MRS)

Autores: Govindasamy Bala (India), Heleen de Coninck (Países Bajos), Oliver Geden (Alemania), Veronika Ginzburg (Federación Rusa), Katharine J. Mach (Estados Unidos de América), Anthony Patt (Suiza), Sonia I. Seneviratne (Suiza), Masahiro Sugiyama (Japón), Christopher H. Trisos (República de Sudáfrica), Maarten van Aalst (Países Bajos).

Esquemas Propuestos de Modificación de la Radiación Solar

Este recuadro del grupo de trabajo transversal evalúa las propuestas de Modificación de la Radiación Solar (MRS), su contribución potencial a la reducción o aumento del riesgo climático, así como otros riesgos que puedan plantear (clasificados como riesgos derivados de las respuestas al cambio climático en la definición de riesgo en el AR6 del IPCC en 1.2.1.1), y cuestiones de percepción, éticas y de gobernanza relacionadas.

MRS se refiere a las propuestas para aumentar la reflexión de la radiación de onda corta (luz solar) de vuelta al espacio para contrarrestar el calentamiento antropogénico y algunos de sus impactos nocivos (de Coninck et al. 2018) (Recuadro 4 del grupo de trabajo transversal; GT I Capítulos 4 y 5). Se han propuesto varias opciones de MRS, incluyendo: intervenciones con aerosoles en la estratósfera (SAI), aclaramiento de nubes marinas (MCB), modificaciones de albedo en tierra (GBAM), y cambio de albedo en el océano (OAC). Aunque no es estrictamente una forma de MRS, el adelgazamiento de las nubes cirrus (CCT) ha sido propuesto para enfriar el planeta aumentando el escape de radiación térmica de onda larga al espacio y se incluye aquí por coherencia con evaluaciones anteriores (de Coninck et al. 2018). La inyección de aerosol estratosférico (SAI) es la propuesta más investigada. Los estudios de modelización muestran que MRS podría reducir las temperaturas superficiales y potencialmente mejorar algunos riesgos de cambio climático (con más confianza para la SAI que otras opciones), pero la MRS también podría introducir una serie de nuevos riesgos.

Existe un alto grado de acuerdo en la bibliografía sobre el hecho de que, para abordar los riesgos del cambio climático, la MRS no puede ser la principal respuesta política al cambio climático y es, en el mejor de los casos, un suplemento para lograr niveles sostenidos de emisión neta cero o neta negativa de CO₂ a nivel mundial (de Coninck et al. 2018; MacMartin et al. 2018; Buck et al. 2020; National Academies of Sciences Engineering and Medicine 2021). La MRS contrasta con las actividades de mitigación del cambio climático, como la reducción de emisiones y la remoción de dióxido de carbono (RDC), ya que introduce una “máscara” al problema del cambio climático al alterar el presupuesto de radiación de la tierra, en lugar de tratar de abordar la causa principal del problema, que es el aumento de los GEI en la atmósfera. Además, los efectos de las opciones de MRS propuestas sólo durarán mientras se mantenga el despliegue - por ejemplo, requerir la inyección aproximadamente anual de aerosoles en el caso de SAI, ya que la vida útil de los aerosoles en la estratosfera es de 1 a 3 años (Niemeier et al. 2011) o la pulverización continua de sal marina en el caso de MCB, pues la vida útil de los aerosoles de sal marina en la atmósfera es de sólo unos 10 días - lo que contrasta con la larga vida útil del CO₂ y sus efectos climáticos, donde el calentamiento global resulta de emisiones de CO₂ que probablemente permanezcan en un nivel similar durante cien años o más (MacDougall et al. 2020) y los efectos climáticos a largo plazo del CO₂ emitido permanezcan durante varios cientos a miles de años (Solomon et al. 2009).

¿Qué escenarios?

La elección de los escenarios de despliegue de las MRS y de los escenarios de referencia es crucial en la evaluación de los riesgos de las MRS y su eficacia para atenuar los riesgos del cambio climático (Keith y MacMartin 2015; Honegger et al. 2021a). La mayoría de las simulaciones de modelos climáticos han utilizado escenarios con un gran forzamiento altamente estilizado de las MRS para contrarrestar completamente altos grados de calentamiento y mejorar la relación señal-ruido de las respuestas climáticas a las MRS (Kravitz et al. 2015; Sugiyama et al. 2018a; Krishnamohan et al. 2019).

Los efectos de la MRS dependen fundamentalmente de una serie de elecciones sobre su despliegue (Sugiyama et al. 2018b), incluyendo: su posición en la cartera de respuestas humanas al cambio climático (por ejemplo, la magnitud de la MRS utilizada frente al forzamiento radiativo de fondo), la gobernanza de la investigación y el potencial de estrategias de despliegue y detalles técnicos (latitud, materiales, y estación, entre otros, véase GT I Capítulo 4.6.3.3). La plausibilidad de muchos escenarios de MRS es muy discutida y no todos los escenarios son igualmente plausibles por consideraciones sociopolíticas (Talberg et al. 2018), al igual que, por ejemplo, la remoción de carbono (Fuss et al. 2014, 2018). El desarrollo de escenarios y su selección en las evaluaciones debe reflejar un conjunto diverso de valores sociales con aportaciones del público y de las partes interesadas (Sugiyama et al. 2018a; Low y Honegger 2020), ya que dependiendo del enfoque de una simulación limitada del modelo climático, la MRS podría parecer extremadamente riesgosa o altamente beneficiosa (Pereira et al. 2021).

En el contexto de alcanzar el objetivo de temperatura global a largo plazo del Acuerdo de París, hay diferentes escenarios hipotéticos de despliegue de MRS: mitigación temprana y sustancial sin MRS, mitigación más limitada o retrasada con MRS moderada, emisiones sin control con dependencia total de la MRS, y MRS regionalmente heterogénea. Cada escenario presenta diferentes niveles y distribuciones de beneficios de la MRS, efectos secundarios y riesgos. Cuanto más intenso sea el despliegue de la MRS, mayor será la probabilidad de los riesgos de los efectos secundarios y los riesgos ambientales (por ejemplo, Heutel et al. 2018). Las disparidades regionales en los peligros climáticos pueden resultar tanto de las opciones de MRS desplegadas regionalmente como la modificación del albedo en tierra (GBAM), como de la MRS más global y uniforme como la inyección de aerosol estratosférico (SAI) (Jones et al. 2018; Seneviratne et al. 2018). Existe una bibliografía emergente en forzamientos más pequeños de inyecciones de aerosoles estratosféricos para reducir el calentamiento medio global, por ejemplo, para mantener el calentamiento global a 1,5°C o 2°C junto con una mitigación convencional ambiciosa (Jones et al. 2018; MacMartin et al. 2018), o bajar la temperatura después de un rebasamiento (Tilmes et al. 2020). Si la reducción de las emisiones y la remoción de dióxido de carbono (RDC) se consideran insuficientes, la MRS puede ser vista por algunos como la única opción que queda para asegurar la consecución de la meta de temperatura del Acuerdo de París para 2100.

Recuadro 4 del Grupo de Trabajo Transversal, Tabla 1: Opciones de MRS y sus potenciales impactos climáticos y no climáticos. Descripción, impactos climáticos potenciales, impactos potenciales en los sistemas humanos y naturales, y efectos de la terminación de una serie de opciones de MRS: inyección de aerosol estratosférico (SAI), Brillantez de nubes marinas (MCB), Cambio del Albedo del Océano (OAC), Modificaciones del Albedo en Tierra (GBAM), y Adelgazamiento de los cirros (CCT).

Opción MRS	SAI	MCB	OAC	GBAM	CCT
Descripción	Inyección de partículas de aerosol reflectantes directamente en la estratósfera o un gas que luego se convierte en aerosoles que reflejan la luz solar.	Pulverizar sal marina u otras partículas en las nubes marinas, haciéndolas más reflectantes.	Aumentar el albedo de la superficie del océano (por ejemplo, creando microburbujas o colocando espuma reflectante en la superficie).	Blanqueo de tejados, cambios en la gestión del uso de la tierra (por ejemplo, agricultura sin labranza, bioingeniería para que las hojas de los cultivos sean más reflectantes), mejora del albedo del desierto, cobertura de los glaciares con láminas reflectantes.	Siembra para promover la nucleación de nubes cirro, reduciendo el espesor óptico y la longevidad de las nubes para permitir un mayor escape al espacio de radiación de onda larga saliente.
Posibles impactos climáticos <i>diferentes de reducir el calentamiento</i>	Cambios del patrón de precipitación y escorrentía; reducción de extremos de temperaturas y precipitación; reducción de las precipitaciones en algunas regiones monzónicas; disminución de la luz solar directa y aumento de la luz difusa en la superficie; cambios en la dinámica y la química de la estratósfera; potencial retraso en la recuperación del agujero de ozono; cambios en el ozono superficial y en la radiación UV.	Cambio en contraste tierra-mar en temperatura y precipitación, cambios regionales de precipitación y escorrentía.	Cambio en contraste tierra-mar en temperatura y precipitación regional, precipitación y cambios en la escorrentía.	Cambios en el patrón de precipitaciones regionales, extremos regionales y circulación regional.	Cambios en la temperatura y en el patrón de precipitaciones, alteración del ciclo regional del agua, aumento de la luz solar que llega a la superficie.

Impactos potenciales en los sistemas humanos y naturales	Cambios en el rendimiento de los cultivos, cambios en la productividad de los ecosistemas terrestres y oceánicos, lluvia ácida (si se utiliza sulfato), reducción del riesgo de estrés térmico para los corales.	Cambios en la productividad regional de los océanos, cambios en el rendimiento de los cultivos, reducción del estrés térmico para los corales, cambios en la productividad de los ecosistemas en tierra, deposición de sal marina sobre la tierra.	No investigado.	Alteración de la fotosíntesis, absorción de carbono y efectos secundarios en la biodiversidad.	Alteración de la fotosíntesis y de la captación de carbono.
Efectos de la terminación	Una terminación repentina y sostenida daría lugar a un rápido calentamiento y a cambios bruscos en el ciclo del agua. La magnitud de la terminación depende del grado de calentamiento compensado.	Una terminación repentina y sostenida daría lugar a un rápido calentamiento y a cambios bruscos en el ciclo del agua. La magnitud de la terminación depende del grado de calentamiento compensado.	Una terminación repentina y sostenida provocaría un rápido calentamiento. La magnitud de la terminación depende del grado de calentamiento compensado.	El GBAM puede mantenerse durante varios años sin que se produzcan efectos importantes de terminación debido a su escala regional de aplicación. La magnitud de la terminación depende del grado de calentamiento compensado.	Una terminación repentina y sostenida provocaría un rápido calentamiento. La magnitud de la terminación depende del grado de calentamiento compensado.
Referencias (véase también el texto principal de este recuadro).	Visioni et al. (2017), Tilmes et al. (2018), Simpson et al. (2019).	Latham et al. (2012), Ahlm et al. (2017), Stjern et al. (2018).	Evans et al. (2010), Crook et al. (2015).	Davin et al. (2014), Crook et al. (2015), Zhang et al. (2016), Field et al. (2018), Seneviratne et al. (2018).	Storelvmo y Herger (2014), Crook et al. (2015), Jackson et al. (2016), Duan et al. (2020), Gasparini et al. (2020).

Riesgos de las MRS para los sistemas humanos y naturales y su potencial de reducción de riesgos

Desde el AR5, cientos de estudios de modelización del clima han simulado los efectos de la MRS en los riesgos climáticos (Kravitz et al. 2015; Tilmes et al. 2018). Los estudios de modelización han demostrado que la MRS tiene el potencial de compensar algunos efectos del aumento de los GEI en el clima global y regional, incluyendo el aumento de la frecuencia e intensidad de los extremos de temperatura y precipitación, el derretimiento del hielo marino del Ártico y de los glaciares de montaña, el debilitamiento de la circulación meridional de retorno del Atlántico, los cambios en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales y la disminución de la humedad del suelo (GT I, capítulo 4). Sin embargo, aunque la MRS puede ser eficaz para paliar el calentamiento climático antropogénico, ya sea local o globalmente, no mantendría el clima en un estado actual ni devolvería el clima a un estado

preindustrial (clima promediado entre 1850-1900, véase el capítulo 1 del GT I, recuadro 1.2) en todas las regiones y en todas las estaciones, incluso cuando se utilizara para compensar totalmente el calentamiento medio global (*confianza alta*) (capítulo 4 del GT I). Esto se debe a que el forzamiento climático y la respuesta a las opciones de MRS son diferentes del forzamiento y la respuesta al aumento de los GEI. Debido a estas diferencias en los patrones de forzamiento y respuesta del clima, los climas regionales y estacionales de un mundo con un calentamiento medio global de 1,5 o 2°C logrado a través de MRS sería diferente de un mundo con similar calentamiento medio global, pero logrado mediante la mitigación (MacMartin et al. 2018). A escala regional y temporalidad estacional podría haber un considerable cambio climático residual y/o una sobrecompensación al cambio (por ejemplo, más enfriamiento, mojado y secado que lo necesario para compensar el calentamiento, secado o mojado generado por las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero) y hay poca confianza en la comprensión de la respuesta climática a la MRS a escala regional (GT I, capítulo 4).

La inyección de aerosol estratosférico (SAI) implementada para compensar parcialmente el calentamiento (por ejemplo, para compensar la mitad del calentamiento global) puede tener potencial para aminorar los peligros en múltiples regiones y reducir el cambio residual negativo, como el resecaimiento en comparación con el clima actual asociado a la compensación total del calentamiento medio global (Irvine y Keith 2020), pero también puede aumentar el riesgo de inundaciones y sequías en Europa, en comparación con el calentamiento no mitigado (Jones et al. 2021). Recientes estudios de modelización sugieren que es conceptualmente posible cumplir múltiples objetivos climáticos a través de estrategias de MRS óptimamente diseñadas (GT I, capítulo 4). No obstante, todavía existen grandes incertidumbres para los procesos climáticos asociados a las opciones de MRS (por ejemplo, la interacción aerosol-nube-radiación) (GT I, capítulo 4) (Kravitz y MacMartin 2020).

En comparación con los riesgos climáticos, son muchos menos los estudios que han examinado los riesgos de la MRS, es decir, los posibles efectos adversos y las consecuencias para las personas y los ecosistemas de la combinación de peligros climáticos, exposición y vulnerabilidad, o el potencial de la MRS para reducir el riesgo (Curry et al. 2014; Irvine et al. 2017). Los análisis de riesgo han utilizado a menudo entradas de modelos climáticos forzados con representaciones estilizadas de MRS, como el oscurecimiento del sol. Son menos los que han utilizado las aportaciones de los modelos climáticos que simularon explícitamente la inyección de gases o aerosoles en la atmósfera, que incluyen retroalimentaciones más complejas entre nubes y radiación. La mayoría de los estudios han utilizado escenarios en los que la inyección de aerosol estratosférico se despliega para mantener constante la temperatura media mundial a pesar de las altas emisiones.

Existe una *baja confianza* y una gran incertidumbre sobre los impactos proyectados de la MRS sobre el rendimientos de los cultivos, debido en parte a un número limitado de estudios. Debido a que el MRS sólo daría lugar a una ligera reducción de concentraciones de CO₂ en relación con el escenario de emisiones sin MRS (capítulo 5, GT I), el efecto de la fertilización de CO₂ sobre la productividad de las plantas es casi el mismo en los escenarios de emisiones con y sin MRS. No obstante, es probable que los cambios en el clima debidos a las MRS tengan algún impacto en el rendimiento de los cultivos. Un estudio indica que el MCB puede reducir las tasas de fracaso de las cosechas en comparación con el cambio climático provocado por la duplicación de las concentraciones preindustriales de CO₂ (Parkes et al. 2015). Los modelos sugieren que el enfriamiento del SAI reduciría la productividad de los cultivos

en latitudes más altas en comparación con un escenario sin MRS al reducir la duración de la temporada de crecimiento, pero beneficiaría la productividad de los cultivos en latitudes más bajas al reducir el estrés térmico (Pongratz et al. 2012; Xia et al. 2014; Zhan et al. 2019). También se prevé que la productividad de los cultivos se reduzca en los casos en los que la inyección de aerosol estratosférico reduce precipitaciones en relación con el escenario sin MRS, incluyendo un caso en el que la reducción de las precipitaciones del Monzón de verano asiático provocan una reducción del rendimiento del cacahuete (Xia et al. 2014; Yang et al. 2016). La inyección de aerosol estratosférico (SAI) aumentará la fracción de luz solar difusa, lo que se proyecta aumentaría la fotosíntesis en el dosel forestal, pero reducirá la luz solar directa y total disponible, lo que tendería a reducir la fotosíntesis. Al reducir la luz solar total, hay una reducción neta en la fotosíntesis de los cultivos con el resultado de que cualquier beneficio para los cultivos derivados del estrés térmico evitado podría ser compensado por la reducción de la fotosíntesis, como lo indica un único estudio de modelado estadístico (Proctor et al. 2018). El SAI reduciría la concentración media de ozono en superficie (Xia et al. 2017) principalmente como resultado de la reducción del ozono estratosférico inducida por los aerosoles en las regiones polares, lo que resulta en un menor transporte descendente de ozono hacia la troposfera (Pitari et al. 2014; Tilmes et al. 2018). La reducción del ozono estratosférico también permite que llegue más radiación UV a la superficie. La reducción de ozono superficial, junto con un aumento de la radiación UV superficial, tendría importantes implicaciones para los rendimientos de los cultivos, pero hay *poca confianza* en nuestra comprensión del impacto neto.

Pocos estudios han evaluado los posibles impactos de las MRS en la salud y el bienestar humanos. Las SAI que utilizan aerosoles de sulfato proyectan un agotamiento de la capa de ozono, aumentando la mortalidad por cáncer de piel, y las SAI podrían aumentar el material particulado como consecuencia de la compensación del calentamiento, la reducción de las precipitaciones y la deposición de los aerosoles SAI, lo que aumentaría la mortalidad; pero la SAI también reducen la exposición al ozono a nivel de superficie, lo que reduciría la mortalidad por contaminación atmosférica, con cambios netos en la de mortalidad inciertos y dependientes del tipo de aerosol y escenario de despliegue (Effiong y Neitzel 2016; Eastham et al. 2018; Dai et al. 2020). Sin embargo, estos efectos pueden ser pequeños en comparación con los cambios en el riesgo de enfermedades infecciosas (por ejemplo, enfermedades transmitidas por mosquitos) o la seguridad alimentaria debido a la influencia de las MRS en el clima (Carlson et al. 2020). Utilizando las erupciones volcánicas como un análogo natural, una implementación repentina de las SAI que forzara el sistema el Niño-Oscilación del Sur (ENSO) puede aumentar el riesgo de brotes graves de cólera en Bengala (Trisos et al. 2018; Pinke et al. 2019). Considerando sólo la temperatura y precipitación media anual, la SAI que estabiliza la temperatura global en su nivel actual se prevé que reduzca la desigualdad de ingresos entre los países en comparación con la vía más alta de calentamiento (RCP 8.5) (Harding et al. 2020). Algunos escenarios de modelos de evaluación integrados han incluido a la SAI (Arino et al. 2016; Emmerling y Tavoni 2018; Heutel et al. 2018; Helweggen et al. 2019; Rickels et al. 2020) y muestran que los costos y beneficios indirectos para el bienestar dominan, ya que los costos económicos directos de las SAI en sí mismas se espera sean relativamente bajos (Moriyama et al. 2017; Smith y Wagner 2018). Hay una falta general de investigación sobre el amplio espectro del riesgo potencial o la reducción del riesgo para la salud del ser humano, el bienestar y el desarrollo sostenible de las MRS y sobre su distribución entre los países y grupos vulnerables (Carlson et al. 2020; Honegger et al. 2021a).

Las MRS también pueden presentar nuevos riesgos para la colaboración internacional y la paz. Las preferencias de temperatura conflictivas entre países pueden llevar a medidas de contra-geoingeniería como la liberación deliberada de los agentes de calentamiento o la destrucción del equipo de despliegue (Parker et al. 2018). Modelos de teoría de juegos y experimentos de laboratorio indican que un actor o grupo poderoso con una mayor preferencia por la MRS puede utilizar los SAI para enfriar el planeta más allá de lo que es socialmente óptimo, imponiendo pérdidas de bienestar a los demás aunque este enfriamiento no implica necesariamente que los países excluidos estén peor en relación con un mundo de calentamiento no mitigado (Ricke et al. 2013; Weitzman 2015; Abatayo et al. 2020). En este contexto, la contra geoingeniería puede promover la cooperación internacional o provocar grandes pérdidas de bienestar (Helwegen et al. 2019; Abatayo et al. 2020).

El enfriamiento causado por las MRS aumentaría los sumideros globales de CO₂ terrestre y oceánico (*confianza media*), pero esto no detendría el aumento del CO₂ en la atmósfera ni afectaría a la acidificación de los océanos resultante de bajas emisiones antropogénicas continuadas (*confianza alta*) (capítulo 5 del GT I).

Pocos estudios han evaluado los posibles impactos de la MRS sobre los ecosistemas. Los SAI y el MCB pueden reducir el riesgo de blanqueamiento de los arrecifes de coral en comparación con el calentamiento global sin SAI (Latham et al. 2013; Kwiatkowski et al. 2015), pero los riesgos para la vida marina derivados de la acidificación de los océanos seguirán existiendo, ya que las propuestas de MRS no reducen los niveles elevados de las concentraciones atmosféricas antropogénicas de CO₂. El MCB podría provocar cambios en la productividad primaria neta marina al reducir la disponibilidad de luz en las regiones de despliegue, mostrando en importantes regiones pesqueras de la costa occidental de Sudamérica tanto grandes aumentos como disminuciones de productividad (Partanen et al. 2016; Keller 2018).

Existe una gran incertidumbre en las respuestas de los ecosistemas terrestres a la MRS. Al desacoplar los aumentos de concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero y la temperatura, los SAI podrían generar impactos sustanciales en los ciclos biogeoquímicos a gran escala, con retroalimentación a la variabilidad y el cambio climático regional y global (Zarnetske et al. 2021). En comparación con un mundo con alto nivel de CO₂ sin MRS, las simulaciones de MRS a escala global indican que la reducción del estrés térmico en las latitudes bajas aumentaría la productividad de las plantas, pero el enfriamiento también podría ralentizar el proceso de mineralización del nitrógeno, lo que podría disminuir la productividad de las plantas (Glienke et al. 2015; Duan et al. 2020). En las regiones polares y de alta latitud, la MRS puede limitar el crecimiento de la vegetación en comparación con un mundo con alto nivel de CO₂ sin MRS, pero la productividad primaria neta puede seguir siendo superior al clima pre industrial (Glienke et al. 2015). Los bosques tropicales ciclan más carbono y agua que otros biomas terrestres, pero grandes zonas de los trópicos pueden oscilar entre la sabana y el bosque tropical dependiendo de las precipitaciones y los incendios (Beer et al. 2010; Staver et al. 2011). Así, las reducciones de las precipitaciones inducidas por los SAI en la Amazonia y en África central se espera que cambien la biogeografía de los ecosistemas tropicales de forma diferente, tanto del clima actual como del calentamiento global sin SAI (Simpson et al. 2019; Zarnetske et al. 2021). Esto tendría consecuencias potencialmente grandes para los servicios ecosistémicos (Capítulo 2 y Capítulo 9). A la hora de diseñar y evaluar los escenarios de las SAI, las respuestas específicas de cada bioma deben ser

tener en cuenta si se quiere que los enfoques de las SAI beneficien a los ecosistemas en lugar de perjudicarlos. El cambio en las precipitaciones regionales y la deposición de sal marina sobre la tierra de la MRS pueden aumentar o disminuir la productividad primaria en los bosques tropicales (Muri et al. 2015). Una MRS que compense totalmente el calentamiento podría reducir la velocidad de dispersión necesaria para que las especies sigan los nichos de temperatura cambiantes, mientras que compensar el calentamiento parcialmente con los SAI, no reduciría este riesgo a menos que las tasas de calentamiento también se redujeran (Trisos et al. 2018; Dagon y Schrag 2019). Los SAI pueden reducir el clima de alto riesgo de incendio en Australia, Europa y partes de América, en comparación con el calentamiento global sin SAI (Burton et al. 2018). Sin embargo, el SAI mediante la inyección de azufre podría desplazar la distribución espacial de la toxicidad del aluminio en el suelo inducida por el ácido hacia ecosistemas relativamente no impactados en Europa y América del Norte (Visioni et al. 2020). Para la misma cantidad media global de enfriamiento, los SAI, el MCB y el CCT tendrían efectos diferentes sobre la productividad primaria bruta y neta, debido a los diferentes patrones espaciales de temperatura, luz solar disponible y cambios en el ciclo hidrológico (Duan et al. 2020). La modificación a gran escala de las superficies terrestres para la GBAM puede tener fuertes contrapartidas con la biodiversidad y otros servicios de los ecosistemas, incluida la seguridad alimentaria (Seneviratne et al. 2018). Aunque los estudios existentes indican que la MRS tendrá impactos generalizados en los ecosistemas, los riesgos y la potencial reducción de riesgos para los ecosistemas marinos y terrestres y la biodiversidad siguen siendo en gran medida desconocidos.

Un cese repentino y sostenido de la MRS en un escenario de altas emisiones de CO₂ provocaría un rápido cambio climático (*confianza alta*; capítulo 4 del GT I). Se necesita un mayor análisis de escenarios sobre la probabilidad potencial de un cese repentino (Kosugi 2013; Irvine y Keith 2020). Una eliminación gradual de la MRS combinada con la reducción de las emisiones y la RDC podría evitar estos efectos de terminación (*confianza media*) (MacMartin et al. 2014; Keith y MacMartin 2015; Tilmes et al. 2016). Varios estudios constatan que calentamientos grandes y extremadamente rápidos y cambios abruptos en el ciclo del agua se producirían en una década si ocurriera una finalización repentina de los SAI (McCusker et al. 2014; Crook et al. 2015). El tamaño de este “shock de terminación” es proporcional a la cantidad de forzamiento radiativo enmascarada por el SAI. Una repentina terminación de los SAI podría poner a muchos miles de especies en riesgo de extinción, porque el veloz calentamiento resultante sería demasiado rápido para que las especies puedan abordar el cambio en el clima (Trisos et al. 2018).

Percepción pública de las MRS

Los estudios sobre la percepción pública de la MRS han utilizado múltiples métodos: encuestas con cuestionarios, talleres y entrevistas a grupos de discusión (Burns et al. 2016; Cummings et al. 2017). La mayoría de los estudios se ha limitado a las sociedades occidentales, con algunas excepciones. Los estudios han encontrado repetidamente que los encuestados desconocen en gran medida las MRS (Merk et al. 2015). En el contexto de esta falta de familiaridad general, el público prefiere la RDC a la MRS (Pidgeon et al. 2012); son muy cautelosos con el despliegue de MRS debido a los posibles efectos secundarios en el medio ambiente y a las preocupaciones sobre la gobernanza, y sobre todo rechazan el despliegue en un futuro previsible. Los estudios también sugieren un apoyo condicional y reticente a la investigación, incluyendo los experimentos de campo propuestos, con condiciones de gobernanza

adecuadas (Sugiyama et al. 2020). Estudios recientes muestran que la percepción varía con la intensidad de la deliberación (Merk et al. 2019), y que el público distingue las diferentes fuentes de financiación (Nelson et al. 2021). Estudios limitados para los países en desarrollo muestran una tendencia a que los encuestados estén más abiertos a la MRS (Visschers et al. 2017; Sugiyama et al. 2020), tal vez porque experimentan el cambio climático más directamente (Carr y Yung 2018). En algunos países anglófonos, una pequeña parte del público cree en la teoría conspirativa de estelas químicas, que se encuentran fácilmente en los medios sociales (Tingley y Wagner 2017; Allgaier 2019). Dado que los investigadores rara vez distinguen las diferentes opciones de MRS en los estudios de percepción, se mantiene la incertidumbre sobre la percepción del público.

Ética

Existe una amplia bibliografía sobre las consideraciones éticas en torno a la MRS, que proviene principalmente de la filosofía o la teoría política, y centrada principalmente en la SAI (Flegal et al. 2019). Existe la preocupación de que debatir públicamente, investigar y posiblemente desplegar las SAI podría implicar un “riesgo moral”, con el potencial de obstaculizar esfuerzos de mitigación en curso y futuros (Morrow 2014; Baatz 2016; McLaren 2016), mientras la evidencia empírica es limitada y realizada sobre todo a nivel del individuo, no de la sociedad (Burns et al. 2016; Merk et al. 2016, 2019). Hay poco acuerdo sobre si la investigación y la experimentación al aire libre crearán una “pendiente resbaladiza” hacia un despliegue eventual, conduciendo a un encierro (*lock-in*) en MRS a largo plazo, o si puede ser efectivamente regulado en una fase posterior para evitar resultados indeseables (Hulme 2014; Parker 2014; Callies 2019; McKinnon 2019). En lo que respecta al despliegue potencial de las MRS, el procedimiento, la distribución y el reconocimiento de las concepciones de la justicia están siendo exploradas (Svoboda e Irvine 2014; Svoboda 2017; Preston y Carr 2018; Hourdequin 2019). Con la creciente atención de la comunidad de investigadores de la MRS a la distribución de impactos de la SAI, los investigadores han empezado a considerar más explícitamente la desigualdad en la participación e inclusión de países vulnerables y grupos sociales marginalizados (Flegal y Gupta 2018; Whyte 2018; Táiwò y Talati 2021), incluyendo la consideración de dejar de investigar (Stephens y Surprise 2020; National Academies of Sciences, Engineering and Medicine 2021). Se reconoce que la investigación de la MRS ha sido realizada predominantemente por un número relativamente pequeño de expertos en el Norte Global y que se puede hacer más para permitir la participación de diversos pueblos y geografías en el establecimiento de las prioridades de las agendas de investigación y la gobernanza de la investigación, y emprender la investigación, con los esfuerzos iniciales a este efecto (por ejemplo, Rahman et al. 2018), señalando que las relaciones de poder desiguales en la participación podrían influir en la gobernanza de la investigación sobre MRS y en las posibles implicancias para las políticas (Winickoff et al. 2015; Frumhoff y Stephens 2018; Whyte 2018; Biermann y Möller 2019; McLaren y Corry 2021; National Academies of Sciences, Engineering and Medicine 2021; Táiwò y Talati 2021).

Gobernanza de la investigación y del despliegue

En la actualidad, no existe una gobernanza internacional específica y formal de la MRS para la investigación y el desarrollo, demostración o despliegue (véase el capítulo 14 del GTIII). Algunos acuerdos multilaterales -como el Convenio de la ONU sobre la Diversidad Biológica o el Convenio de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono cubren indirecta y parcialmente la MRS, pero ninguna

es exhaustiva y la falta de una gobernanza sólida y formal para la MRS plantea riesgos (Ricke et al. 2013; Talberg et al. 2018; Reynolds 2019a). Aunque los objetivos de la gobernanza varían ampliamente, desde la prohibición hasta permitir la investigación y potencialmente el despliegue (Sugiyama et al. 2018b; Gupta et al. 2020), hay acuerdo en que la gobernanza de la MRS debe abarcar todas las interacciones de las etapas de la investigación hasta cualquier despliegue potencial y eventual con reglas, instituciones y normas (Reynolds 2019b). En consecuencia, los acuerdos de gobernanza están coevolucionando con las respectivas tecnologías de MRS a través de las etapas interactuantes de investigación, desarrollo, demostración y -potencialmente- despliegue (Rayner et al. 2013; Parker 2014; Parson 2014). Las partes interesadas están desarrollando ya la gobernanza en investigaciones en exteriores; por ejemplo, para los experimentos de MCB y OAC en la Gran Barrera de Coral (McDonald et al. 2019). La coevolución de la investigación sobre la gobernanza y la MRS ofrece una oportunidad para desarrollar responsablemente las tecnologías de MRS con una mayor participación pública y legitimidad política, protegerse de los posibles riesgos y daños relevantes en toda una serie de escenarios, y garantizar que las tecnologías de MRS se consideren sólo como una parte de una cartera más amplia de respuestas al cambio climático (Stilgoe 2015; Nicholson et al. 2018). Para el SAI, los experimentos a gran escala en exteriores, incluso con un forzamiento radiativo bajo, podrían ser transfronterizos y los que tienen un forzamiento radiativo a escala de despliegue pueden no distinguirse del despliegue, de tal manera que (MacMartin y Kravitz 2019) abogan por apoyándose en el modelado hasta tomar la decisión sobre si se debe desplegar y cómo, con el modelado ayudando al desarrollo de la gobernanza. Para más información sobre la gobernanza de la MRS, véase el Capítulo 14 del GT III.

14.4.5.1 Gobernanza global de la modificación de la radiación solar y riesgos asociados

La modificación de la radiación solar, en la bibliografía también denominada “geoingeniería solar”, se refiere a la modificación intencionada del balance radiativo de onda corta de la Tierra, como por ejemplo aumentando la reflexión de la luz solar al espacio, con el objetivo de reducir el calentamiento. Se han propuesto varias opciones de MRS, incluyendo la Inyección de Aerosoles Estratosféricos (SAI), el Brillo de las Nubes Marinas (MCB), modificaciones del Albedo de grandes bases y Cambio del Albedo del Océano (OAC). La MRS se ha discutido como una potencial opción de respuesta dentro de una estrategia más amplia de gestión del riesgo climático, como complemento a las reducción de emisiones, la remoción de dióxido de carbono y la adaptación (Crutzen 2006; Shepherd 2009; Caldeira y Bala 2017; Buck et al. 2020), por ejemplo como medida temporal para frenar el ritmo de calentamiento (Keith y MacMartin 2015) o abordar el incremento excesivo (*overshoot*) de temperatura (MacMartin et al. 2018; Tilmes et al. 2020). Las evaluaciones de los beneficios y riesgos potenciales de la MRS siguen dependiendo principalmente de los esfuerzos de modelización y sus supuestos subyacentes en el escenario (Sugiyama et al. 2018a), por ejemplo en el contexto del Proyecto de Intercomparación de Modelos de Geoingeniería GeoMIP6 (Kravitz et al. 2015). Recientemente comenzaron a realizarse experimentos a pequeña escala sobre el MCB y el OAC en la Gran Barrera de Coral (McDonald et al. 2019).

La intervención de los aerosoles estratosféricos (SAI) -el método de MRS más investigado- plantea importantes desafíos de la gobernanza internacional, ya que podría desplegarse uni o mini lateralmente y alterar la temperatura media global mucho más rápido que cualquier otra medida de política climática,

a un nivel comparativamente bajo de costos directos (Parson 2014; Nicholson et al. 2018; Smith y Wagner 2018; Sugiyama et al. 2018b; Reynolds 2019a). Aunque dependen del diseño de los sistemas de despliegue, tanto los beneficios geofísicos como los efectos adversos estarían potencialmente distribuidos de forma desigual (Capítulo 4 del GTI). La percepción de daños locales podría exacerbar los conflictos geopolíticos, sobre todo en función de los países que forman parte de una coalición de despliegue (Maas y Scheffran 2012; Zürn y Schäfer 2013), pero también porque la inmediata atribución de los impactos climáticos al despliegue de las SAI detectadas no sería posible. La falta de coordinación o despliegue poco investigado por un número limitado de estados, provocado por la percepción de emergencias climáticas, podría crear tensiones internacionales (Corry 2017; Lederer y Kreuter 2018). Un factor adicional de riesgo es el de un rápido aumento de la temperatura tras un final abrupto de las actividades de las SAI (Parker e Irvine 2018; Rabitz 2019).

Mientras haya espacio para la gobernanza nacional e incluso subnacional de las SAI -por ejemplo, en la investigación (diferenciando el interior del exterior) (Jinnah et al. 2018; Hubert 2020) y el interés del público (Bellamy y Lezaun 2017; Flegal et al. 2019) - la gobernanza internacional de las SAI se enfrenta al reto de que las arquitecturas institucionales comprehensivas diseñadas con demasiada antelación podrían resultar demasiado restrictivas o demasiado permisivas a la luz de los posteriores cambios políticos, institucionales, geofísicos y los desarrollos tecnológicos (Sugiyama et al. 2018a; Reynolds 2019a). Las opiniones sobre la gobernanza abarcan una amplia gama, desde el objetivo de restringir hasta el deseo de permitir la investigación y potencialmente el despliegue; en el medio de estos polos, otros autores sugieren que se haga hincapié en la operatividad del enfoque de precaución: impedir el despliegue hasta que se encuentren los criterios específicos relativos al consenso científico, las evaluaciones de impacto y las cuestiones de gobernanza (Tedsen y Homann 2013; Wieding et al. 2020). Muchos estudiosos sugieren que los acuerdos de gobernanza deben coevolucionar con las respectivas tecnologías de MRS (Parker 2014), incluyendo mantenerse al menos un paso por delante de la investigación, el desarrollo, la demostración y, potencialmente, el despliegue (Rayner et al. 2013; Parson 2014). Con la comunidad de modelización poniendo un mayor énfasis en mostrar qué y de qué manera, las SAI podrían ayudar a minimizar los impactos del cambio climático en el Sur Global, la literatura sobre la gobernanza de las MRS ha llegado a incluir consideraciones sobre cómo las SAI podrían contribuir a la equidad global (Horton y Keith 2016; Flegal y Gupta 2018; Hourdequin 2018).

Dado que los riesgos y los beneficios potenciales de las propuestas de MRS difieren sustancialmente y su despliegue es altamente especulativo, existe una amplia gama de propuestas concretas a corto plazo para la gobernanza anticipada o adaptativa. Numerosos autores sugieren una amplia gama de principios de gobernanza; Nicholson et al. (2018) encapsulan la mayoría de ellos al sugerir una lista de cuatro principios: (1) Protegerse de los riesgos potenciales y daño; (2) Permitir la investigación y el desarrollo adecuados del conocimiento científico; (3) Legitimar cualquier investigación o la elaboración de políticas futuras mediante la participación activa e informada del público y de los expertos de la comunidad; (4) Garantizar que las MRS se consideren sólo como parte de una cartera de respuestas más amplia y centrada en la mitigación del cambio climático. En cuanto a la institucionalización internacional, las opciones van desde la integración formal en los organismos existentes de la ONU como la CMNUCC (Nicholson et al. 2018) o la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD por sus siglas en inglés) (Bodle et al. 2014) hasta la creación de foros globales específicos, pero menos formalizados (Parson y Ernst 2013) y formar clubes de gobernanza (Lloyd y Oppenheimer 2014;

Bodansky 2013). En años recientes se ha visto también la aparición de actores no estatales transnacionales que se centran en la gobernanza de la MRS, principalmente las redes de expertos y las ONG (Horton y Koremenos 2020).

En la actualidad, no existe una legislación internacional específica relativa a la MRS, aunque algunos acuerdos, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de la ONU sobre el Derecho del Mar, la Convención sobre la Modificación Ambiental, o la Convención de Viena sobre la capa de Ozono y su Protocolo de Montreal, contienen disposiciones aplicables a las MRS (Jinnah y Nicholson 2019; Bodansky 2013; Reynolds 2019a).

14.4.5.2 Remoción del dióxido de carbono

La remoción del dióxido de carbono se refiere a un conjunto de tecnologías, prácticas y enfoques que remuevan y secuestran el dióxido de carbono del océano y de la atmósfera y lo almacenan de forma duradera en la geología y la tierra, o en los depósitos oceánicos, o en los productos (véase el cuadro 12.6). A diferencia de la MRS (Modificación de la Radiación Solar), la RDC (Remoción del Dióxido de Carbono) no necesariamente impone riesgos transfronterizos, excepto en la medida en que una contabilidad engañosa de su uso y despliegue podría dar una imagen falsa de los esfuerzos globales de mitigación de los países. La RDC es claramente una forma de mitigación del cambio climático y como se describe en el capítulo 12 es necesaria para contrarrestar las emisiones residuales de GEI que pueden resultar difíciles de reducir (por ejemplo, de la industria, la aviación o la agricultura) en el contexto de alcanzar el nivel cero neto tanto a nivel mundial -en el contexto del artículo 4 del Acuerdo de París- como a nivel nacional. La RDC también podría utilizarse posteriormente para reducir las concentraciones atmosféricas de CO₂, proporcionando un efecto negativo neto a nivel mundial (Fuglestvedt et al. 2018; Bellamy y Geden 2019). A pesar de la común característica de remover el dióxido de carbono, tecnologías como la forestación/reforestación, la captura del carbono por medio del suelo, la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS, por sus siglas en inglés), la captura directa de carbono del aire con almacenamiento, la meteorización mejorada, el aumento de la alcalinidad del océano o la fertilización del océano son muy diferentes, así como lo son también sus retos a la gobernanza. El Capítulo 12 destaca los riesgos de desarrollo sostenible asociados al uso de la tierra y el agua que están relacionados con los enfoques biológicos a la RDC. Como bien público que carece en gran medida de incentivos para ser construido como una propuesta de negocio, la mayoría de los tipos de RDC requieren un conjunto de instrumentos de políticas que aborden tanto las necesidades a corto plazo como la continuidad a escala a largo plazo (Honegger et al. 2021b).

Los métodos de RDC diferentes de la forestación/reforestación y el secuestro de carbono en el suelo sólo han desempeñado un papel menor en las negociaciones de la CMNUCC hasta ahora (Fridahl 2017; Rumpel et al. 2020). Para acelerar, y de hecho mejorar la gestión de la RDC a nivel mundial se han propuesto normas y prácticas estrictas en cuanto a la contabilidad de las emisiones, MRV y mecanismos de mercado basados en proyectos (Honegger y Reiner 2018; Mace et al. 2018). Dada su responsabilidad histórica, cabe esperar que los países desarrollados carguen con la principal carga de la investigación, el desarrollo, la demostración y el despliegue de la RDC, o financien tales proyectos en otros países (Pozo et al. 2020; Fyson et al. 2020). McLaren et al. (2019) sugieren que existe una justificación para separar los compromisos internacionales de emisiones negativas netas de los de reducciones de emisiones.

Las reglamentaciones específicas a las opciones de RDC se han limitado a aquellas que plantean riesgos

transfronterizos, es decir, el uso de la fertilización de los océanos. En una serie de decisiones separadas de 2008-13, las partes del Convenio de Londres y su Protocolo limitaron las actividades de fertilización de los océanos únicamente a las de carácter investigativo, y en 2012 la CBD tomó una decisión jurídicamente no vinculante para hacer lo mismo, exigiendo además que dichas actividades de investigación sean de escala limitada, y se lleven a cabo en condiciones controladas, hasta que se obtengan más conocimientos para evaluar los riesgos (GESAMP 2019; Burns y Corbett 2020). Al hacerlo, han tomado un enfoque precautorio (Sands & Peel, 2018). El Convenio de Londres y su Protocolo también ha desarrollado un Marco de Evaluación para la Investigación Científica que involucra la Fertilización del Océano (London Convention/Protocol 2010) y en 2013 adoptó enmiendas (que aún no están en vigor) para regular actividades de remoción del dióxido de carbono marino, incluida la fertilización de los océanos.

14.5 Gobernanza multinivel y multiactores

El Acuerdo de París establece un nuevo marco para la política climática internacional (Paroussos et al. 2019), que algunos citan como prueba del “multilateralismo híbrido” (Savaresi 2016; Christoff 2016; Bäckstrand et al. 2017). Si bien la tendencia a una mayor participación de los actores no estatales era evidente antes de conclusión del Acuerdo de París, especialmente en las COP de la CMNUCC, el “nuevo panorama de la cooperación climática internacional” presenta una “interacción intensificada entre los actores estatales y no estatales”, incluyendo la sociedad civil y los movimientos sociales, los actores empresariales y los actores subnacionales o subestatales, como los gobiernos locales y las ciudades (Bäckstrand et al. 2017, p. 562). Esta participación de otros actores más allá de los Estados en la cooperación internacional en materia de clima se ve facilitada por “la arquitectura híbrida de política climática” del Acuerdo de París (Bodansky et al. 2016) (sección 14.3.1.1 *supra*), que reconoce la primacía de las políticas nacionales en el cambio climático e invita a movilizar la presión internacional y nacional para hacer efectivo el Acuerdo (Falkner 2016b). En este panorama, existe una mayor flexibilidad para más formas descentralizadas “policéntricas” de gobernanza climática y el reconocimiento de los beneficios de trabajar en diversas formas y grupos para lograr los objetivos globales de mitigación del cambio climático (Oberthür 2016; Jordan et al. 2015) (véase también el Capítulo 1, 1.9).

La atención se ha centrado cada vez más en el papel de la cooperación multi-nivel y multi-actor entre actores, agrupaciones y acuerdos más allá del régimen climático de la CMNUCC como posibles “bloques de construcción” hacia una mayor acción internacional para la mitigación del cambio climático (Falkner 2016a; Caparrós y Péreau 2017; Potoski 2017; Stewart et al. 2017). Esto puede incluir acuerdos sobre emisiones y tecnologías a nivel regional o subglobal; lo que los académicos suelen denominar “clubes climáticos” (Nordhaus 2015; Hovi et al. 2016; Green 2017; Sprinz et al. 2018). Un foro a través del cual se suelen discutir estos acuerdos, en apoyo a los objetivos de la CMNUCC, son las reuniones de alto nivel de líderes políticos, como aquellas de los Estados del G7 y el G20 (Livingston 2016). También incluye la cooperación en conjuntos de temas más acotados que los que se encuentran dentro de el Acuerdo de París; por ejemplo, otros acuerdos internacionales ambientales que tratan subconjunto particular de GEI; vínculos con, o apalancamiento de, esfuerzos o acuerdos en otras esferas como como la adaptación, los derechos humanos o el comercio; los acuerdos dentro de determinados sectores económicos; o las iniciativas transnacionales que implican esfuerzos cooperativos globales por parte de diferentes tipos de actores no estatales. Los esfuerzos cooperativos en cada uno de estos foros se revisan en las siguientes secciones del capítulo. La Sección 14.5.1 analiza la cooperación internacional en múltiples niveles de gobernanza (global, subglobal y regional); la Sección 14.5.2 discute la cooperación con los acuerdos e instituciones sectoriales internacionales, como en la silvicultura, sectores de la energía y el transporte; y las Secciones 14.5.3-14.5.5 abordan la cooperación transnacional entre la sociedad civil y los movimientos sociales, las asociaciones empresariales y las coaliciones de inversores, y entre entidades sub-nacionales y ciudades, respectivamente.

Una idea clave sobre la cual se basa este análisis es que la descomposición en “unidades más pequeñas” del gran desafío de la mitigación del cambio climático puede facilitar una cooperación más eficaz (Saber y Victor 2017) y complementar la cooperación en el régimen climático de la ONU (Stewart et al.

2017). Sin embargo, se reconoce que sigue habiendo una importante incertidumbre sobre la viabilidad y los costos de estos esfuerzos (Sabel y Victor 2017), así como si, en último término, se fortalecen los avances en materia de mitigación del cambio climático en el ámbito multilateral (Falkner 2016a).

14.5.1 Cooperación internacional en múltiples niveles de gobernanza

14.5.1.1 Papel de otros acuerdos ambientales

La cooperación internacional para la mitigación del cambio climático tiene lugar en múltiples niveles de gobernanza, incluso bajo una serie de acuerdos multilaterales ambientales (AMUMA) aparte de los del régimen climático internacional.

El Protocolo de Montreal sobre el Ozono de 1987 es el principal ejemplo de un AMUMA no climático con importantes implicaciones para mitigar el cambio climático (Barrett 2008). El Protocolo de Montreal regula una serie de sustancias que son a la vez sustancias que Agotan la Capa de Ozono (SAO) y GEI con un importante Potencial de Calentamiento Global (PCG), incluidos los clorofluorocarbonos, los halones y los hidroclorofluorocarbonos (HCFC). Como resultado, la aplicación de los requisitos de eliminación gradual de estas sustancias en el marco del Protocolo de Montreal ha contribuido significativamente a mitigar el cambio climático (Molina et al. 2009) (Véase también la sección 9.9.7.1). Velders et al. (2007) descubrieron que durante el período comprendido entre 1990 y 2010, la reducción de las emisiones de las SAO esperadas con el cumplimiento de las disposiciones del Protocolo de Montreal y ponderadas por el PCG100 (PCG a 100 años) fue de 8 GtCO₂e por año, una cantidad sustancialmente mayor que la meta de reducción del primer período de compromiso de Kioto. Young et al. (2021) sugieren que el Protocolo de Montreal también puede estar ayudando a mitigar el cambio climático al evitar la disminución del sumidero de carbono terrestre.

La Enmienda de Kigali de 2016 al Protocolo de Montreal se aplica a la producción y el consumo de hidrofluorocarbonos (HFC). Los HFC, ampliamente utilizados como refrigerantes (Abas et al. 2018), tienen un alto potencial de calentamiento global a 100 años (PCG100) de 14600 para el HFC-23, y no son SAO (véase también la sección 9.9.7.1). La Enmienda de Kigali aborda el riesgo de que la eliminación de los HCFC en el marco del Protocolo de Montreal y su sustitución por HFC podría agravar el calentamiento global (Akanle 2010; Hurwitz et al. 2016), especialmente con el crecimiento previsto del uso de HFC para aplicaciones como los aires acondicionados (Velders et al. 2015). De este modo, se crea una relación de cooperación y no de conflicto entre la lucha contra el agotamiento del ozono y los objetivos de protección del clima del régimen de la CMNUCC (Hoch et al. 2019). La Enmienda de Kigali exige a las partes que son países desarrollados reducir progresivamente los HFC hasta un 85% para el año 2036, respecto a los niveles de 2011-2013. Las partes que son países en desarrollo tienen permitidos períodos de reducción gradual más largos (hasta 2045 y 2047), pero deben congelar la producción y el consumo entre 2024 y 2028 (Ripley y Verkuil 2016; UN 2016). A partir del 1 de enero de 2033 entrará en vigor una prohibición del comercio de HFC con los países que no son partes. En el caso del HFC-23, que es un subproducto de la producción de HCFC y no una SAO, las partes deben notificar los datos de producción y consumo, y eliminar todas las emisiones de HFC-23 que se produzcan como parte de los HCFC o los HFC en la medida de lo posible a partir de 2020 utilizando tecnologías aprobadas (Ripley y Verkuil 2016).

Se prevé que el pleno cumplimiento de la Enmienda de Kigali reducirá las emisiones de HFC en un 61% de la línea de base mundial para 2050 (Höglund-Isaksson et al. 2017), con lo que se evitará el calentamiento global en 2100 debido a los HFCs a partir de una línea de base de 0,3-0,5°C a menos de 0,1°C (WMO 2018). Analizando la interrelación de la Enmienda de Kigali con el Acuerdo de París, Hoch et al. (2019) muestran cómo los mecanismos del Artículo 6 bajo el Acuerdo de París podrían generar incentivos financieros para la mitigación de los HFC y mejoras en la eficiencia energética relacionada. Una acción temprana bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París podría reducir las líneas de base de los HFCs para los países en desarrollo (calculadas a la luz de la producción y el consumo futuros a inicios y mediados de los 2020s), generando así beneficios de mitigación en el largo plazo bajo la Enmienda de Kigali (Hoch et al. 2019). Sin embargo, el cumplimiento de los objetivos de la Enmienda de Kigali depende de su ratificación por países desarrollados clave, como los Estados Unidos, y por la provisión de fondos por parte de los países desarrollados a través del Fondo Multilateral del Protocolo para cubrir los costos incrementales de implementación acordados por los países en desarrollo (Roberts 2017). La Enmienda de Kigali entró en vigor el 1 de junio de 2019 y ha sido ratificada por 118 de las 198 partes del Protocolo de Montreal.

Los AMUMA que se ocupan de la contaminación del aire transfronteriza, como el Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia (CLRTAP, por sus siglas en inglés) y sus protocolos de aplicación, los cuales regulan los gases que no son GEI, como las partículas, los óxidos de nitrógeno y el ozono troposférico, también pueden tener beneficios potenciales para la mitigación del cambio climático (Erickson 2017). Los estudios han indicado que los controles rigurosos de la calidad del aire dirigidos a forzadores climáticos de vida corta, como el metano, el ozono y el carbono negro, podrían frenar el aumento de la temperatura media global en unos 0,5°C para mediados de siglo (Schmale et al. 2014). Se dieron pasos en esta dirección con las enmiendas de del Protocolo de Gotemburgo 2012 al CLRTAP (adoptado inicialmente en 1999) para incluir el carbono negro, que es un importante impulsor del cambio climático en la región del Ártico (Yamineva y Kulovesi 2018). La enmienda al Protocolo, que cuenta con 28 partes, incluidos EE.UU y la UE, entró en vigor en octubre de 2019. Sin embargo, sus límites sobre el carbono negro han sido criticados por ser insuficientemente ambiciosos a la luz de las valoraciones científicas (Khan y Kulovesi 2018). Todavía existe una incertidumbre nada despreciable en la evaluación del forzamiento radiativo de cada uno de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC), y los resultados del AR6-GT I han sido actualizados desde el AR5. Por ejemplo, la evaluación del Forzamiento Radiativo de las Emisiones del Carbono Negro se revisaron a la baja en el AR6 (AR6-GTI-6.4.2). Al discutir los co-beneficios con los AMUMA relacionados con la contaminación atmosférica transfronteriza, deberá prestarse atención a la incertidumbre del forzamiento radiativo de los CCVC y a la actualización de los conocimientos científicos pertinentes.

Otro AMUMA que puede desempeñar un papel en la ayuda a la mitigación del cambio climático es el Convenio de Minamata sobre el Mercurio de 2013, que entró en vigor el 16 de agosto de 2017. La quema de carbón para la generación de electricidad representa la segunda fuente más importante (detrás de la minería de oro artesanal y a pequeña escala) de las emisiones antropogénicas de mercurio a la atmósfera (UNEP 2013). Los esfuerzos por controlar y reducir las emisiones atmosféricas de mercurio que provienen de la generación de energía con carbón pueden reducir las emisiones de GEI de esta

fuelle (EriksenyPerrez 2014; Selin 2014). Por ejemplo, Giang et al. (2015) han modelado las implicaciones del Convenio de Minamata para las emisiones de mercurio procedentes de la generación de energía con carbón en India y China, concluyendo que reduciendo las emisiones de mercurio en estos países a partir de los niveles actuales es probable que se requiera “evitar el consumo de carbón y transitar hacia fuentes de energía menos intensivas en carbono” (Giang et al. 2015). Las partes del Convenio de Minamata incluyen a cinco de los seis principales emisores de CO₂ —China, Estados Unidos, la Unión Europea, India y Japón (Rusia no ha ratificado el Convenio). El Convenio de Minamata también establece un Comité de Implementación y Cumplimiento para revisar el cumplimiento de sus disposiciones con carácter “facilitador” (Eriksen y Perrez 2014).

Los AMUMA que exigen a los Estados parte la conservación del hábitat (como el Convenio sobre la Diversidad Biológica) o la protección de ciertos ecosistemas como los humedales (como la Convención Ramsar sobre Humedales) también pueden tener cobeneficios para la mitigación del cambio climático mediante la adopción de políticas de conservación bien planificadas (Phelps et al. 2012; Gilroy et al. 2014). A nivel teórico, las actividades de REDD+ se han identificado como una oportunidad particular para lograr los objetivos de mitigación del clima y al mismo tiempo conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales. Los elementos de REDD+ que prometen una mayor efectividad para la mitigación del cambio climático (por ejemplo, mayor financiamiento combinado con niveles de referencia que reducen las fugas al promover una amplia participación de países con tasas históricas de deforestación tanto altas como bajas) también ofrecen los mayores beneficios para la conservación de la biodiversidad (Busch et al. 2011). Sin embargo, los co-beneficios actuales de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos dependen del diseño y la implementación de los programas REDD+ (Ehara et al. 2014; Panfil y Harvey 2016), contando a la fecha con limitada evidencia empírica de la reducción de emisiones de estos programas (Newton et al. 2016; Johnson et al 2019), y con preocupación sobre si cumplen con criterios de equidad y justicia (Schroeder y McDermott 2014) (Véase también el capítulo 7, sección 7.6.1).

14.5.1.2 Vínculos con el desarrollo sostenible, la adaptación, las pérdidas y los daños, y los derechos humanos

Como se ha comentado en el Capítulo 1, el marco emergente para la mitigación del clima ya no es considerado de forma aislada, sino en el contexto de sus interrelaciones con otras áreas. Adaptación, pérdidas y daños, derechos humanos y desarrollo sostenible son todas áreas donde existen evidentes y potenciales superposiciones, sinergias y conflictos con la cooperación en curso en relación con la mitigación.

El IPCC define la adaptación en los sistemas humanos, como: “el proceso de ajuste al clima real o proyectado y a sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.” En los sistemas naturales, “el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y sus efectos” (Véase la Contribución del GT III al AR6 Anexo I: Glosario).

La adaptación implica acciones para disminuir los daños asociados con el cambio climático, o aprovechar los beneficios potenciales (Smit y Wandel 2006). Puede tratar de reducir la exposición presente y futura a determinados riesgos climáticos (Adger et al. 2003), integrar la información

climática en los esfuerzos de planificación existentes (Gupta et al. 2010; van der Voorn et al. 2012, 2017), y reducir la vulnerabilidad (o aumentar la resiliencia) de las personas o comunidades a los efectos del cambio climático (Kasperson y Kasperson 2001). Existe un conjunto de bibliografía que destaca las posibles sinergias y conflictos entre las acciones de adaptación —en cualquiera de las tres áreas anteriores— y las acciones de mitigación — y las posibles estrategias para resolverlas (Locatelli et al. 2011; Casado-Asensio y Steurer 2014; Duguma et al. 2014; Suckall et al. 2015; Watkiss et al. 2015; van der Voorn et al. 2020). En un contexto estratégico, esta cuestión se ha analizado en Bayramoglu et al. (2018), Eisenack y Kähler (2016) e Ingham et al. (2013), entre otros. Bayramoglu et al. (2018) analiza la interacción estratégica entre la mitigación, como bien público, y la adaptación, esencialmente un bien privado, mostrando que el temor de que la adaptación reduzca los incentivos para mitigar las emisiones de carbono puede no estar justificado. Por el contrario, la adaptación puede reducir los incentivos al *free rider* (llevar hacia acuerdos operativos (*self enforcing*) más amplios), produciendo mayores niveles de mitigación global y bienestar, si los esfuerzos de adaptación hacen que los niveles de mitigación entre los diferentes países sean complementarios en lugar de sustitutos estratégicos (sobre las condiciones para que la adaptación y la mitigación sean sustitutas o complementarias, véase (Ingham et al. 2013).

Sin embargo, a diferencia de las actividades a nivel de proyecto o de programa, la cooperación internacional para la adaptación opera para proporcionar financiación y asistencia técnica (Bouwer y Aerts 2006). En la mayoría de los casos, implica acciones transfronterizas, como en el caso de la gestión de cuencas hidrográficas transfronterizas (Wilder et al. 2010; Milman et al. 2013; van der Voorn et al. 2017). En otros, implica la incorporación de las proyecciones del cambio climático en los tratados existentes, como para la protección de especies migratorias (Trouwborst et al. 2012).

La cooperación internacional en materia de mitigación y adaptación comparte muchos de los mismos retos, incluyendo la necesidad de instituciones eficaces. La CMNUCC, por ejemplo, aborda el apoyo financiero internacional para adaptación y para la mitigación en la misma categoría general, y los somete a los mismos conjuntos de limitaciones institucionales (Peterson y Skovgaard 2019). Sovacool y Linnér (2016) sostienen que la historia de la CMNUCC y de sus sub-acuerdos ha estado marcada por un acuerdo implícito de que los países en desarrollo participen en la política global de mitigación a cambio de recibir asistencia financiera y técnica, por parte de los países industrializados y los fondos verdes internacionales, para la adaptación y el desarrollo. Khan y Roberts (2013) sostienen que esto no ha funcionado bien en el marco de Kioto: la arquitectura básica del Protocolo, orientada en torno a los compromisos jurídicamente vinculantes, no era susceptible de combinar las cuestiones de adaptación y mitigación. Kuyper et al. (2018a) sostienen que el paso de Kioto a París representa un cambio en este sentido; París fue diseñado no principalmente como un instrumento de política de mitigación, sino uno que abarque las preocupaciones de mitigación, adaptación y desarrollo. Aunque este argumento sugiere que la arquitectura de París, que implica acciones voluntarias de mitigación y una mayor atención a las cuestiones de apoyo financiero y transparencia, funciona mejor para obtener apoyo a la adaptación en acciones de mitigación significativas, sólo hay pocos trabajos que examinen esta cuestión. Stua (2017a, b) explora la relevancia de la llamada “distribución de los beneficios” (*share of proceeds*) incluida en el artículo 6 del Acuerdo de París como una herramienta clave para potenciar las acciones de adaptación a través de la mitigación.

Existen límites reconocidos para la adaptación (Dow et al. 2013), y la superación de estos límites da lugar a las pérdidas y daños, un tema que está cobrando relevancia en el discurso político. Roberts et al. (2014) se centraron en “pérdidas y daños”, esencialmente aquellos impactos del cambio climático que no pueden evitarse mediante adaptación. El Acuerdo de París contiene un artículo independiente sobre pérdidas y daños (CMNUCC 2015a), centrado en la cooperación y la facilitación, en virtud de la cual las Partes han establecido un centro de intercambio de información sobre transferencia de riesgo, y un grupo de trabajo sobre desplazamientos (CMNUCC 2016a). La decisión de la COP que acompaña al Acuerdo de París especifica que “el artículo 8 no implica ni proporciona una base para responsabilidad o compensación alguna” (CMNUCC 2016a). Existen diversas opiniones sobre el tratamiento de las pérdidas y los daños en el Acuerdo de París, cómo debe asignarse la responsabilidad por las pérdidas y los daños (Lees 2017; McNamara y Jackson 2019), y cómo podrían financiarse (Gewirtzman et al. 2018; Roberts et al. 2017). Algunos académicos sostienen que siguen existiendo opciones para perseguir la compensación y la responsabilidad en el régimen del cambio climático (Mace y Verheyen 2016; Gsottbauer et al. 2018). También se han realizado esfuerzos para establecer la responsabilidad de las empresas en los tribunales nacionales - en particular las “mayores empresas de carbono” - por los daños climáticos. Para los estados que han sufrido pérdidas y daños también está la opción de presentar reclamos de “responsabilidad del estado” en virtud del derecho internacional consuetudinario y del derecho internacional de derechos humanos (Wewerinke-Singh 2018; Wewerinke-Singh y Salili 2020).

Un académico sostiene que los impactos climáticos son “una violencia incremental estructuralmente sobredeterminada por relaciones internacionales de poder y control” que afectan más a los que menos han contribuido a las emisiones de GEI (Dehm 2020). Por lo tanto, las peticiones de compensación o reparación de pérdidas y daños son una demanda de justicia climática (Dehm 2020). Muchos pequeños Estados insulares declararon al aceptar la CMNUCC y el Acuerdo de París que siguen teniendo derechos en virtud del derecho internacional en lo que respecta a la responsabilidad del Estado por los efectos adversos del cambio climático, y que ninguna disposición de estos tratados puede interpretarse como una renuncia de cualquier reclamación o derecho relativo a la compensación y la responsabilidad debido a los efectos adversos del cambio climático.

La adopción en 2013 del Mecanismo Internacional de Varsovia sobre Pérdidas y Daños como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se produjo a pesar de la histórica oposición de Estados Unidos a esta política. Vanhala y Hestbaek (2016) examinan el papel de la “impugnación del encuadre” (impugnaciones sobre diferentes encuadres de pérdidas y daños, ya sea como “responsabilidad e indemnización” o “gestión de riesgos y seguros” u otros) y la ambigüedad para explicar la evolución e institucionalización de la norma sobre pérdidas y daños dentro de la CMNUCC. Sin embargo, hay poco acuerdo internacional sobre el alcance de los programas de pérdidas y daños, y especialmente sobre cómo se financiarán y por quién (Gewirtzman et al. 2018). Además, las pérdidas y daños no económicos (NELD, por sus siglas en inglés) constituyen un tema específico referido a las pérdidas de elementos tanto materiales como inmateriales no comercializados habitualmente en el mercado relacionadas con el clima, pero cuya pérdida sigue siendo experimentada como tal por los afectados. Los ejemplos de NELD incluyen la pérdida de identidad cultural, lugares sagrados, salud humana y vidas (Serdeczny 2019). La Red de Santiago forma parte del Mecanismo Internacional de Varsovia para catalizar la asistencia técnica de organizaciones, organismos, redes y

expertos pertinentes, para la aplicación de enfoques relevantes para evitar, minimizar y abordar las pérdidas y los daños a nivel local, nacional y regional, en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático (CMNUCC 2020c).

Existen vínculos directos entre los esfuerzos de mitigación del cambio climático, la adaptación y las pérdidas y daños: cuanto mayor sea la ambición colectiva de mitigación y la probabilidad de alcanzarla, menor será la escala de adaptación que se necesitará en última instancia y menor será la escala de pérdidas y daños prevista. La responsabilidad de los Estados, ya sea individual o colectivamente, por las pérdidas y los daños es controvertida, y todavía no se ha iniciado con éxito ningún litigio para presentar tales reclamaciones. Sin embargo, la ciencia de la atribución se está desarrollando (Otto et al. 2017; Skeie et al. 2017; Marjanac y Patton 2018; Patton 2021) y, aunque tiene el potencial de abordar la espinosa cuestión de la causalidad y, por tanto, la compensación (Stuart-Smith et al. 2021), también podría utilizarse para desarrollar estrategias de resiliencia climática (James et al. 2014).

También existen vínculos directos entre la mitigación y el desarrollo sostenible. Las agendas internacionales para la mitigación y el desarrollo sostenible se han moldeado mutuamente, en torno a conceptos como las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, así como la distinción —en la CMNUCC y posteriormente en el Protocolo de Kioto— entre los países del Anexo I y no-Anexo I (Victor 2011; Patt 2015). El mismo acuerdo implícito de que los países en desarrollo apoyarían los esfuerzos de mitigación a cambio de ayuda con respecto a la adaptación también se aplica al apoyo al desarrollo (Sovacool y Linnér 2016). Ese vínculo entre la mitigación y el desarrollo sostenible se ha vuelto aún más específico con el Acuerdo de París y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, cada uno de los cuales persigue explícitamente un conjunto de objetivos que abarcan tanto la mitigación como el desarrollo (Schmieg et al. 2017), lo que refleja el reconocimiento de que el logro de los objetivos de desarrollo sostenible y de mitigación del cambio climático son mutuamente dependientes (Gómez-Echeverri 2018). Está reconocido que los efectos a largo plazo de la mitigación del clima beneficiarán al desarrollo sostenible. Una conclusión más controvertida es si las acciones de mitigación en sí mismas promueven o dificultan el alivio de la pobreza a corto plazo. Un estudio, que analiza los efectos económicos de las NDC de los países en desarrollo, concluye que las acciones de mitigación frenan los esfuerzos de reducción de la pobreza (Campagnolo y Davide 2019). Otros estudios sugieren posibles sinergias entre el desarrollo bajo en carbono y el desarrollo económico (Hanger et al. 2016; Labordena et al. 2017; Dzebo et al. 2019). Estos estudios suelen converger en el hecho de que la ayuda financiera que fluye de los países desarrollados a los países en vías de desarrollo mejora cualquier posible sinergia o disminuye los conflictos. Sin embargo, las medidas de mitigación también pueden tener efectos negativos en la igualdad de género, y en la paz y la justicia (Dzebo et al. 2019). El FMI también ha asumido el desafío climático y está examinando el papel de las políticas fiscales y macroeconómicas para abordar el desafío climático con el fin de apoyar a sus miembros con respuestas políticas adecuadas.

La bibliografía también identifica sinergias institucionales a nivel internacional, relacionadas con la importancia de abordar el cambio climático y el desarrollo de forma integrada, coordinada y comprehensiva a través de las circunscripciones, los sectores y las fronteras administrativas y geográficas (Le Blanc 2015). La bibliografía destaca también el importante papel que desempeñan las instituciones sólidas para que esto ocurra, incluso en la cooperación internacional en sectores clave para

la acción climática, así como para el desarrollo (Waage et al. 2015). Desde la publicación del AR5, que hizo hincapié en la necesidad de un tipo de desarrollo que combine tanto la mitigación como la adaptación como forma de reforzar la resiliencia, gran parte de la bibliografía se ha centrado en las formas de abordar estos vínculos y en el papel que desempeñan las instituciones en sectores clave que suelen ser objeto de cooperación internacional, por ejemplo, la degradación del medio ambiente y del suelo, el clima, la energía, los recursos hídricos y la silvicultura (Hogl et al. 2016). Una evaluación de la coherencia política temática entre las contribuciones nacionales voluntarias en relación con el Acuerdo de París y la Agenda 2030 debería integrarse en los ciclos de políticas nacionales para la elaboración de políticas sostenibles y climáticas a fin de identificar traslapes, brechas, beneficios mutuos y compensaciones en las políticas nacionales (Janetschek et al. 2020).

Sólo a partir de 2008 la relación entre el cambio climático y los derechos humanos se ha convertido en el centro de atención del derecho internacional y de la formulación de políticas. No son solo los impactos climáticos los que amenazan el disfrute de los derechos humanos, sino que también las respuestas de mitigación al cambio climático afectan a los derechos humanos (Shi et al. 2017). La cuestión de los vínculos entre los derechos humanos y el cambio climático fue abordada por primera vez por el Consejo de Derechos Humanos de la ONU (CDH) en 2008, pero desde entonces ha ganado rápidamente terreno con los órganos de tratados de derechos humanos de la ONU que emiten comentarios (por ejemplo, (Comité de Derechos Humanos 2018)), recomendaciones (por ejemplo, (Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer 2018)) e incluso una declaración conjunta (por ejemplo, (Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos 2019)) sobre los impactos del cambio climático en el disfrute de los derechos humanos. Los efectos del cambio climático y los desastres relacionados tienen el potencial de afectar a los derechos humanos en general, por ejemplo, dando lugar a muertes, enfermedades o malnutrición (derecho a la vida, derecho a la salud), amenazando la seguridad alimentaria o los medios de vida (derecho a la alimentación), impactando en los suministros de agua y comprometiendo el acceso al agua potable (derecho al agua), destruyendo los asentamientos costeros a través de las mareas de tormenta (derecho a una vivienda adecuada) y, en algunos casos, obligando a la reubicación a medida que los territorios tradicionales se vuelven inhabitables (UNGA 2019). Además, el derecho a un medio ambiente sano, reconocido en 2021 como un derecho autónomo a nivel internacional por el Consejo de Derechos Humanos (*UN Human Rights Council* 2021), podría extenderse a un derecho a un “clima seguro” configurado en parte por el Acuerdo de París (UNGA 2019).

En la medida en que las intersecciones entre los impactos climáticos y los derechos humanos se han vuelto cada vez más claras, los litigantes han comenzado a utilizar argumentos de derechos humanos, con una creciente receptividad entre los tribunales hacia tales argumentos en los casos de cambio climático (Peel y Osofsky 2018; Savaresi y Auz 2019; Macchi y van Zeben 2021). En el histórico caso climático Urgenda de 2019, el Tribunal Supremo de los Países Bajos interpretó el Convenio Europeo de Derechos Humanos a la luz del derecho internacional consuetudinario y del régimen de cambio climático de la ONU y ordenó al Estado que redujera las emisiones de gases de efecto invernadero en un 25% para 2020 en comparación con 1990 (*The Supreme Court of the Netherlands* 2019). En el caso Neubauer de 2021, el Tribunal Constitucional Federal de Alemania ordenó al poder legislativo alemán, a la luz de sus obligaciones, incluidas las relativas a la protección de los derechos, que estableciera

disposiciones claras sobre los objetivos de reducción a partir de 2031 para finales de 2022 (*German Constitutional Court* 2021). También hay casos en el Sur Global (Peel y Lin 2019; Setzer y Benjamin 2020), con el Tribunal Supremo de Nepal en su decisión de 2018 en el caso Shrestha, ordenando al gobierno que modifique sus leyes existentes e introduzca una nueva ley consolidada para abordar la mitigación y la adaptación al clima, ya que esto protegería los derechos a la vida, la alimentación y un medio ambiente limpio, y daría efecto al Acuerdo de París de 2015 (*The Supreme Court of Nepal* 2018). Hay docenas de casos más en los tribunales nacionales y regionales, cada vez más basados en reclamaciones de derechos humanos, y es probable que esta tendencia sólo crezca (Beauregard et al. 2021; Shi et al. 2017; Peel y Osofsky 2018). Estos casos se enfrentan a obstáculos procesales, como la legitimación activa, así como a dificultades sustantivas, por ejemplo, en relación con el alcance principalmente territorial de las obligaciones estatales de proteger los derechos humanos (Mayer 2021; Boyle 2018), sin embargo, cada vez hay más casos de resultados exitosos en todo el mundo.

14.5.1.3 Acuerdos comerciales

Como se discute en el AR5, las políticas de apertura comercial pueden tener una serie de efectos sobre las emisiones de GEI, al igual que las políticas de mitigación pueden influir en los flujos comerciales entre países. Las normas comerciales pueden impedir las acciones de mitigación al limitar la discrecionalidad de los países en la adopción de políticas climáticas relacionadas con el comercio, pero también tienen el potencial para estimular la adopción y difusión internacional de tecnologías y políticas de mitigación (Droege et al. 2017).

Los impactos de mitigación de los acuerdos comerciales son difíciles de determinar y la evidencia limitada es mixta. El examen de los efectos de tres acuerdos de libre comercio (TLC) -el Mercosur, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) y el Tratado de Libre Comercio entre Australia y Estados Unidos- sobre los GEI (Nemati et al. 2019) encuentran que estos efectos dependen de los niveles de ingresos relativos de los países involucrados, y que los TLC entre países desarrollados y en desarrollo pueden aumentar las emisiones a largo plazo. Sin embargo, los estudios también sugieren que los TLC que incorporan aspectos ambientales específicos o las disposiciones relacionadas con el clima pueden ayudar a reducir las emisiones de GEI (Baghdadi et al. 2013; Sorgho y Tharakan 2020).

Los acuerdos de inversión, que a menudo se integran en los TLC, tratan de fomentar el flujo de la inversión a través de la protección de la inversión. Aunque los acuerdos internacionales de inversión tienen el potencial de aumentar las inversiones bajas en carbono en los países receptores (PAGE 2018), estos acuerdos han tendido a proteger los derechos de los inversores, limitando la latitud de los países receptores en la adopción de políticas ambientales (Miles 2019). Además, los acuerdos internacionales de inversión pueden dar lugar a un “enfriamiento normativo”, que puede llevar a los países que se abstengan o retrasen la adopción de políticas de mitigación, como la eliminación progresiva de los combustibles fósiles (Tienhaara 2018). Los acuerdos de inversión más contemporáneos tratan de equilibrar mejor los derechos y obligaciones de los inversores y de los países anfitriones y en teoría ofrecen un mayor espacio normativo a los países anfitriones (UNCTAD 2019), aunque no está claro hasta qué punto esto se cumplirá en la práctica.

En sus NDC, las Partes mencionan varias medidas de mitigación relacionadas con el comercio, incluidas las prohibiciones de importación, normas y sistemas de etiquetado, los mecanismos de ajuste al carbono en frontera (BCA por sus siglas en inglés; véase también el capítulo 13), las energías renovables, las medidas de apoyo a la energía, la reforma de subsidios a los combustibles fósiles y la utilización de los mecanismos del mercado internacional (Brandt 2017). Algunas de estas “medidas de respuesta” (Chan 2016b) pueden plantear cuestiones relativas a la coherencia con los acuerdos comerciales de la Organización Mundial del Comercio (OMC). La no discriminación es una de las normas fundamentales de la OMC. Esto significa, entre otras cosas, que las importaciones y productos domésticos “similares” no reciban un trato diferente (“trato nacional”) y que un miembro de la OMC no debe discriminar entre otros miembros (“trato de nación más favorecida”). Estos principios son elaborados en un conjunto de acuerdos sobre el comercio de bienes y servicios, incluido el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (GATS), el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) y el Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias (ASCM).

Varias de las medidas que pueden adoptarse como parte de los instrumentos de fijación de precios del carbono para abordar la preocupación por fuga de carbono se han examinado a la luz de las normas de la OMC. Por ejemplo, según el diseño específico, la asignación gratuita de derechos de emisión en el marco de un sistema de comercio de emisiones podría considerarse una subvención incoherente con el ASCM (Rubini y Jegou 2012; Ismer et al. 2021). La compatibilidad con la OMC de otra medida para contrarrestar las fugas de carbono, los BCA, también se ha debatido ampliamente (Recuadro 14.2). Las alternativas a las BCA, como las tasas de consumo de materiales intensivos en carbono (Pollitt et al. 2020), pueden ser coherentes con la legislación de la OMC, ya que no implican una discriminación entre los productos nacionales y extranjeros en función de su intensidad del carbono (Ismer y Neuhoff 2007; Tamiotti 2011; Pauwelyn 2013; Holzer 2014; Ismer y Haussner 2016; Cosbey et al. 2019; *European Commission* 2019; Mehling et al. 2019; Porterfield 2019; Ismer et al. 2020).

Recuadro 14.2 Ajustes de carbono en la frontera y cooperación internacional en materia de clima y comercio

Los análisis de la compatibilidad de los BCA con la OMC (Hillman 2013; Trachtman 2017; Ismer y Neuhoff 2007; Tamiotti 2011; Pauwelyn 2013; Holzer 2014; Cosbey et al. 2019; Mehling et al. 2019; Porterfield 2019) cobraron nueva actualidad tras la propuesta legislativa de introducir un “mecanismo de ajuste fronterizo del carbono” en la UE (*European Commission* 2021). En principio, los BCA pueden diseñarse y ser aplicados de acuerdo con el derecho comercial internacional, pero los detalles son importantes (Tamiotti et al. 2009). Para aumentar la probabilidad de que un BCA sea compatible con el derecho comercial internacional, los estudios sugieren que tendría que: tener una clara justificación ambiental (es decir, reducir la fuga de carbono); aplicarse a las importaciones y excluir las exportaciones; considerar la intensidad de carbono real de los productores extranjeros; tener en cuenta los esfuerzos de mitigación por parte de otros países; y proporcionar la equidad y el debido proceso en el diseño y aplicación (Trachtman 2017; Pauwelyn 2013; Cosbey et al. 2019; Mehling et al. 2019).

Los BCA también pueden plantear problemas en cuanto a su coherencia con los acuerdos internacionales sobre el cambio climático (Hertel 2011; Davidson Ladly 2012; Ravikumar 2020). Para

mitigar estas preocupaciones, los BCA podrían incluir disposiciones especiales (por ejemplo, exenciones) para los LDC, o canalizar los ingresos de los BCA a países en desarrollo para apoyar un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima (Grubb 2011; Springmann 2013; Mehling et al. 2019). Además, el diálogo internacional sobre los principios y las mejores prácticas que guían a los BCA podría contribuir a que estas medidas no obstaculicen la cooperación internacional en materia de cambio climático y comercio (Bernasconi-Osterwalder y Cosbey 2021).

Otras medidas regulatorias también pueden dirigirse a las emisiones de GEI asociadas a la producción de bienes (Dobson 2018). Estas medidas incluyen prohibiciones de materiales intensivos en carbono, normas de emisiones para el proceso de producción de los bienes importados y las etiquetas de la huella de carbono (Kloeckner 2012; Holzer y Lim 2020; Gerres et al. 2021). La compatibilidad de estas medidas con los acuerdos comerciales sigue sujeta a debate. Mientras que las medidas no discriminatorias dirigidas a las emisiones de un producto en sí (por ejemplo normas de eficiencia de combustible para los automóviles) tienen más probabilidades de ser permitidas que las medidas dirigidas a los procesos de producción de un bien (Green 2005), algunos estudios sugieren que la diferenciación entre productos basada en su proceso de producción puede ser compatible con las normas de la OMC (Benoit 2011; McAusland y Najjar 2015). Mayr et al. (2020) encuentran que los estándares de sostenibilidad que apuntan a la emisión por cambio indirecto del uso de la tierra asociado con la producción de biocombustibles pueden ser inconsistentes con el acuerdo de la OMC. Es importante destacar que las reglas comerciales expresan una fuerte preferencia por la armonización internacional de estándares sobre las medidas unilaterales.

Las medidas de apoyo a las energías renovables pueden entrar en conflicto con el ASCM, el GATT y los acuerdos de la OMC sobre Medidas de Inversión Relacionadas con el Comercio. En las disputas de la OMC, las medidas adoptadas en Canadá, India y Estados Unidos para apoyar la generación de energía limpia se consideraron incompatibles con las leyes OMC debido al uso de requisitos de contenido local discriminatorios, como el requisito de utilizar bienes de producción nacional en la producción de energía renovable (Cosbey y Mavroidis 2014; Kulovesi 2014; Lewis 2014; Wu y Salzman 2014; Charnovitz y Fischer 2015; Shadikhodjaev 2015; Espa y Marín Durán 2018).

Algunas medidas pueden, a la vez, tanto reducir las barreras comerciales como provocar una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Un ejemplo es la liberalización del comercio de bienes ambientales (Hu et al. 2020). En 2012, las economías del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) acordaron reducir los aranceles para una lista de 54 bienes ambientales (incluyendo, por ejemplo, las células solares; pero excluyendo, por ejemplo, los biocombustibles o las baterías para vehículos eléctricos). Sin embargo, las negociaciones sobre un acuerdo sobre bienes ambientales de la OMC se estancó en 2016 debido en parte al desacuerdo sobre qué bienes incluyen (de Melo y Solleder 2020). Otro ejemplo es la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles, que puede reducir emisiones de GEI (Jewell et al. 2018; Chepeliev y van der Mensbrugge 2020; Erickson et al. 2020) y reducir las distorsiones comerciales (Burniaux et al. 2011; Moerenhout e Irschlinger 2020). Sin embargo, los subsidios a los combustibles fósiles han permanecido en gran medida no disputados ante la OMC debido a obstáculos legales y políticos (Asmelash 2015; De Bièvre et al. 2017;

Meyer 2017; Steenblik et al. 2018; Verkuil et al. 2019).

Con un progreso limitado en el sistema de comercio multilateral, algunos estudios sugieren que los TLC regionales tienen potencial para reforzar la gobernanza climática. En algunos casos, las disposiciones relacionadas con el clima en esos TLC pueden ir más allá de las disposiciones del Protocolo de Kioto y de los Acuerdos de París, abordando por ejemplo cooperación en materia de mercados de carbono o vehículos eléctricos (Gehring et al. 2013; van Asselt 2017; Morin y Jinnah 2018; Gehring y Morison 2020). Sin embargo, Morin y Jinnah (2018) encuentran que estas disposiciones están a veces vagamente formuladas, no están sujetas a la resolución de conflictos por parte de terceros y no tienen sanciones ni remedio en caso de violaciones. Además, este tipo de disposiciones no son muy utilizadas en los TLC, y no son adoptadas por los mayores emisores de GEI. Por ejemplo, el Acuerdo Estados Unidos-México-Canadá de 2019, sucesor del NAFTA, no incluye ninguna disposición específica sobre el cambio climático, aunque podría implementar acciones cooperativas de mitigación a través de su Comisión de Cooperación Ambiental (Laurens et al. 2019).

Una tendencia en la gobernanza económica internacional ha sido la adopción de acuerdos de comercio “megarregionales” en los que participan naciones responsables de una parte sustancial del comercio mundial, como el Acuerdo General y Progresivo de Asociación Transpacífico (CPTPP por sus siglas en inglés), el Acuerdo Económico y Comercial Global UE-Canadá (CETA por sus siglas en inglés), y el Acuerdo Económico Global Regional Partnership (RCEP por sus siglas en inglés) en Asia Oriental. Dado el tamaño de los mercados cubiertos por estos acuerdos, los mismos tienen potencial para difundir las normas de mitigación del clima (Meltzer 2013; Holzer y Cottier 2015). Aunque el CETA incluye disposiciones relacionadas con el clima y las partes han realizado un compromiso general de implementar el Acuerdo de París (Laurens et al. 2019), y el CPTPP incluye disposiciones que promueven la cooperación en materia de energía y tecnologías de bajas emisiones, el RCEP no incluye disposiciones específicas sobre cambio climático.

Los estudios han debatido varias opciones para minimizar los conflictos y reforzar el papel de los acuerdos de comercio en acción climática, aunque los beneficios de mitigación y los efectos distributivos de estas opciones aún no se han evaluado. Algunas opciones requieren una acción multilateral, incluyendo: (1) la modificación de acuerdos de la OMC para dar cabida a la acción climática; (2) la adopción de una “exención climática” que exime temporalmente a los miembros de la OMC de sus obligaciones; (3) una “cláusula de paz” mediante la cual los miembros se comprometen a abstenerse de impugnar las medidas de los demás; (4) una “interpretación autorizada” por miembros de la OMC de las disposiciones ambiguas de la OMC; (5) mejorar la transparencia de los impactos climáticos de medidas comerciales; (6) la inclusión de la experiencia climática en las disputas de la OMC; y (7) la intensificación de la coordinación entre la OMC y la CMNUCC (Hufbauer et al. 2009; Epps y Green 2010; Bacchus 2016; Droege et al. 2017; Das et al. 2019). Además, se han presentado sugerencias sobre temas específicos, como el restablecimiento de una excepción para las subvenciones por motivos ambientales en el marco del ASCM (Horlick y Clarke 2017).

También se pueden buscar opciones a nivel plurilateral y regional. Varios estudios sugieren que los clubes climáticos (véase la Sección 14.2.2) podrían emplear medidas comerciales, como la reducción de los aranceles para los bienes relacionados con el clima y servicios, o BCAs, para atraer a los socios del

club (Nordhaus 2015; Brewer et al. 2016; Keohane et al. 2017; Stua 2017a; Banks y Fitzgerald 2020). Otra opción es negociar un nuevo acuerdo que aborda tanto el cambio climático como el comercio. Las negociaciones entre seis países (Costa Rica, Fiji, Islandia, Nueva Zelanda, Noruega y Suiza) se lanzaron en 2019 sobre un nuevo Acuerdo sobre el Cambio Climático, Comercio y Sostenibilidad (ACCTS por sus siglas en inglés), que, de concluirse con éxito, liberalizaría el comercio de bienes y servicios ambientales, crearía nuevas normas para eliminar las subvenciones a los combustibles fósiles y desarrollaría directrices para las etiquetas ecológicas voluntarias (Steenblik y Droege 2019). A nivel regional, los países podrían seguir optando por la inclusión de disposiciones climáticas en la (re) negociación de los TLC (Yamaguchi 2020; Morin y Jinnah 2018). Además, la realización de evaluaciones del impacto climático de los TLC podría ayudar a identificar las opciones para lograr tanto los objetivos climáticos como los comerciales (Porterfield et al. 2017). En su evaluación de la viabilidad de varias opciones de reforma, Das et al. (2019) encuentran que la viabilidad a corto plazo de opciones que requieren un consenso a nivel multilateral (en particular, las modificaciones de los acuerdos de la OMC) es baja. Por el contrario, las opciones que implican un menor número de partes, así como las opciones que pueden ser aplicadas por los miembros de la OMC de forma voluntaria, se enfrentan a menos limitaciones.

Para los acuerdos internacionales de inversión, se han presentado otras sugerencias para acomodar las preocupaciones sobre el cambio climático. Estas incluyen la incorporación del cambio climático a través de la procesos de reforma, como la reforma de la solución de controversias inversor-Estado en el marco de la Comisión de la ONU sobre Derecho Mercantil Internacional (UNCITRAL); la modernización del Tratado de la Carta de la Energía (ECT); la (re) negociación de los acuerdos internacionales de inversión y la adopción de un tratado específico para promover la inversión en acción climática (Brauch et al. 2019; Tienhaara y Cotula 2020; Yamaguchi 2020; Cima 2021).

14.5.1.4 Cooperación Sur-Sur

La Cooperación Sur-Sur (CSS) y la Cooperación Triangular (CT) son medios audaces, innovadores y de rápido desarrollo para fortalecer la cooperación para el logro de los ODS (FAO 2018). La CSS está ganando impulso en el logro del desarrollo sostenible y las acciones climáticas en los países en desarrollo (UN 2017b). A través de la CSS, los países son capaces de mapear sus necesidades de capacidad y sus lagunas de conocimiento, y encontrar soluciones sostenibles, costo-efectivas, duraderas y económicamente viables (FAO 2019). En la Estrategia de Compromiso con el Cambio Climático de la ONU 2017 (UNOSSC 2017), el Plan de Acción de Cooperación Sur-Sur se identifica como un pilar sustantivo en el que apoyarse.

En 2019, el papel de la cooperación Sur-Sur y triangular se puso aún más de relieve con el Documento final del Plan de Acción de Buenos Aires (PABA) +40 (UN 2019), en donde se señalan contribuciones destacadas para disminuir la desigualdad mundial, promover el desarrollo sostenible y las acciones climáticas, promover la igualdad de género y enriquecer mecanismos multilaterales. Además, el papel de la cooperación triangular fue reconocido explícitamente en el documento que refleja su papel cada vez más relevante en la implementación de los ODS (UN 2019).

Ha habido un reciente resurgimiento de la cooperación Sur-Sur. Gray y Gills (2016) señalaron, entre otras cosas, al Plan de Acción de Cooperación Sur-Sur adoptado por la ONU como pilar sustantivo para

apoyar la aplicación de la Estrategia de Compromiso con el Cambio Climático de la ONU 2017 (UNOSSC 2017). Liu et al. (2017a) exploraron las perspectivas de la cooperación Sur-Sur para la restauración ecológica a gran escala, que es una solución importante para mitigar el cambio climático. Se hace hincapié en la experiencia y el intercambio de conocimiento, en la cofinanciación y el co-desarrollo de nuevos conocimientos y técnicas para políticas y prácticas más efectivas en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo y recientemente industrializados.

Janus et al. (2014) exploran la evolución de la cooperación para el desarrollo y su futura arquitectura de gobernanza basada en la Alianza Global para la Cooperación Eficaz al Desarrollo (AGCED) y el Foro de Cooperación para el Desarrollo (FCD) de la ONU. Basándose en la evidencia de las industrias de energía hidroeléctrica, solar y eólica en China, Urban (2018) introduce el concepto de “geografías de transferencia de tecnología y cooperación” y desafía el paradigma de transferencia de tecnología y cooperación Norte-Sur para la innovación con bajas emisiones de carbono y mitigación del cambio climático. Mientras que la transferencia de tecnología y cooperación Norte-Sur (NSTT) para la tecnología de energía baja en carbono se ha implementado durante décadas, la transferencia de tecnología y cooperación Sur-Sur (SSTT) y la transferencia de tecnología y cooperación Sur-Norte (SNTT) han surgido recientemente. Kirchherr y Urban (2018) proporcionan una meta-síntesis de los escritos académicos sobre NSTT, SSTT y SNTT de los últimos 30 años. El debate se centra en los principales impulsores e inhibidores de la transferencia de tecnología y cooperación, los resultados, así como los determinantes de los resultados. Hensengerth (2017) presenta un estudio de caso sobre la transferencia de innovación energética baja en carbono y sus oportunidades y barreras, basado en la primera gran represa financiada y construida por China en Camboya.

Hensengerth (2017) explora el papel que desempeñó la transferencia de tecnología/cooperación desde Europa en conformar las tecnologías de energía eólica a nivel de empresa en China e India y discute la reciente cooperación tecnológica entre las empresas eólicas chinas, indias y europeas. La investigación concluye que la transferencia de tecnología/cooperación a nivel empresa dio forma a las principales tecnologías de energía eólica en China y, en menor medida medida, en la India. Así, la cooperación tecnológica entre China, India y Europa se ha vuelto multifacética y cada vez más liderada por el Sur.

Rampa et al. (2012) se centran en la forma en que los estados africanos entienden y abordan las nuevas oportunidades de cooperación con las potencias emergentes, especialmente China, India y Brasil, incluyendo la cuestión crucial de si buscan iniciativas de desarrollo conjuntas tanto con socios tradicionales como con potencias emergentes. La ONU (UN 2018) presenta y analiza estudios de casos de SSTT en las regiones de Asia-Pacífico y América Latina y el Caribe. Pueden consultarse estudios de caso ilustrativos sobre CT en Shimoda y Nakazawa (2012), y casos específicos sobre CSS de biocombustibles y CT en UNCTAD (2012).

El argumento central de la mayoría de estos estudios de caso es que la cooperación Sur-Sur, que es de valor neutral, está contribuyendo al desarrollo sostenible y a la creación de capacidades (Rampa et al. 2012; Shimoda y Nakazawa 2012; UN 2018). Una nueva evolución en la CSS es que, en relación con algunas tecnologías, la cooperación está cada vez más liderada por los países del Sur (por ejemplo, la energía eólica entre Europa, India y China), desafiando el paradigma clásico de cooperación tecnológica Norte-Sur. En términos más generales, las partes deben garantizar la sostenibilidad de la

cooperación, en lugar de centrarse en objetivos a corto plazo (Eyben 2013). La Iniciativa de la Franja y la Ruta (IFR) es un ejemplo clásico de una reciente iniciativa de CSS liderada por China. Según un estudio conjunto de la Universidad de Tsinghua y Vivid Economics, los 126 países de la región de la IFR, excluyendo a China, representan actualmente alrededor del 28% de las emisiones de GEI mundiales, pero esta proporción puede aumentar hasta cerca del 66% en 2050 si la intensidad de carbono de estas economías sólo disminuye lentamente (según los patrones históricos mostrados por los países en desarrollo). En este contexto es importante destacar que China ya ha esbozado una visión para un IFR verde, y recientemente aumentó su compromiso a través de la iniciativa de los Principios de Inversión Verde (GIP por sus siglas en inglés), anunciando una nueva coalición internacional para mejorar la sostenibilidad y promover la infraestructura verde (Jun y Zadek 2019).

La información sobre la cooperación triangular es más fácil de obtener que sobre la cooperación Sur-Sur, aunque algunas organizaciones de la ONU, como el PNUD y la FAO, han creado plataformas para esta última que también incluye proyectos climáticos. Además, aunque hay muchas iniciativas de cooperación Sur-Sur que involucran el desarrollo y la transferencia de tecnologías climáticas, la comprensión de las motivaciones, enfoques y diseños es limitada y no es fácilmente accesible. No existe una plataforma dedicada a la cooperación Sur-Sur y triangular en materia de tecnologías climáticas. Por lo tanto, todavía es demasiado pronto para evaluar plenamente los logros en el ámbito de la acción climática (UNFCCC y UNOSSC 2018). Con el fin de maximizar su contribución única a la Agenda 2030, los proveedores del sur reconocen los beneficios de medir y monitorear la cooperación Sur-Sur, y existe una clara demanda de mejor información por parte de los países socios. Di Ciommo (2017) sostiene que “mejores datos podrían apoyar el monitoreo y la evaluación, mejorar la eficacia, explorar sinergias con otros recursos y garantizar la rendición de cuentas” a un conjunto diverso de partes interesadas. Besharati et al. (2017) presentan un marco de 20 indicadores, organizados en cinco dimensiones que los investigadores y los responsables de la formulación de políticas pueden utilizar para acceder a la calidad y eficacia de la CSS y su contribución al desarrollo sostenible.

El panorama mundial de la cooperación para el desarrollo ha cambiado drásticamente en los últimos años, con países del Sur participando en modelos de aprendizaje colaborativo para compartir soluciones innovadoras, adaptables y costo-eficientes para sus desafíos socioeconómicos-ambientales y de desarrollo que van desde la pobreza y la educación hasta el cambio climático. La proliferación de nuevos actores y modalidades interregionales ha enriquecido la comprensión y la práctica de la cooperación para el desarrollo y ha generado cambios importantes en la arquitectura global del desarrollo hacia una agenda de desarrollo más inclusiva, efectiva y horizontal. La cooperación Sur-Sur crecerá en el futuro, mientras que es complementaria a la cooperación Norte-Sur. Sin embargo, existen brechas de conocimiento en relación con el volumen, el impacto, la eficacia y la calidad precisos de los socios de desarrollo emergentes. Es necesario cubrir esta brecha y fortalecer la evidencia de dicha cooperación.

14.5.2 Acuerdos e instituciones sectoriales internacionales

Los sectores se refieren a distintas áreas de actividad económica, a menudo sujetos a sus propios regímenes de gobernanza; los ejemplos incluyen la producción de energía, la movilidad y la manufactura. Un acuerdo sectorial podría incluir prácticamente cualquier tipo de compromiso con implicaciones para la mitigación. Podría establecer metas de emisiones sectoriales, en términos

absolutos o indexados. También podría exigir a los Estados (o a determinados grupos de Estados, si los compromisos fueran diferenciados) adoptar políticas y medidas uniformes o armonizadas para un sector, como estándares basados en tecnología, impuestos o estándares de mejores prácticas, además de brindar cooperación en investigación o despliegue de tecnología.

14.5.2.1 Silvicultura, uso de la tierra y REDD+

Desde 2008, se han adoptado varios esfuerzos y acuerdos internacionales voluntarios y no vinculantes, a menudo superpuestos, para reducir las emisiones netas del sector forestal. Estas iniciativas tienen diferentes niveles de participación del sector privado y diferentes objetivos, metas y plazos. Algunos esfuerzos se centran en reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación, mientras que otros se enfocan en mejorar los sumideros a través de la restauración de paisajes despejados o degradados. Estas iniciativas no elaboran políticas, procedimientos o mecanismos de implementación específicos. Establecen metas, marcos e hitos, con el objetivo de catalizar más acciones, inversiones y transparencia en la conservación, y consolidar esfuerzos individuales de cada país.

Después del Plan de Acción Forestal Tropical patrocinado por la ONU (Winterbottom 1990; Seymour y Busch 2016), entre los programas más antiguos del sector forestal se encuentran el programa Forest Carbon Partnership Facility patrocinado por el Banco Mundial en 2007, que ayuda a facilitar el financiamiento de la preparación para la REDD+ y de proyectos específicos, además de preparar a los países para los pagos basados en los resultados y los futuros mercados de carbono, mientras asegura beneficios a las comunidades locales gestionados a nivel subnacional, y el Programa ONU REDD+ iniciado en 2008, cuyo objetivo es reducir las emisiones forestales y aumentar las reservas de carbono en los bosques, al tiempo que contribuye al desarrollo sostenible nacional en los países en desarrollo, luego de que la COP13 de 2007 en Bali adoptara formalmente la REDD+ en las decisiones de la CMNUCC, y la incorporara en el Plan de Acción de Bali. Como ya se ha comentado, el artículo 5 del Acuerdo de París anima a las Partes a tomar medidas para implementar y apoyar la REDD+. Estos esfuerzos tienden a centrarse en la reducción de las emisiones a través de la creación de áreas, pagos por servicios ecosistémicos, y/o reforma de la tenencia de la tierra (Pirard et al. 2019). El programa ONU REDD+ apoya los esfuerzos nacionales de REDD+, la inclusión de las partes interesadas en los diálogos relevantes y el desarrollo de capacidades para la preparación de la REDD+ en los países socios. Hasta la fecha, los impactos de REDD+ en la conservación y las emisiones siguen siendo incomprensibles (Pirard et al. 2019), pero si bien la evidencia existente sugiere que las reducciones en la deforestación gracias a las iniciativas subnacionales de REDD+ han sido limitadas (Bos et al. 2017), muestran un protagonismo creciente (Maguire et al. 2021). Además, el Fondo Verde para el Clima ha realizado pagos basados en resultados dentro de REDD+. Hasta ahora, ocho países han recibido un financiamiento significativo (GCF 2021). El cambio en el enfoque de REDD+ del pago de servicios ecosistémicos a los realineamientos de políticas nacionales y la estructura de incentivos ha cambiado la forma en la que se desarrolló e implementó REDD+ (Brockhaus et al. 2017). Los recursos de mercado a gran escala no se han materializado del todo, ya que aún se está desarrollando un sistema de mercado global de carbono que integra explícitamente a REDD+ (Angelsen 2017). El financiamiento público de REDD+ también es limitado (Climate Focus 2017). Previo a la adopción del Acuerdo de París, los gobiernos de Alemania, Noruega y el Reino Unido formaron una asociación en 2014 llamado “GNU” para apoyar el financiamiento basado en resultados para REDD+, con Noruega emergiendo como uno

de los mayores donantes para REDD+, si no el más grande, a través de su compromiso en 2007 de aproximadamente 3 mil millones de dólares estadounidenses anuales. Noruega prometió mil millones de dólares estadounidenses para Brasil en 2008 y lo mismo para Indonesia en 2010 (Schroeder et al. 2020). Mientras tanto, se creó REDD+ Early Movers con el apoyo de Alemania, y la Iniciativa Forestal de África Central (CAFI), una asociación de colaboración entre la Unión Europea, Alemania, Noruega, Francia y el Reino Unido. Apoya a seis países de África Central en la lucha contra la deforestación.

Más recientemente, se creó la Coalición para la Reducción de las Emisiones mediante la Aceleración de la Financiación Forestal (LEAF), formada por los gobiernos de Noruega, Reino Unido y Estados Unidos, e inicialmente nueve empresas, para acelerar REDD+ con un enfoque jurisdiccional. LEAF utiliza la Arquitectura para Transacciones de REDD+, el Estándar de Excelencia Ambiental REDD+ (ART-TREES), y es coordinado por Emergent, un intermediario sin ánimo de lucro entre los países tropicales y el sector privado. Tres jurisdicciones en Brasil y dos países ya han presentado notas de concepto a ART para recibir pagos basados en resultados. También se han adoptado iniciativas REDD+ con un enfoque jurisdiccional en varios mercados, como el CORSIA (Maguire 2021). Además de Brasil, Indonesia ha atraído un interés significativo como país anfitrión de REDD+. Indonesia ocupa el segundo lugar, después de Brasil, como el mayor productor de emisiones de GEI relacionadas con la deforestación (Zarin et al. 2016), pero se ha comprometido a una gran reducción de deforestación en su NDC (Gobierno de Indonesia 2016). Australia ha colaborado en la investigación científica y el monitoreo de la reducción de emisiones (Tacconi 2017). Sin embargo, pasó un tiempo antes de que se observaran reducciones de emisiones (Meehan et al. 2019). Sin embargo, la expansión de las plantaciones de productos básicos entra en conflicto con las ambiciones de reducción (Anderson et al. 2016; Irawan et al. 2019). Además de implementación a nivel local y jurisdiccional, parece ser necesaria la fiscalización de la ley (Tacconi et al. 2019), así como la reforma política y regulatoria (Ekawati et al. 2019).

Otra iniciativa relevante es la de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación de 2015 (CNUCLD), cuyo objetivo es la neutralidad de la degradación de la tierra, es decir, “un estado en el que la cantidad y la calidad de recursos de la tierra, necesarios para apoyar las funciones y los servicios de los ecosistemas y mejorar la seguridad alimentaria, permanece estable o aumenta dentro de escalas y ecosistemas temporales y espaciales específicos” (Orr et al. 2017). Se reconoció que este objetivo general también es fundamental para alcanzar los objetivos más específicos de deforestación evitada y degradación y restauración de la CMNUCC y la CBD. La iniciativa de Neutralidad en la Degradación de la Tierra (NDT) de la CNUCLD incluye programas de fijación de metas que ayudan a los países proporcionando herramientas prácticas y orientación para el establecimiento de metas voluntarias y formular medidas asociadas para lograr la NDT y acelerar la implementación de los proyectos (Chasek et al. 2019). En la actualidad, 124 países se han comprometido con sus metas nacionales de NDT (UNCCD 2015). El Fondo NDT es un vehículo de inversión lanzado en la COP 13 de la CNUCLD en 2017, que existe para proporcionar financiamiento a largo plazo para proyectos y programas privados para que los países alcancen sus metas de NDT. Según la CNUCLD, la mayor parte de los fondos se invertirán en países en desarrollo.

Los esfuerzos recientes por mejorar los sumideros del sector forestal tienen como objetivo general alcanzar una deforestación *bruta* cero a nivel mundial, es decir, eliminar la tala de todos los bosques

naturales. La Declaración de Nueva York sobre los Bosques (NYDF) fue el primer compromiso internacional en pedir que se reduzca a la mitad la pérdida de bosques naturales para 2020 y la eliminación completa de la pérdida de bosques naturales para 2030 (Climate Focus 2016). Fue aprobada en la Cumbre del Clima de las Naciones Unidas en septiembre de 2014. Para septiembre de 2019 la lista de los partidarios del NYDF incluía a más de 200 actores: gobiernos nacionales, gobiernos subnacionales, empresas multinacionales, grupos que representan a comunidades indígenas y organizaciones no gubernamentales. Estos patrocinadores se han comprometido a hacer de su parte para alcanzar los diez objetivos del NYDF, que incluyen terminar con la deforestación para la expansión de la agricultura en 2020, reducir la deforestación de otros sectores, restaurar bosques y proporcionar financiación para la acción forestal (Declaración Forestal 2019). Estos objetivos son evaluados y monitoreados a través de la Evaluación de Progreso del NYDF, que incluye la socios de evaluación del NYDF que recopilan datos, generan análisis y publican los resultado basándose en el marco y los objetivos del NYDF.

La eficacia de estos acuerdos, que carecen de normas vinculantes, sólo puede ser juzgada por la acciones complementarias que han catalizado. El NYDF contribuyó al desarrollo de varios otros compromisos de deforestación cero, incluyendo las Declaraciones de Ámsterdam de siete naciones europeas para lograr cadenas de suministro de productos agrícolas totalmente sostenibles y libres de deforestación en Europa para 2020 y más de 150 compromisos individuales de empresas para no abastecerse de productos asociados a la deforestación (Donofrio et al. 2017; Lambin et al. 2018). Estudios recientes indican que estos esfuerzos carecen actualmente de la potencial para lograr reducciones a gran escala en la tala y las emisiones asociadas debido a una implementación débil (Garrett et al. 2019), aunque en algunos casos en Indonesia y en otros lugares, el impulso de la sostenibilidad de la cadena de suministro parece contribuir a reducir la deforestación (Wijaya et al. 2019; Chain Reaction Research 2020; Schulte et al. 2020). El NYDF puede haber provocado pequeñas reducciones adicionales en la deforestación en algunas zonas, sobre todo para la soja y, en menor medida, para el ganado, en la Amazonia brasileña (Lambin et al. 2018), pero estos efectos fueron temporales, ya que los esfuerzos se están revirtiendo activamente y la deforestación ha vuelto a aumentar considerablemente. Las tasas de deforestación han intensificado en Brasil, con la tasa de junio de 2019 (el primer mes de la estación seca en la nueva administración) en un 88% por encima de la tasa de 2018 en el mismo mes (INPE 2019). Curtis et al. (2018) encuentran que los objetivos globales claramente no se están cumpliendo. Queda por evaluar el aumento más reciente de la tasa de deforestación. El NYDF confirma que la iniciativa no alcanzó su objetivo de deforestación cero (NYDF Assessment Partners 2020).

En 2010, las partes de la CBD adoptaron el Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011-2020 que incluía 20 objetivos conocidos como las Metas de Biodiversidad de Aichi (Marques et al. 2014). De relevancia para el sector forestal, la Meta 15 de Aichi establece el objetivo de mejorar la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la biodiversidad a las reservas de carbono a través de la conservación y la restauración, incluyendo “la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados” (UNCBD 2010). El plan elabora hitos, incluyendo el desarrollo de planes nacionales para los posibles niveles de restauración y contribuciones a la protección de la biodiversidad, el secuestro de carbono y la adaptación al clima para que se integren en otras estrategias nacionales, incluida la REDD+. Sin embargo, en 2020, la CBD constató que si bien los progresos eran evidentes para la

mayoría de las Metas de Biodiversidad de Aichi, no eran suficientes para lograr las Metas para 2020 (CBD 2020).

Los esfuerzos recientes hacia las emisiones negativas a través de la restauración, incluyen el Desafío de Bonn, la Iniciativa de Restauración del Paisaje Forestal Africano (AFR 100) y la Iniciativa 20X20. El Desafío de Bonn, iniciado en 2011 por el Gobierno de Alemania y la UICN, pretende catalizar los compromisos de AFOLU existentes. Su objetivo es restaurar 150 millones de hectáreas (Mha) de tierras deforestadas y degradadas del mundo para 2020, y 350 Mha para 2030. La AFR tiene el objetivo de restaurar 100 Mha específicamente en África (AUDA-NEPAD 2019), mientras que 20X20 pretende restaurar 20 Mha en América Latina y el Caribe (Anderson y Peimbert 2019). El aumento de los compromisos para la restauración ha creado un impulso a las intervenciones de restauración (Chazdon et al. 2017; Mansourian et al. 2017; Djenontin et al. 2018). Hasta la fecha se han prometido 97 Mha en las NDC. Sin embargo, sólo se ha alcanzado una pequeña parte de este objetivo. El Barómetro del Desafío de Bonn -un marco de seguimiento de los progresos y una herramienta de apoyo a los comitentes- indica que actualmente se están restaurando 27 Mha (InfoFLR 2018), lo que equivale a 1,379 GtCO₂eq secuestrados (Dave et al. 2019). Un desafío clave en la ampliación de la restauración ha sido la movilización de una financiación suficiente (Liagre et al. 2015; Djenontin et al. 2018). Esto subraya la importancia de construir financiamiento para la restauración (equivalente al Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, centrado en la deforestación y degradación evitadas).

En resumen, los acuerdos internacionales existentes han tenido un pequeño impacto en la reducción de las emisiones del sector AFOLU y cierto éxito en lograr la mejora de los sumideros a través de la restauración. Sin embargo, estos resultados no se acercan a los niveles necesarios para cumplir el objetivo de temperatura del Acuerdo de París -lo que requeriría cambiar el uso de la tierra y los bosques a nivel mundial de una fuente antropogénica neta durante 1990-2010 a un sumidero neto de carbono para 2030, y proporcionar una cuarta parte de las reducciones de emisiones previstas por los países (Grassi et al. 2017). Hasta ahora, el sector AFOLU sólo ha contribuido modestamente a la mitigación neta (véase Capítulo 7).

14.5.2.2 Sector energético

La cooperación internacional en temas de suministro y seguridad energética tiene una larga y complicada historia. Existe una plétora de instituciones, organizaciones y acuerdos relacionados con la gestión del sector. Se han hecho esfuerzos para mapear los actores relevantes, y los autores en un caso identificaron seis organizaciones primarias (Kérébel y Keppler 2009), en otro dieciséis (Lesage et al. 2010), y en un tercero cincuenta (Sovacool y Florini 2012). Al mismo tiempo, muy poco de esa historia ha tenido la mitigación climática como su enfoque principal. La gobernanza energética mundial ha abarcado cinco grandes objetivos -seguridad del suministro y la demanda de energía, desarrollo económico, seguridad internacional, sostenibilidad ambiental, y buena gobernanza doméstica- y como sólo uno de ellos proporciona un punto de entrada para la mitigación climática, a menudo se han perdido esfuerzos en esta dirección (van de Graaf y Colgan 2016). Para dar un ejemplo, durante las décadas de 1980 y 1990, una combinación de apoyo bilateral para el desarrollo y prácticas crediticias de bancos multilaterales de desarrollo empujó a los países en desarrollo a adoptar reformas del mercado de la energía consistentes con el Consenso de Washington: hacia mercados de energía liberalizados y lejos de monopolios estatales. Los objetivos de estas reformas no incluían un componente ambiental, y entre

los resultados se encuentran las nuevas inversiones en la generación de energía térmica con combustibles fósiles (Foster y Rana 2020).

Como documentan Goldthau y Witte (2010), la mayoría de los esfuerzos de gobernanza, fuera de los estados productores de petróleo y gas, se orientaron a garantizar un acceso confiable y asequible para las importaciones de petróleo y gas. Por ejemplo, la razón original para la creación de la Agencia Internacional de la Energía (IEA por sus siglas en inglés), durante la crisis del petróleo de 1973-74, fue administrar un mecanismo para garantizar el acceso al petróleo de los países importadores (van de Graaf y Lesage 2009). Del otro lado, los países exportadores de petróleo crearon la institución internacional de la Organización de Exportadores de Petróleo (OPEC) para poder influir en la producción de petróleo, estabilizando así los precios y los ingresos de los países exportadores (Fattouh y Mahadeva 2013). Durante años, la gobernanza energética se consideró como un juego de suma cero entre estos polos (Goldthau y Witte 2010). El único organismo de gobernanza internacional enfocado en las fuentes de energía de baja emisión de carbono fue el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con la doble misión de promover energía nuclear y la no proliferación de armas nucleares (Scheinman 1987).

Más recientemente, sin embargo, han surgido nuevas instituciones y las ya existentes han reajustado sus misiones, con el fin de promover el fomento de capacidades y la inversión global en tecnologías energéticas con baja emisión de carbono. De manera colectiva, estos avances pueden ayudar al surgimiento de un campo incipiente de gobernanza mundial de energía sostenible, en la que un amplio abanico de actores globales, regionales, nacionales, subnacionales y los actores no estatales, en conjunto den forma, dirijan e implementen la transición de emisiones bajas en carbono a través actividades de mitigación del cambio climático, lo cual produzca beneficios sociales concomitantes (Bruce 2018). A partir de la década de 1990, por ejemplo, la IEA comenzó a ampliar su misión, pasando de estar preocupada principalmente por la seguridad de los suministros de petróleo, que abarcaba la conservación de los recursos energéticos, a preocuparse también por la sostenibilidad del uso de la energía, incluyendo programas de trabajo sobre eficiencia energética y tecnologías y escenarios de energía limpia (van de Graaf y Lesage 2009). Los estudiosos han señalado que fue la percepción generalizada acerca de que la IEA estaba interesada principalmente en promover el uso continuado de combustibles fósiles y subestimar el papel potencial de las tecnologías renovables lo que llevó a varios Estados miembros de la AIE a impulsar con éxito la creación de una organización paralela, el Organismo Internacional de Energía Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés), el cual se creó en el 2009 (van de Graaf 2013). Una evaluación de las actividades del IRENA en 2015 señaló que la agencia tiene un efecto positivo relacionado con tres actividades principales: ofrecer servicios de asesoramiento a los Estados miembros en materia de tecnologías y sistemas de energía renovable; servir como base central de datos y análisis de las energías renovables; y, movilizar a otras instituciones como los bancos multilaterales de desarrollo que promuevan las energías renovables (Urpelainen y Van de Graaf 2015). Las Naciones Unidas, incluidos sus diversos organismos como el Comité de Energía Sostenible de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, también ha desempeñado un rol en la reorientación de la gobernanza energética mundial hacia los esfuerzos de mitigación. Como precursora de los ODS 7, las Naciones Unidas inició en 2011 la iniciativa *Energía Sostenible para Todos*, que además de aspirar al acceso universal a servicios energéticos modernos, incluía los objetivos de duplicar la tasa de mejora de la eficiencia energética y duplicar para 2030 la participación de la

energía renovable en la matriz energética mundial (Bruce 2018).

También han empezado a surgir acuerdos subglobales, ejemplos de clubes climáticos de temas específicos. En 2015, setenta países ricos en energía solar firmaron un acuerdo marco dedicado a promover el desarrollo de la energía solar (ISA 2015). En 2017 se formó la Alianza para la Eliminación Progresiva del Carbón (*Powering Past Coal Alliance*), que reúne a un conjunto de Estados, empresas y organizaciones no gubernamentales en torno al objetivo de eliminar la generación de energía de carbón para 2050 (Jewell et al. 2019; Blondeel et al. 2020). Los estudiosos han argumentado que una mayor atención a los acuerdos del lado de la oferta como ésta—centrándose en reducir y, en última instancia, eliminar el suministro de fuentes de energías de alto consumo de carbono— fortalecería la CMNUCC y el Acuerdo de París (Collier y Venables 2014; Piggot et al. 2018; Asheim et al. 2019; Newell y Simms 2020). El Capítulo 6 de este informe, relativo a los sistemas energéticos, señala la importancia de la cooperación regional para el desarrollo de la red eléctrica, que se considera necesaria para permitir una mayor proporción de penetración de la energía solar y eólica (RGI 2011). Por último, han surgido una serie de organizaciones y actividades transnacionales, como *REN21*, una comunidad global de expertos en energía renovable (REN21 2019), y *RE100*, una iniciativa liderada por una ONG para conseguir que las empresas multilaterales cambien hacia energía 100% renovable en sus cadenas de valor (RE100 2019).

Ya sea como resultado de las actividades anteriores o no, las prácticas crediticias de los bancos multilaterales de desarrollo se han movido hacia la energía renovable (Delina 2017), un punto que también se plantea en el Capítulo 15 de este Informe de Evaluación. Las actividades incluyen nuevas fuentes de financiamiento de proyectos, préstamos concesionales o préstamos en condiciones favorables, así como garantías de préstamos, este último a través del Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (Multilateral Investment Guarantee Agency 2019). Esto parece ser importante. Por ejemplo, Frisari y Stadelmann (2015) encuentran que los préstamos concesionales por los bancos multilaterales de desarrollo para proyectos de energía solar en Marruecos y la India, han reducido los costos generales de los proyectos, debido a condiciones de financiamiento más atractivas de prestamistas adicionales, así como la reducción de costes para los gobiernos locales. Labordena et al. (2017) proyectaron estos resultados a futuro, y encontraron que con la baja de los costes de financiación, los proyectos de energía renovable que sirven a todos los principales centros de demanda del África subsahariana podrían alcanzar la paridad de costos con los combustibles fósiles para 2025, mientras que sin una disminución de los costos de financiación asociados a los préstamos concesionales, este no sería el caso. Del mismo modo, Creutzig et al. (2017) sugieren que una mayor atención internacional para la financiación podría ser fundamental para el pleno desarrollo de la energía solar.

A pesar de las mejoras en la gobernanza internacional de la energía, todavía parece que una gran parte de esta sigue interesada en promover un mayor desarrollo de los combustibles fósiles. Un aspecto de esto es el desarrollo de normas jurídicas internacionales. Un gran número de acuerdos bilaterales y multilaterales, incluyendo el Tratado sobre la Carta de la Energía de 1994, incluyen disposiciones para utilizar un sistema de solución de controversias entre inversionistas y estados (ISDS, por sus iniciales en inglés) diseñado para proteger los intereses de inversores de proyectos energéticos de aquellas políticas nacionales que podrían hacer que sus activos queden varados. Numerosos investigadores han

señalado que el ISDS puede ser utilizado por las empresas de combustibles fósiles para bloquear la legislación nacional destinada a eliminar gradualmente el uso de sus activos (Bos y Gupta 2019; Tienhaara 2018). Otro aspecto es la financiación: Gallagher et al. (2018) examinan el papel de los sistemas nacionales de financiamiento del desarrollo. Si bien ha habido una gran cantidad de financiamiento dedicada a las energías renovables, encuentran que la mayoría del financiamiento se dedica a proyectos asociados a la extracción de combustibles fósiles o a la generación de energía con combustibles fósiles.

Dada la complejidad de la gobernanza energética mundial, es imposible hacer una declaración definitiva sobre su contribución general a los esfuerzos de mitigación. Sin embargo, hay tres afirmaciones que parecen ser sólidas. En primer lugar, antes de la aparición del cambio climático en la agenda política mundial, la cooperación internacional en el área de la energía tenía como objetivo principal ampliar y proteger el uso de la energía fósil, y estos objetivos estaban arraigados en varias organizaciones multilaterales. Segundo, desde la década de los noventa, la cooperación internacional ha asumido gradualmente la mitigación del cambio climático como uno de sus objetivos, viendo un reajuste de muchas prioridades en las organizaciones preexistentes, y la formación de una serie de nuevos acuerdos internacionales orientados al desarrollo de los recursos energéticos renovables. En tercer lugar, el reajuste dista mucho de ser completo, y aún hay ejemplos en que la cooperación internacional tiene un efecto paralizador en la mitigación del cambio climático, particularmente a través de prácticas de financiamiento e inversión, incluidas las normas jurídicas, diseñadas para proteger los intereses de los propietarios de activos fósiles.

14.5.2.3 Transporte

El sector del transporte ha sido un foco particular de los esfuerzos de cooperación para la mitigación del cambio climático, esfuerzos que se extienden más allá de la esfera del régimen climático de la CMNUCC. Varios de estos esfuerzos de cooperación involucran a asociaciones transnacionales público-privadas, como la Alianza Europea para la Descarbonización del Transporte, la cual reúne a países, regiones, ciudades y empresas que trabajan hacia el objetivo de un “sistema de movilidad de emisiones netas cero antes de 2050” (TDA 2019). Otros esfuerzos se centran en organismos especializados de la ONU, como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Organización Marítima Internacional (OMI).

Las medidas introducidas por la OACI y la OMI han abordado las emisiones de CO₂ que provienen del transporte internacional marítimo y aéreo. Las emisiones provenientes de estas áreas del sector transporte se excluyen generalmente de las políticas nacionales para reducción de emisiones y de las NDC, porque la locación “internacional” de las emisiones dificulta su asignación a países específicos (Bows-Larkin 2015; Lyle 2018; Hoch et al. 2019). Las medidas adoptadas por la OACI toman la forma de estándares y prácticas recomendadas que son adoptadas en la legislación nacional. La OMI publica “reglamentos”, pero no tiene poder de ejecución, y la fiscalización recae sobre los Estados de bandera quienes emiten el certificado “MARPOL” de un buque.

Como se analiza en el capítulo 2 y en la Figura RRP.4, actualmente la aviación internacional representa aproximadamente el 1% de las emisiones mundiales de GEI y el transporte marítimo internacional contribuye con el 1,2% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Se prevé que estas

emisiones del transporte internacional se sitúen entre el 60-220% de las emisiones mundiales de CO₂ en 2050, tal como lo representan las cuatro vías principales del modelo ilustrativo en el Reporte Especial 1.5 (Rogelj et al. 2018; UNEP 2020). No obstante, cabe destacar que el impacto climático de las emisiones de la aviación se estima que es de 2 a 4 veces mayor debido a efectos no relacionados con el CO₂ (Terrenoire et al. 2019; Lee et al. 2021a). También se prevé que el incremento de las actividades de transporte marítimo y turismo transártico resultante de la pérdida del hielo marino, tendrán fuertes efectos regionales debido a las emisiones de gases y partículas de los barcos (Stephenson et al. 2018).

El Protocolo de Kioto exigía a las Partes del Anexo I perseguir la reducción de emisiones de los combustibles para transporte aéreo y marítimo trabajando a través de la OMI y la OACI (CMNUCC 1997, Art. 2.2). En las décadas siguientes estas organizaciones lograron avances limitados sobre el control de las emisiones (Liu 2011b), y generaron mayores acciones con la conclusión de los ODS y el Acuerdo de París (Martínez Romera 2016), junto con acciones unilaterales, como la inclusión de las emisiones de la aviación por parte de la UE en su Régimen del Comercio de Derechos de Emisión-RCDE (ETS, por sus siglas en inglés) (Dobson 2020).

El Acuerdo de París no aborda explícitamente las emisiones generadas por los combustibles del transporte internacional aéreo y marítimo, ni repite la disposición del Protocolo de Kioto que exige a las Partes trabajar a través de la OACI/OMI para abordar estas emisiones (Hoch et al. 2019). Esto deja poco claro el estado del artículo 2.2 del Protocolo de Kioto después de 2020 (Martínez Romera 2016; Dobson 2020), abriendo potencialmente un margen de mayor atención sobre las emisiones del transporte aéreo y marítimo bajo el Acuerdo de París (Doelle y Chircop 2019). Algunos comentaristas han sugerido que las emisiones de la aviación y el transporte marítimo internacional deberían ser parte del Acuerdo de París (Gençsü e Hino 2015; Traut et al. 2018), y que las propias industrias de transporte aéreo y marítimo puedan preferir que las emisiones sean tratadas bajo un régimen internacional en lugar de uno orientado a nivel nacional (Gilbert y Bows 2012). En el caso de las emisiones del transporte marítimo, no hay nada en el Acuerdo de París que impida a una parte incluir el transporte marítimo internacional en alguna forma en su NDC (Doelle y Chircop 2019). Según el Libro de Reglas de París, las Partes “deberían reportar las emisiones internacionales de combustibles para aviación y transporte marítimo como dos entradas separadas y no deberían incluir dichas emisiones en el total nacional, sino reportarlas distintivamente si se dispone de datos desglosados” (CMNUCC 2019d).

La OACI tiene el objetivo climático global de “limitar o reducir el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación en el clima mundial” con respecto al transporte aéreo internacional. Para esto, la OACI tiene dos objetivos globales ambiciosos para el sector de la aviación internacional, a saber, una mejora anual del 2% en la eficiencia en el uso del combustible hasta 2050 y un crecimiento carbono neutral a partir de 2020 (ICAO 2016). Con el fin de alcanzar estos objetivos globales aspiracionales, la OACI está llevando a cabo una “cesta” de medidas de mitigación para el sector de la aviación, que consiste en medidas técnicas y operativas, como las normas de emisiones de CO₂ para nuevas aeronaves adoptadas en 2016, las medidas sobre combustibles alternativos sostenibles y medidas basada en el mercado, conocidas como Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA, por sus siglas en inglés), que la Asamblea trienal de la OACI conformada por 193 Estados miembros resolvió establecer en 2016 (OACI 2016). En línea con la Resolución de la Asamblea de la OACI de 2016 que establece al CORSIA, a mediados de 2018, el

Consejo de Gobierno de la OACI conformado por 36 Estados miembros de la organización, adoptó una serie de Normas y Prácticas Recomendadas (SARPs, por sus siglas en inglés), que ahora figuran en el Anexo 16, Volumen IV del Convenio de Chicago (1944), como base común para la aplicación y el cumplimiento del CORSIA por parte de cada Estado y sus operadores de aviones. A partir del 1 de enero 2019, los SARPs del CORSIA exigen a los Estados y a sus operadores que lleven a cabo un proceso anual de monitoreo, verificación y reporte de las emisiones de todos los vuelos internacionales, incluyendo establecer una línea de base de referencia de emisiones del CORSIA (ICAO 2019).

Sobre la base de estos datos de emisiones, las obligaciones de compensación de carbono del CORSIA comienzan en 2021, con ciclos de cumplimiento de 3 años, incluyendo una fase piloto en 2021-2023. Los Estados tienen la opción de participar en la fase piloto y posteriormente en el ciclo voluntario de 3 años en 2024-2026. El CORSIA se convierte en obligatorio a partir de 2027 para los Estados cuya participación en el total internacional de los ingresos por toneladas-kilómetros (RTK, por sus siglas en inglés) está por encima de un determinado umbral (Hoch et al. 2019). Bajo el CORSIA, las emisiones de CO₂ de la aviación no están limitadas, sino que las emisiones que exceden la línea de base del CORSIA se compensan mediante el uso de “unidades de compensación” de proyectos de reducción de emisiones en otras industrias (Erling 2018). Sin embargo, no está claro si el objetivo de un crecimiento neutro en carbono y una mayor reducción de las emisiones de CO₂ en el sector será suficientemente incentivado solo a través del uso de dichas compensaciones en combinación con los estándares de fabricación, programas y planes de acción estatales de la OACI, sin que se tomen medidas adicionales, por ejemplo, restricciones a la demanda (Lyle 2018). Si países como China, Brasil, India y Rusia no participan en la etapa de compensación voluntaria del CORSIA, esto podría socavar significativamente su capacidad para cumplir plenamente el objetivo sectorial al limitar el alcance del esquema a menos del 50% de las emisiones de CO₂ de la aviación internacional en el periodo 2021-2026 (Climate Action Tracker 2020b; Hoch et al. 2019). Además, hay una amplia gama de unidades de compensación aprobadas como “unidades de emisión elegibles” en el CORSIA, incluyendo varias certificadas bajo esquemas voluntarios de compensación de carbono, que pueden ir más allá de las eventualmente admitidas bajo el mecanismo del artículo 6 del Acuerdo de París (Hoch et al. 2019). Cabe señalar, sin embargo, que la OACI aplica un conjunto de “criterios de admisibilidad de las unidades de emisión” acordados en marzo de 2019, que especifican los elementos de diseño requeridos para los programas elegibles. En junio de 2020, el Consejo de la OACI decidió utilizar los niveles de emisiones de 2019, en lugar del promedio de las emisiones de 2019 y 2020, como año de referencia para al menos los tres primeros años del CORSIA, aún cuando hubo reducciones significativas (45-60%) en las emisiones de CO₂ de la aviación en 2020 en comparación con 2019 como resultado de la reducción de los viajes aéreos asociados con la pandemia COVID-19 (Climate Action Tracker 2020b).

Otras medidas adoptadas por la OACI incluyen un estándar de emisiones de CO₂ de aeronaves, que se aplica a nuevos diseños de tipos de aeronaves a partir de 2020, y a partir de 2023 para diseños de tipos de aeronaves ya en producción (Smith y Ahmad 2018). En general, se estima que el CORSIA y las medidas regionales como el RCDE (ETS) de la UE, reducirán las emisiones de carbono de la aviación sólo un 0,8% anual a partir de 2017-2030 (señalando, sin embargo, que “si se incluyen en el análisis las emisiones distintas del CO₂, entonces las emisiones aumentarán”) (Larsson et al. 2019). En consecuencia, las vías compatibles con el objetivo de temperatura establecida en el Acuerdo de París probablemente requieran medidas internacionales más estrictas para el sector de la aviación (Larsson et

al. 2019).

Al igual que la OACI, la OMI tiene una visión declarada de seguir comprometida con la reducción de los gases de efecto invernadero del transporte marítimo internacional y, con carácter de urgencia, se propone eliminarlas gradualmente lo antes posible en este siglo. La OMI ha considerado una serie de medidas para controlar y reducir las emisiones del transporte marítimo. En 2016, el Comité de Protección del Medio Marino-CPMM (MEPC, por sus siglas en inglés) de la OMI aprobó una enmienda al Anexo VI del Convenio MARPOL para la introducción de un sistema de recopilación de datos sobre el consumo de combustible obligatorio de los buques (Dobson 2020). Otras medidas de la OMI se han centrado en la eficiencia energética (Martínez Romera 2016). El Índice de Eficiencia Energética de Proyecto (EEDI, por sus siglas en inglés) de la OMI, que es obligatorio para los buques nuevos, pretende, en un periodo de diez años, mejorar la eficiencia energética hasta en un 30% en varias categorías de buques propulsados por motores diesel (Smith y Ahmad 2018). En mayo de 2019, el MEPC aprobó el proyecto de enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL, que, de adoptarse, adelantará la entrada en vigor de la tercera fase de los requisitos EEDI a 2022 en lugar de 2025 (IMO 2019; Joung et al. 2020).

Sin embargo, es poco probable que el EEDI y otras medidas técnicas y operativas de la OMI sean suficientes para producir la “necesaria reducción de emisiones debido al futuro crecimiento del comercio marítimo y de la población mundial” (Shi y Gullett 2018). En consecuencia, en 2018, la OMI adoptó una estrategia inicial sobre la reducción de las emisiones de GEI provenientes de los buques (OMI 2018). Esto incluye un objetivo para disminuir la intensidad de carbono del sector reduciendo las emisiones de CO₂ por transporte de carga, como promedio en el transporte internacional marítimo en al menos un 40% para 2030, y proseguir los esfuerzos hacia el 70% para 2050, en comparación con los niveles de 2008 (IMO 2018, párrafo 3.1). La estrategia también tiene como objetivo alcanzar un máximo de emisiones totales anuales de GEI procedentes del transporte internacional marítimo lo antes posible y una reducción de al menos en un 50% para 2050 en comparación con los niveles de 2008, mientras que prosigue los esfuerzos para eliminarlas “lo antes posible en este siglo” como un punto “de una de las vías para la reducción de las emisiones de CO₂ compatible con el objetivo de la temperatura del Acuerdo de París” (IMO 2018, párrafo 2, 3.1). La industria marítima está en camino para sobrecumplir la meta de intensidad de carbono para 2030, pero no su meta para 2050 (Climate Action Tracker 2020c). La estrategia inicial de la OMI debe mantenerse bajo revisión por el MEPC con miras a adoptar una estrategia revisada en 2023.

La estrategia inicial de la OMI identifica una serie de medidas candidatas a corto plazo (2018-2023), a mediano plazo (2023-2030) y a largo plazo (más allá de 2030) para alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones, incluyendo posibles medidas basadas en el mercado a mediano y largo plazo (IMO 2018, párrafos 4.7-4.9). Un mayor progreso de las medidas basadas en el mercado enfrenta dificultad a la luz de los conflictos entre el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas del régimen climático y el enfoque tradicional de no discriminación y el principio de trato más favorable consagrado en MARPOL y otros convenios de la OMI (Zhang 2016). Tanto el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas como el principio de no discriminación son designados como los “principios que guían la estrategia inicial” (IMO 2018, párrafo 3.2). Los desafíos encontrados en la introducción de medidas globales basadas en el mercado para

emisiones del transporte marítimo en el marco de la OMI, han impulsado iniciativas regionales como la propuesta de ampliación del RCDE-UE a las emisiones de las actividades marítimas (Christodoulou et al. 2021), que se anunció el 14 de julio de 2021 por la Comisión de la UE como parte de su paquete legislativo “Fit for 55” (Europa Comisión 2021).

Si bien la estrategia de la OMI se considera un primer paso razonable y ambicioso para la industria del transporte marítimo, la consecución de la “visión” de un alineamiento con los objetivos de temperatura del Acuerdo de París requiere medidas de implementación concretas y metas reforzadas en la próxima iteración de 2023 (Doelle y Chircop 2019; Climate Action Tracker 2020c). Como un paso hacia esto, en 2020, el MEPC de la OMI presentó un proyecto de enmiendas al Convenio MARPOL que obligaría a los buques a combinar un enfoque técnico y operativo para reducir su intensidad de carbono. Estas enmiendas fueron adoptadas formalmente por el Comité en su sesión de junio de 2021.

14.5.3 Sociedad civil y movimientos sociales

Los actores de la sociedad civil organizados a nivel transnacional llevan una participación de larga data en la política internacional del clima, con un enfoque particular en la consultoría o con el intercambio de conocimientos cuando están presentes en las iniciativas transnacionales de gobernanza climática (Michaelowa y Michaelowa 2017). El término “sociedad civil” generalmente denota la “asociación voluntaria de individuos en la esfera pública más allá de los ámbitos del Estado, el mercado y la familia” (de Bakker et al. 2013, p. 575). Mientras que las organizaciones de la sociedad civil suelen participar en actividades de cabildeo o activismo en un ámbito público, los movimientos sociales se centran en la movilización y en la acción para el cambio social (Daniel y Neubert 2019). Ejemplos de los grupos de la sociedad civil que participan en la política climática internacional incluyen a organizaciones no gubernamentales (ONG) como Greenpeace Internacional, el Fondo Mundial para la Naturaleza (*World Wide Fund for Nature*), el Fondo para la Defensa del Medio Ambiente (*Environmental Defense Fund*), el Instituto de Recursos Mundiales (*World Resources Institute*), Amigos de la Tierra y *Earthjustice*, entre muchos otros, así como redes de ONG como la Red de Acción por el Clima (CAN, por sus siglas en inglés), que cuenta con más de 1300 ONG miembros en más de 130 países, trabajando para promover la acción gubernamental e individual para limitar el cambio climático inducido por la intervención humana a niveles ecológicamente sostenibles (Climate Action Network International 2020). La influencia de la participación de la sociedad civil en la gobernanza mundial del clima es bien reconocida, ya que la dispersión mundial de sus circunscripciones y su condición de no estatales ofrecen perspectivas que difieren de manera significativa de las de muchos estados negociadores (Derman 2014).

Históricamente, la cuestión del cambio climático no dio lugar a una protesta transnacional intensa y organizada característica de los movimientos sociales (McAdam 2017). Durante los años 90 y principios de los 2000, las actividades del movimiento climático mundial se concentraron en los países desarrollados y en gran medida buscaron ejercer influencia a través de la participación en las COP y en los eventos paralelos de la CMNUCC (Almeida 2019). Sin embargo, a mediados de la década de 2000 y en adelante, se percibió el comienzo de un mayor uso de tácticas no institucionalizadas, como las manifestaciones simultáneas en varios países, centradas en un llamamiento popular por la justicia climática que surgió de los movimientos anteriores de justicia ambiental (Almeida 2019). Los grupos que representan a los indígenas, a los jóvenes, las mujeres, y los derechos laborales pusieron en primer

plano nuevas herramientas de contención y nuevas cuestiones en la CMNUCC, como las cuestiones de una transición justa y la equidad de género (Allan 2020).

La justicia climática ha sido definida de diversas maneras, pero se centra en abordar los impactos desproporcionados que tiene el cambio climático sobre las poblaciones más vulnerables y llama a la soberanía y funcionamiento comunitarios (Schlosberg y Collins 2014; Tramel 2016). Los grupos contemporáneos de justicia climática movilizan múltiples movimientos de justicia ambiental del Norte y Sur Global, así como de derechos de indígenas y campesinos, y se organizan como una red descentralizada de unidades semi autónomas y coordinadas (Claeys y Delgado Pugley 2017; Tormos-Aponte y García-López 2018). El movimiento por la justicia climática celebró jornadas globales de protesta en la mayoría de los países en 2014 y 2015, y movilizó otra gran campaña en 2018 (Almeida 2019). El formato policéntrico del movimiento climático global permite influir simultáneamente en múltiples niveles de gobernanza climática, desde lo local hasta lo global (Tormos-Aponte y García-López 2018).

Extinción Rebelión y Viernes por el Futuro son ejemplos destacados de nuevos movimientos sociales climáticos que operan a nivel transnacional, los cuales realizaron colectivamente cientos de protestas coordinadas en todo el mundo en 2019-2021, distinguiendo al “movimiento transnacional de justicia climática como uno de los movimientos sociales más extendidos en el planeta” (Almeida 2019). Viernes por el Futuro es una iniciativa infantil y juvenil que comenzó en agosto de 2018, inspirado por las acciones de la entonces joven de 15 años, Greta Thunberg, quien se comprometió a hacer una huelga frente al parlamento sueco todos los viernes para protestar por la falta de acción en cambio climático de acuerdo con las metas del Acuerdo de París (Fridays for Future 2019). Los eventos de Viernes por el Futuro en todo el mundo incluyen a más de 200 países y millones de huelguistas. El movimiento es inusual por su enfoque en los niños y en los derechos de las generaciones futuras, ya que la resistencia de los niños ha recibido poca atención previamente en la literatura. Viernes por el Futuro es considerado un movimiento de resistencia progresista que ha alcanzado rápidamente relevancia mundial (por ejemplo, Thunberg fue invitada a dirigirse a los gobiernos presentes en la Cumbre del Clima de la ONU en Nueva York en septiembre de 2019) y se le atribuye haber ayudado a apoyar el discurso sobre la responsabilidad de la humanidad en su conjunto por el cambio climático (Holmberg y Alvinus 2019). Mientras que Viernes por el Futuro se ha centrado en la protesta periódica, Extinción Rebelión ha llevado a cabo una campaña basada en la acción ciudadana directa, no violenta y sostenida, que se centra en tres demandas clave: la declaración de una “emergencia climática”, actuar ahora para detener la pérdida de biodiversidad y para reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero a cero para 2025, y la creación de una asamblea ciudadana sobre justicia climática y ecológica (Booth 2019; Extinction Rebellion 2019). El movimiento surgió por primera vez en el Reino Unido - arrojándose el logro de la adopción de una declaración de emergencia climática por parte del gobierno del Reino Unido - pero ahora tiene presencia en 45 países con unos 650 grupos que se han formado globalmente (Gunningham 2019).

El preámbulo del Acuerdo de París reconoce explícitamente la importancia de involucrar a “diversos actores” en el abordaje del cambio climático, y la decisión de adoptar el Acuerdo creó el Portal para la Acción Climática Mundial (NAZCA) para ayudar a ampliar estos esfuerzos. También se han tomado iniciativas específicas para facilitar la participación de determinados grupos, como la Plataforma de

Comunidades Locales y Pueblos Indígenas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que comenzó a funcionar en Katowice en 2019. Los movimientos climáticos con base en el Sur Global, así como en los territorios indígenas, están desempeñando un papel cada vez más importante en las negociaciones transnacionales a través de redes como la Plataforma de los Pueblos Indígenas. Estos grupos destacan las voces y perspectivas de las comunidades y pueblos especialmente afectados por el cambio climático. Por ejemplo, los Guerreros Climáticos del Pacífico (*Pacific Climate Warriors*) son una red de base local de jóvenes de varios países de la región de las Islas del Pacífico, cuyas actividades se centran en resistir las narrativas de la inevitabilidad futura de la desaparición de sus tierras natales en el Pacífico, y volver a imaginar a los isleños como guerreros que defienden los derechos a la patria y a la cultura (McNamara y Farbotko 2017). El activismo climático global de los jóvenes, en particular con la participación de jóvenes activistas indígenas, es otro acontecimiento reciente destacable. Aunque sigue habiendo poca literatura publicada sobre el activismo climático de los jóvenes indígenas (MacKay et al. 2020), el análisis de fuentes en línea indica la aparición de varios grupos de este tipo, entre ellos los Guerreros Climáticos del Pacífico y Te Ara Whatu de Aotearoa en Nueva Zelanda (Ritchie 2021), así como Seed Mob en Australia.

Las organizaciones transnacionales de la sociedad civil que abogan por la justicia climática en la gobernanza mundial han tomado una posición política en torno a la protección de los derechos, los enfoques basados en la responsabilidad para la financiación del clima, y la necesidad de transparencia y rendición de cuentas (Derman 2014). Otra área reciente de actividad, que se superpone con la de alianzas de inversores emergentes (analizada con más detalle en la sección 14.5.4), es la sustentabilidad de la inversión de capital en activos de combustibles fósiles. Los esfuerzos llevados adelante por la sociedad civil para alejarse de los combustibles fósiles incluyen la Campaña Más allá del Carbón (*Beyond Coal*, en Estados Unidos y Europa) y la organización para un Tratado para la No Proliferación de Combustibles Fósiles. 350.org ha apoyado la movilización de jóvenes y estudiantes universitarios en torno a una campaña de desinversión que se ha convertido en un movimiento global (Gunningham 2019). Como señala Mormann (2020), en noviembre de 2020 “más de 1.200 inversores institucionales que gestionan más de 14 billones (n.t. *trillion* en inglés) de dólares estadounidenses en activos en todo el mundo se han comprometido a desprenderse de una parte o de la totalidad de sus valores en combustibles fósiles” (Mormann 2020). Estudios sugieren que los impactos directos de esta iniciativa de desinversión han sido pequeños hasta el momento, debido a la incapacidad de diferenciar entre distintos tipos de compañías de combustibles fósiles, la falta de compromiso con los inversores minoristas, y falta de orientación a los inversores sobre la reinversión en energía limpia (Osofsky et al. 2019; Mormann 2020). El movimiento ha tenido impactos más significativos en el discurso público al realzar la imagen del cambio climático como un riesgo financiero para los inversores (Bergman 2018). Blondeel et al. (2019) también encuentran que el atractivo de la campaña de desinversión fue mayor cuando los argumentos morales fueron vinculados con los financieros, a través de la abogacía de ciertos agentes económicos, como el gobernador del Banco de Inglaterra.

Las campañas de justicia climática de las organizaciones transnacionales de la sociedad civil adoptan cada vez más acciones por medio de los tribunales. El capítulo 13 analiza el crecimiento e impacto sobre las políticas de estos “litigios climáticos” llevados a los tribunales nacionales por actores de la sociedad civil, que atrae cada vez más atención en la literatura (Setzer y Vanhala 2019; Peel y Osofsky

2020). En contraposición, las acciones en tribunales transnacionales e internacionales enfocadas en el cambio climático, han sido relativamente menores en número (Peel y Lin 2019). Esto refleja -al menos en parte- los obstáculos procesales para presentar dichos reclamos, ya que en muchos tribunales y cortes internacionales (fuera del ámbito de los derechos humanos o del arbitraje inversor-Estado) los litigios sólo pueden ser presentados por los estados (Bruce 2017). Sin embargo, ha habido debates con respecto a solicitar una opinión consultiva a la Corte Internacional de Justicia (CIJ) sobre las obligaciones internacionales de los Estados en cuanto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Sands 2016; Wewerinke-Singh y Salili 2020), o presentar un caso ante el Tribunal Internacional del Derecho del Mar sobre los daños de contaminación marina causados por el cambio climático (Boyle 2019). En septiembre de 2021 el Gobierno de Vanuatu anunció una campaña para solicitar una opinión consultiva a la CIJ. El objetivo de los litigios sobre el clima es, de forma más general, complementar otros esfuerzos regulatorios, al llenar vacíos y asegurar que la interpretación de leyes y políticas se alinee con las metas de mitigación climáticas (Osofsky 2010).

El impacto global de las acciones, organizadas transnacionalmente, de la sociedad civil y de los movimientos sociales de cooperación internacional para la mitigación del cambio climático, no ha sido evaluado exhaustivamente en la literatura. Esto puede reflejar la organización policéntrica del movimiento, que plantea retos para la coordinación entre grupos que operan en diferentes contextos, utilizando distintas estrategias y en torno a múltiples temas, a la vez que presionan a varios órganos de decisión a distintos niveles de gobierno de una manera sostenible (Tormos-Aponte y García-López 2018). Existe literatura emergente sobre los defensores del ambiente y su necesidad de protección contra la violencia y la represión, particularmente en el caso de los defensores ambientales indígenas, quienes enfrentan índices de violencia significativamente mayores (Scheidel et al. 2020). Scheidel et al. (2020) también encuentran que la combinación de estrategias de movilización preventiva, diversificación de las protestas y litigio, pueden aumentar las tasas de éxito que tienen los defensores en la detención de proyectos destructivos del ambiente. En el ámbito del litigio climático, los comentaristas han señalado la posibilidad de que los activistas e incluso los investigadores sufran represalias a través de los tribunales como resultado de las “demandas estratégicas contra la participación pública” (SLAPP por sus siglas en inglés) y las demandas contra los investigadores perpetradas por los intereses del sector de combustibles fósiles (Setzer y Byrnes 2019; Setzer y Benjamin 2020). La influencia de los movimientos sociales puede aumentar si se aprovecha el “derrame de la movilización” (la participación de los activistas en más de un movimiento) (Hadden 2014) y la coordinación de actividades con una serie de “gobernantes no estatales”, incluyendo ciudades, gobiernos subnacionales y grupos de inversores (Gunningham 2019). Los estudios sobre el cambio social general sugieren que una vez que el 3,5% de la población se ha movilizó por un tema, es posible lograr un cambio de gran alcance (Gladwell 2002; Chenoweth y Belgioioso 2019) - un punto de inflexión que puede estar acercándose en el caso del cambio climático (Gunningham 2019). Como fue señalado en el capítulo 5, en el caso particular de las tecnologías de baja emisión de carbono, “si el 10-30% de la población demostrara su compromiso con las tecnologías, los comportamientos y los estilos de vida bajos en carbono, nuevas normas sociales serían establecidas”.

14.5.4 Empresas transnacionales y asociaciones e iniciativas público-privadas

Los compromisos nacionales climáticos combinados, no permiten alcanzar las metas de temperatura

planteadas para el largo plazo en el Acuerdo de París. En varios ámbitos del desarrollo sostenible persisten brechas similares de ambición política. Por tanto, muchos sostienen que las acciones tomadas por actores no estatales, como las empresas y los inversores, las ciudades y las regiones, y organizaciones no gubernamentales (ONG), son cruciales. Sin embargo, las acciones no estatales climáticas y de sustentabilidad pueden no ser autosostenibles, sino que pueden depender en gran medida de los mecanismos de apoyo. Las estrategias de reducción de riesgos de la gobernanza pueden combinarse para maximizar el potencial no estatal en las transformaciones sustentables y resilientes al clima (Chan et al. 2019).

Una característica importante de la evolución del panorama internacional de política climática en los últimos años, es el emprendimiento de agencias de la ONU, como el PNUMA y el PNUD, así como de organizaciones internacionales como el Banco Mundial en la puesta en marcha de contratos de participación público-privadas (PPP). Andonova (2017) lo denomina “emprededurismo de la gobernanza”. Estas asociaciones pueden definirse como “acuerdos voluntarios entre entes públicos (organizaciones internacionales, Estados o autoridades públicas subestatales) y actores no estatales (organizaciones no gubernamentales (ONG), empresas, fundaciones, etc.) sobre un conjunto de objetivos y normas de gobernanza, reglas, prácticas y/o sobre la implementación de procedimientos y su consecución en múltiples jurisdicciones y niveles de gobernanza” (Andonova 2017). Estas asociaciones pueden cumplir distintas funciones principales: primero, *desarrollo de políticas*, al establecer nuevos acuerdos sobre normas, reglas o estándares entre un conjunto más amplio de actores gubernamentales y no gubernamentales; en segundo lugar, *permitir la implementación y prestación de servicios*, a través de la combinación de recursos de actores gubernamentales y no gubernamentales; y, en tercer lugar, *producción de conocimiento y su difusión*, hacia, por ejemplo, la evolución de las políticas públicas relevantes.

La Red de Energías Renovables (REN21 2019), una red mundial multiparticipativa establecida en 2004 centrada en la promoción de políticas de energía renovable en apoyo a la transición por medio del conocimiento hacia las energías renovables, es un ejemplo de PPP destacada en el ámbito de la mitigación climática. Incluye miembros de la industria, las ONG, las organizaciones intergubernamentales, la ciencia y la academia. Otro ejemplo es la Coalición para la Economía Verde, fundada en 2009, que trae a consideración las perspectivas de trabajadores, empresas, personas pobres, la comunidad ambiental y académicos en la transición hacia una economía más verde y sustentable. En otro ejemplo, Perú en 2015, en colaboración con Francia y la Secretaría de la CMNUCC, lanzó el “Portal para la Acción Climática Mundial” (NAZCA), una plataforma en línea que muestra los compromisos de acción climática de empresas, ciudades, regiones e inversores (Chan et al. 2016; Bertoldi et al. 2018). Más recientemente, la iniciativa “Carrera hacia el Cero” (*Race to Zero*) de la CMNUCC, liderada por los Campeones Climáticos de Alto Nivel, Nigel Topping y Gonzalo Muñoz, busca movilizar a los actores más allá de los gobiernos nacionales para incluirlos en la Alianza para la Ambición Climática, y perseguir metas de cero emisiones netas de CO₂. Entre sus miembros se incluyen 454 ciudades, 23 regiones, 1.391 empresas, 74 de los inversores más importantes y 569 universidades.

Las PPP también pueden ser desarrolladas para asistir en la implementación y el apoyo a los compromisos estatales de mitigación. Por ejemplo, el PNUMA ha iniciado una serie de PPP para la

financiación del cambio climático. Estas tienen como objetivo incrementar la financiación a la difusión de tecnologías de baja emisión de carbono para hacer frente al cambio climático, y para promover la energía limpia en diversas partes de los países en desarrollo (UNEP 2018b; Charlery y Traerup 2019).

En la misma línea, en 2010 la FAO presentó el Marco para la Evaluación y Seguimiento de la Gobernanza Forestal. Este marco se basa en varios enfoques actualmente en uso o en desarrollo en importantes procesos e iniciativas relacionadas con la gobernanza forestal, incluido el Marco para Reforma de la Gobernanza Forestal del Banco Mundial. Este marco se apoya en el entendimiento de que la gobernanza es tanto el contexto como el producto de la interacción de una serie de actores y participantes con intereses diversos (FAO 2010). Por ejemplo, el foco sobre mecanismos institucionales de la CMNUCC y el programa UN-REDD, centrado en REDD+, y del PNUMA, centrado en TEEB (una iniciativa global centrada en la economía de los ecosistemas y la biodiversidad), han sido conceptualizados como “ganar-ganar-ganar” en términos de mitigación, protección de la biodiversidad y conservación de la cultura indígena, mediante la institucionalización de pagos por el secuestro de carbono y el valor de conservación de la biodiversidad de los servicios ecosistémicos desde las comunidades globales hasta las locales. Estos mecanismos incluyen la asociación público-privada y la participación de organizaciones no gubernamentales. Las políticas de asignación de REDD+ y TEEB intervendrán en un sistema altamente complejo, e implicarán inevitablemente compromisos (*trade-offs*); por lo tanto, es importante cuestionar el discurso de “ganar-ganar-ganar” (Zia y Kauffman 2018; Goulder et al. 2019). La inversión inicial y los largos períodos de recuperación de la inversión son a veces obstáculos para la inversión privada. En este sentido, es importante tener incentivos gubernamentales y fomentar la inversión público-privada (Ivanova y López 2013).

El Banco Mundial también ha establecido varias asociaciones desde 2010, principalmente en el ámbito de precios al carbono. Algunos ejemplos destacados son la iniciativa de Mercados de Carbono en Red (creada en 2013; que abarca tanto a los actores gubernamentales como a los expertos; actualmente ingresando en la fase II) y la Coalición del Liderazgo sobre Precios al Carbono (*Carbon Pricing Leadership Coalition*), creada en 2015 y que abarca una amplia gama de actores gubernamentales y no gubernamentales, particularmente empresas (Banco Mundial 2018, 2019; Wettestad et al. 2021). Estas asociaciones se ocupan de la producción y difusión de conocimientos y buscan hacer posible la implementación de políticas de precios al carbono. El rol de liderazgo del “peso pesado” internacional, el Banco Mundial, otorga a estas asociaciones un peso político adicional en comparación, lo cual también implica una mayor participación potencial de ministerios/ministros de finanzas poderosos, generalmente involucrados en asuntos y reuniones del Banco Mundial.

Las PPP en cooperación con las metas de mitigación han surgido en múltiples niveles de gobernanza más allá del ámbito de las organizaciones internacionales. Por ejemplo, la financiación de las PPP en ciudades se expandió rápidamente en los años 90 y superó por casi diez veces la ayuda oficial externa. La mayoría de las inversiones en infraestructura de las PPP han sido dirigidas al sector de telecomunicaciones, seguido del sector energético. Sin embargo, con la excepción de las telecomunicaciones, las inversiones de las PPP generalmente han pasado por alto a los países de bajos ingresos (Ivanova 2017). Por lo tanto, no es de extrañar que la colaboración público-privada haya contribuido relativamente poco a la financiación de capital urbano en los países en desarrollo durante las dos últimas décadas (Bahl y Linn 2014). Liu y Waibel (2010) sostienen que el riesgo inherente a la

inversión urbana es el principal obstáculo para aumentar el flujo de capital privado. No obstante, ha habido casos en los que las inversiones de las PPP han superado los flujos de ayuda externa incluso para el agua y saneamiento, y proyectos muy visibles se han financiado con PPP en áreas metropolitanas seleccionadas de países en desarrollo, incluyendo proyectos de ferrocarril urbano en Bangkok, Kuala Lumpur, y Manila (Liu y Waibel 2010).

Los gobiernos locales también están creando asociaciones sociales intersectoriales (CSSP por sus siglas en inglés) a nivel subnacional; entidades creadas para abordar cuestiones sociales, económicas o ambientales con organizaciones asociadas de los sectores público, privado y de la sociedad civil (Crane y Seitanidi 2014). En particular, con el apoyo de redes internacionales como ICLEI Gobiernos Locales por la Sostenibilidad, C40, el Pacto Global de Alcaldes, y Energía Global 100% Renovable, los gobiernos locales de todo el mundo están comprometiéndose a cumplir con metas agresivas de reducción de carbono para sus ciudades (Ivanova et al. 2015; Clarke y Ordóñez-Ponce 2017; Kona et al. 2018). De acuerdo a investigaciones sobre los planes comunitarios sustentables implementados por las CSSP, el cambio climático es uno de los cuatro problemas más comunes, después de los residuos, la energía y el agua (los cuales también son sumamente relevantes para la mitigación del clima) (MacDonald et al. 2017).

Los planes de acción climática comunitarios tienen en cuenta todos los GEI emitidos dentro de los límites geográficos locales, incluyendo los de la industria, la calefacción de los hogares, la quema de combustible en los vehículos, etc. Son estos planes comunitarios los que requieren grandes asociaciones de múltiples partes interesadas para tener éxito. Generalmente, entre los socios se incluyen los departamentos del gobierno local, otros departamentos del gobierno, los servicios públicos, las grandes empresas, la cámara de comercio, algunas pequeñas y medianas compañías, universidades, escuelas y grupos locales de la sociedad civil (Clarke y MacDonald 2016). Investigaciones muestran que las características estructurales de la asociación permiten la consecución de los resultados del plan, como la reducción de las emisiones de GEI, al tiempo que se genera valor para los socios (Austin y Seitanidi 2012; Clarke y MacDonald 2016; Clarke y Ordóñez-Ponce 2017). Stua (2017b) investiga las alianzas de mitigación (AM) a nivel nacional. El modelo de gobernanza interno de las AM consiste en autoridades superiores encargadas de armonizar la estructura organizativa. Estas autoridades garantizan un funcionamiento eficaz, equitativo y transparente de los pilares de las AM (la demanda, la oferta y el intercambio de resultados de mitigación), en línea con los principios y criterios del Acuerdo de París. Este modelo de gobernanza híbrido se basa en su distintiva vinculación con las instituciones climáticas internacionales (Stua 2017a).

Las asociaciones empresariales transnacionales son una característica cada vez más frecuente del panorama de múltiples niveles y actores de gobernanza para el cambio climático. Muchos líderes empresariales han aceptado la idea de que “las empresas no pueden prosperar en sociedades que fracasan”. Ejemplos de esta línea de razonamiento son: la pobreza limita el gasto de consumidores, la inestabilidad política perturba la actividad empresarial, y el cambio climático amenaza la producción y distribución de bienes y servicios. Dichas situaciones ponen en peligro las inversiones en empresas multinacionales, los fondos globales de gestión de activos, y el negocio principal de las compañías internacionales de seguros y fondos de pensiones (van Tulder et al. 2021).

Un ejemplo destacado es el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD por sus siglas en inglés), una organización mundial, liderada por directores generales de más de 200 empresas líderes que trabajan juntas para acelerar la transición a un mundo sustentable. Las empresas miembro provienen de todos los sectores empresariales y de las principales economías, que representan unos ingresos combinados de más de 8,5 billones (n.t. corresponde a *trillion* en inglés) de dólares estadounidenses y con 19 millones de empleados. El WBCSD apunta a mejorar el “argumento empresarial a favor de la sostenibilidad mediante herramientas, servicios, modelos y experiencias”. Incluye una red global de casi 70 consejos empresariales nacionales en todo el mundo. La visión general es crear un mundo en el que más de 9 mil millones de personas vivan bien y dentro de los límites de nuestro planeta, para el año 2050. *Vision 2050*, publicado en 2010, exploró cómo se vería un mundo sustentable en 2050, cómo podría alcanzarse y el papel que podrían desempeñar las empresas para hacer esa visión una realidad. Unos años más tarde, *Action2020* tomó esa Visión y la tradujo en una hoja de ruta de acciones y soluciones empresariales necesarias (WBCSD 2019). El WBCSD se centra en aquellas áreas donde la empresa opera y puede generar un impacto. Identifican seis sistemas de transformación que son críticos a este respecto: economía circular, clima y energía, ciudades y movilidad, alimentación y naturaleza, personas y redefinición del valor. Todos tienen un impacto en el clima. Una importante iniciativa lanzada en septiembre de 2008 - las “soluciones climáticas naturales”, tiene como objetivo atraer inversión empresarial para capturar carbono fuera de la atmósfera. Esta iniciativa ha creado sólidas asociaciones intersectoriales y pretende aprovechar este inmenso potencial de solución de reducción de emisiones a través de métodos naturales con la ayuda de la inversión privada.

La Iniciativa Global de Metano (GMI) es una asociación multilateral creada en 2010 por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos junto con otros treinta y seis países, para generar un agenda voluntaria, no vinculante para la colaboración mundial en la disminución de las emisiones antropogénicas de metano. La GMI se basa en la Asociación Metano a Mercados (M2M), una asociación internacional creada en 2004. Además de la ayuda financiera propia de la GMI, la iniciativa recibe apoyo financiero del Fondo Mundial del Metano (GMF) para proyectos de reducción de metano. El GMF es un fondo creado por los gobiernos y donantes privados (Leonard 2014).

Otro tipo de asociación empresarial transnacional potencialmente influyente son las coaliciones de inversores o alianzas formadas con el propósito de presionar a las empresas receptoras de inversiones para que adopten medidas más estrictas en la gestión de activos varados y la mitigación del cambio climático. MacLeod y Park (2011, p. 55) sostienen que estos grupos transnacionales “intentan reorientar y ‘regular’ el comportamiento de las empresas haciéndolas responsables mediante mecanismos de intercambio de información, monitoreo de los impactos medioambientales y divulgación de actividades relacionadas con la huella climática de las empresas”. Esto favorece una teoría de la propiedad activa (compromiso de los inversores con los directorios empresariales) sobre una de desinversión de capital como vía óptima para moldear el comportamiento de los actores corporativos sobre el riesgo climático (Kruitwagen et al. 2017; Krueger et al. 2020).

La acción cooperativa transnacional de los inversores en la mitigación del clima ha sido facilitada por el establecimiento de estándares sobre cuestiones de riesgo climático y divulgación. Por ejemplo, en 2017, la Comisión sobre Divulgación Financiera Relacionada con el Clima (TCFD por sus siglas en inglés)

del *Financial Stability Board* adoptó recomendaciones para la divulgación del riesgo climático (TCFD 2017). Estas recomendaciones, que se aplican a todas las organizaciones del sector financiero, incluyendo bancos, compañías de seguros, gestores de activos y propietarios de activos han recibido un fuerte apoyo por parte de las coaliciones de inversores a nivel mundial, incluyendo Climate Action 100+ (con 300 inversores con más de 33 billones (n.t. *trillions* en inglés) de dólares estadounidenses en activos gestionados), la Coalición Global de Inversores sobre el Cambio Climático (una coalición de grupos regionales de inversores de Asia, Australia, Europa y América del Norte) y el Grupo de Inversores Institucionales sobre el Cambio Climático (IIGCC). Una de las recomendaciones clave de la TCFD pide que se realicen pruebas de estrés de las carteras de inversión teniendo en cuenta diferentes escenarios relacionados con el clima, incluyendo un escenario de 2° C o inferior. La amplia adopción de las recomendaciones de la TCFD podrían servir de base para que los inversores decidan apartar sus activos de proyectos expuestos a riesgos climáticos como los proyectos de extracción de combustibles fósiles (Osofsky et al. 2019). Hay pruebas sólidas mostrando la necesidad urgente de aumentar la financiación del clima para mitigar los gases de efecto invernadero en consonancia con el objetivo de limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, y de apoyar la adaptación para salvaguardar a la comunidad internacional de las consecuencias de un clima cambiante. Mientras que los actores públicos tienen la responsabilidad de desplegar la financiación climática, está claro que la contribución del sector privado tiene que ser significativa (Gardiner et al. 2016).

Como la mayoría de estas asociaciones son de reciente creación, es prematuro evaluar su eficacia. En cambio, las asociaciones pueden evaluarse sobre la base de las tres funciones principales introducidas anteriormente. Empezando por el desarrollo de políticas, es decir, el establecimiento de nuevos acuerdos sobre normas, reglas o estándares entre un conjunto más amplio de actores gubernamentales y no gubernamentales, éste no es el aspecto de las asociaciones más destacado hasta ahora, aunque tanto las redes de las ciudades como las recomendaciones de divulgación de riesgos incluyen algunos elementos de ello. El segundo elemento, permitir la aplicación y la prestación de servicios mediante la combinación de recursos de los actores gubernamentales y no gubernamentales, parece ser una parte más prominente de las asociaciones (Ivanova et al. 2020). Tanto la financiación del PNUMA como el Consejo Empresarial Mundial sobre Desarrollo Sostenible (WBCSD), los mecanismos REDD+ y TEEB, y la financiación PPP para las ciudades son ejemplos de ello. Por último, el tercer elemento, la producción y difusión de conocimientos, por ejemplo contribuir a la evolución de las políticas públicas pertinentes, es la parte más destacada de estas asociaciones, con la mayoría de ellas incluyendo dichas actividades.

Existe un volumen relativamente grande de literatura que evalúa las PPP en general. Gran parte de ella se aplica a asociaciones que, ya sea por su diseño o no, promueven los objetivos climáticos. Esta literatura proporciona un buen punto de partida para evaluar estas asociaciones a medida que van siendo operativas. Estos pueden ayudar a evaluar si estas asociaciones merecen la pena en cuanto a su rendimiento y eficacia (Liu et al. 2017b), su valor añadido económico y social (Quélin et al. 2017), su eficiencia (Estache y Saussier 2014) y los posibles riesgos asociados a ellas (Darrin, Grimsey y Mervyn 2002).

Lo que es menos común, pero que crece gradualmente, es una literatura importante y más relevante sobre los criterios para evaluar la sostenibilidad y el impacto en las metas climáticas y de desarrollo.

Michaelowa y Michaelowa evalúan 109 asociaciones y alianzas transnacionales basadas en cuatro criterios de diseño: existencia de metas de mitigación; incentivos para la mitigación; la definición de una línea de base; y la existencia de un procedimiento de monitoreo, reporte y verificación (Michaelowa y Michaelowa 2017). Aproximadamente la mitad de las iniciativas no cumplen ninguno de estos criterios, y ni siquiera el 15% satisface tres o más. Un estudio reciente, que utiliza una revisión sistemática de literatura empresarial y administración pública de las PPP, concluye que la investigación en el pasado rara vez incorporó conceptos de sostenibilidad. Los autores proponen una agenda de investigación y una serie de factores de éxito que, gestionados adecuadamente, pueden contribuir al desarrollo sostenible y contribuir a una evaluación científica más sólida de las PPP (Pinz et al. 2018). Existe evidencia que al adoptar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), muchos de ellos directamente relacionados con objetivos climáticos, las PPP cobrarán más protagonismo al ser llamados para aportar recursos, conocimientos, experiencia y apoyo a la ejecución en una agenda muy ambiciosa. En los países en desarrollo, las PPP necesitan tener en cuenta los procesos culturales y sociales de toma de decisiones, las variantes lingüísticas, y la burocracia desconocida (Gardiner et al. 2016). Es esencial recabar evidencia sobre las normas y estándares usados en relación con la sostenibilidad, y su gobernanza (Axel 2019). La cuestión de la doble contabilidad debe ser revisada. Los GEI se contabilizan tanto a nivel nacional como subnacional o de empresa (Schneider et al. 2014). Estudios recientes buscan proveer sistemas de evaluación del impacto de las PPP más allá de la tan utilizada noción de relación calidad-precio. Uno de estos estudios recientes propone un modelo conceptual que aborda seis dimensiones relevantes al progreso económico, social y medioambiental. Estas incluyen la resiliencia y el medio ambiente, el acceso de los servicios a la población, la escalabilidad y la replicabilidad, el impacto económico, el carácter inclusivo y, por último, el grado de compromiso de las partes interesadas (Berrone et al. 2019). Lo más probable es que estos sistemas sigan evolucionando.

14.5.5 Cooperación internacional a nivel subnacional y de ciudades

Los gobiernos locales y regionales tienen un importante papel que desempeñar en la acción climática global, algo que es reconocido por el Acuerdo de París, y también evaluado en el capítulo 13 de este informe, secciones 13.3.2 y 13.3.4. Hay varias formas en las que pueden ser útiles. En primer lugar, los gobiernos subnacionales pueden aportar conocimientos y experiencia que proporcionan valiosas lecciones a los gobiernos nacionales, además de ofrecer la necesaria capacidad de implementación (GIZ 2017; Leffel 2018). Una gran parte de la elaboración de políticas se ha producido en el ámbito de los gobiernos de las ciudades en particular. Las ciudades han sido responsables de más del 70% de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y generan más del 80% de los ingresos mundiales (Banco Mundial 2010) y muchos de ellos han comenzado a tomar su propia iniciativa para promulgar y desarrollar políticas de mitigación (CDP 2015). La mayoría de estas actividades tienen como objetivo la reducción de las emisiones de GEI en los sectores de la energía, el transporte, el uso del suelo urbano y los residuos (Bulkeley 2010; Xuemei 2007), y están motivados por la preocupación no sólo sobre el clima, sino también por la consideración de los co-beneficios locales (Rashidi et al. 2017, 2019). Segundo, los gobiernos subnacionales pueden llenar el vacío de liderazgo de políticas en los casos en que los gobiernos nacionales sean ineficaces, hasta el punto de reclamar el liderazgo y la autoridad con respecto a los asuntos exteriores (Leffel 2018). La cooperación internacional desempeña un papel en esta acción. Varias redes internacionales, como el C40, ICLEI, Alcaldes por la Protección del Clima y el Pacto de los Alcaldes han desempeñado un papel importante en la definición y el desarrollo de

iniciativas de política climática a nivel de las ciudades (Fünfgeld 2015). Mientras que las redes difieren entre sí, generalmente son voluntarias y no jerárquicas, destinadas a apoyar la difusión horizontal de políticas climáticas innovadoras a través de plataformas de intercambio de información vinculadas a objetivos específicos que se proponen las ciudades miembros (Kern y Bulkeley 2009). La literatura académica ha abordado las cuestiones de por qué las ciudades se unen a las redes (Betsill y Bulkeley 2004; Pitt 2010), qué beneficios de reconocimiento pueden esperar las ciudades (Buis 2009; Kern y Bulkeley 2009) y cómo las afiliaciones pueden proporcionarles visibilidad para aprovechar la financiación internacional (Betsill y Bulkeley 2004; Heinrichs et al., 2013). Se ha comprobado que la pertenencia a las redes es un importante factor de predicción de la adopción de medidas de mitigación por parte de las ciudades, incluso cuando se controlan las políticas a nivel nacional que puedan estar en vigor (Rashidi y Patt 2018). Kona et al. (2018) constatan que las ciudades que pertenecen al Pacto de los Alcaldes están realizando reducciones en sus emisiones a un ritmo coherente con el logro de la meta de 2°C de aumento de la temperatura global. Kona et al. (2021) documentan que esta tendencia continúa.

Con respecto a su papel en la cooperación internacional formal, sin embargo, no está claro qué autoridad, como un actor no estatal, tienen. Las ciudades, por ejemplo, son miembros de iniciativas transnacionales destinadas a los actores no estatales, como Global Climate Action, originalmente la Zona de Actores No Estatales para la Acción Climática, en el marco de la CMNUCC. Si bien hay razones para creer que esa adhesión puede añadir valor a los esfuerzos de mitigación, un estudio sugiere que los efectos ambientales aún no han sido cuantificados de forma fiable (Hsu et al. 2019a). Por el contrario, Kuramochi et al. (2020) aportan pruebas de que los actores no estatales están llevando a cabo reducciones de emisiones significativas más allá de lo que los países estarían logrando de otro modo. En cuanto a la solidez institucional, Michaelowa y Michaelowa (2017) sugieren que pocas redes de este tipo cumplen con criterios de gobernanza y, por tanto, cuestionan su eficacia. Varios investigadores sugieren que su papel es importante de manera informal, dadas las cuestiones sobre la legitimidad de los actores no estatales (Nasiritousi et al. 2016; Chan et al. 2016). Bäckstrand et al. (2017) proponen el concepto de “multilateralismo híbrido” como heurística para captar esta interacción intensificada entre los actores estatales y no estatales en el nuevo panorama de cooperación climática internacional. La eficacia de estos actores gubernamentales no estatales debe ser medida no solo por su contribución a la mitigación, sino también por su éxito en la mejora de la rendición de cuentas, la transparencia y la calidad deliberativa de la CMNUCC y del Acuerdo de París (Busby 2016; Hale et al. 2016; Chan et al. 2015). En la era posterior a París, la eficacia también gira en torno a cómo alinear la acción no estatal e intergubernamental en un marco global que pueda ayudar a conseguir futuros bajos en carbono (Chan et al. 2016). Stua (2017b) sugiere que las redes en las que participan actores no estatales pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la transparencia. Esta eficacia debe complementarse también con *cuestiones normativas*, aplicando un conjunto de valores democráticos: participación, deliberación, rendición de cuentas y transparencia (Bäckstrand y Kuyper 2017). Estos conceptos de gobernanza policéntrica ofrecen nuevas oportunidades para la acción climática, pero se ha argumentado que es demasiado pronto para juzgar su importancia y sus efectos (Jordan et al. 2015).

14.6 Síntesis

14.6.1 La naturaleza cambiante de la cooperación internacional

La principal novedad desde el AR5 en cuanto a la cooperación climática internacional ha sido el paso del Protocolo de Kioto al Acuerdo de París como principal motor multilateral de la política de mitigación del clima en todo el mundo (sección 14.3). La mayoría de las evaluaciones *ex-post* del Protocolo de Kioto sugieren que éste condujo a reducciones de emisiones en países con objetivos vinculantes, además de cambiar los patrones de inversión en tecnologías con bajas emisiones de carbono. Como se ha señalado anteriormente, el Acuerdo de París está amoldado a la evolución en la comprensión del desafío de la mitigación del clima, así como a los cambios en imperativos y limitaciones políticas. Si el Acuerdo de París será, de hecho, eficaz para apoyar una acción global suficiente para alcanzar sus objetivos es controvertido, con argumentos contrapuestos en la literatura científica que apoyan diferentes puntos de vista. Hasta cierto punto, estas opiniones se alinean con los diferentes marcos analíticos (Sección 14.2.1): el Acuerdo de París no aborda la cuestión del *free riding* que se considera importante dentro del marco de los bienes públicos globales, pero puede proporcionar los incentivos necesarios y los mecanismos de apoyo que se consideran importantes en los marcos político y de las transiciones, respectivamente. La crítica más fuerte al Acuerdo de París es que las NDC actuales, por sí solas, fracasan por un amplio margen en lograr el nivel de reducción de emisiones agregadas necesario para alcanzar los objetivos de mantener el calentamiento medio global muy por debajo de los 2°C, y mucho menos de los 1,5°C (véase la sección 14.3.3 y la figura 14.2), y que no existe ninguna obligación jurídicamente vinculante de alcanzar las NDC. Los argumentos en apoyo de París son que pone en marcha los procesos, y genera expectativas normativas, que impulsan las NDC para que sean progresivamente más ambiciosas con el tiempo, incluso en los países en desarrollo. El creciente número de países con objetivos de emisiones netas de GEI o de CO₂ a mediados de siglo, en consonancia con el artículo 4 de París, respalda este argumento, aunque todavía no existe literatura empírica que establezca una conexión inequívoca. El objetivo colectivo cuantificado de un mínimo de 100 mil millones de dólares estadounidenses por año en transferencias a los países en desarrollo, el Fondo Verde para el Clima y otras disposiciones sobre financiación en el Acuerdo de París también han sido reconocidos como claves para la cooperación (secciones 14.3.2.8 y 14.4.1).

Pero a estos argumentos se suman otros en contra, alegando que incluso con los procesos de París en marcha, dada la lógica de niveles de ambición crecientes e iterativos a lo largo del tiempo, es poco probable que ello ocurra dentro de la estrecha ventana de oportunidad existente para evitar niveles peligrosos de calentamiento global (Sección 14.3.3). El grado en que los países están dispuestos a aumentar la ambición y asegurar el cumplimiento de sus NDC a lo largo del tiempo será un indicador importante del éxito del Acuerdo de París; se esperaban pruebas de ello para finales de 2020, pero la pandemia de COVID-19 ha retrasado el proceso de actualización de las NDC.

También desempeñan un papel cada vez más importante otros acuerdos de cooperación, en particular (potencialmente) bajo el artículo 6 (secciones 14.3.2.10 y 14.4.4), las asociaciones transnacionales y las instituciones que las apoyan. Esto se ajusta tanto a la narrativa de las transiciones según la cual la cooperación a nivel subglobal y sectorial es necesaria para permitir transformaciones específicas del sistema, como a un énfasis reciente en la literatura académica sobre bienes públicos, en los bienes de club y un enfoque gradual hacia la cooperación, también conocido como bloques de construcción o

enfoque incremental (secciones 14.2 y 14.5.1.4). Se ha analizado poco si estos otros acuerdos tienen la escala y el alcance suficientes para garantizar que las transformaciones se produzcan con la suficiente rapidez. Este capítulo, al evaluarlos en conjunto, concluye que no la tienen. En primer lugar, muchos acuerdos, como los relacionados con el comercio, pueden obstaculizar los esfuerzos de mitigación de abajo hacia arriba (Sección 14.5.1.3). En segundo lugar, muchos acuerdos sectoriales destinados a la descarbonización -como en el sector del transporte aéreo- aún no han adoptado objetivos comparables en escala, alcance o carácter jurídico a los adoptados en el marco del Acuerdo de París (Sección 14.5.2.3). En tercer lugar, hay muchos sectores para los que no hay acuerdos en vigor. Al mismo tiempo, hay algunos puntos clave importantes, muchos de ellos en el ámbito de las asociaciones transnacionales. Un creciente número de ciudades se ha comprometido a adoptar políticas urbanas que las sitúen en un camino a la rápida descarbonización, mientras aprenden unas de otras a aplicar políticas exitosas para alcanzar metas climáticas (Sección 14.5.5). Un número cada vez mayor de grandes empresas se ha comprometido a descarbonizar sus procesos industriales y sus cadenas de suministro (sección 14.5.4). Y, un número aún más amplio de actores no estatales, están adoptando objetivos e iniciando acciones de mitigación (Sección 14.5.3). Algunos sostienen que estos objetivos y acciones podrían salvar la brecha de mitigación creada por las inadecuadas NDC, aunque la literatura empírica hasta la fecha pone en duda esta afirmación, sugiriendo que hay menos transparencia y una rendición de cuentas limitada para dichas acciones, y que los objetivos e incentivos de mitigación tampoco están claros (secciones 14.3.3 y 14.5).

14.6.2 Valoración global de la cooperación internacional

Esta sección ofrece una evaluación general de la cooperación internacional, teniendo en cuenta los efectos combinados de la cooperación dentro del proceso de la CMNUCC, otros acuerdos globales, así como procesos regionales, sectoriales y transnacionales. La literatura académica reciente, coherente con el marco de las transiciones, destaca que la cooperación puede ser especialmente eficaz cuando aborda los problemas sectorialmente (Geels et al. 2019). El cuadro 14.4 resume los efectos de la cooperación internacional en los esfuerzos de mitigación en cada una de las áreas sectoriales cubiertas en el capítulo 5 - 12 de este informe de evaluación. Como indica, hay algunas áreas fuertes de cooperación sectorial específica, pero también algunas debilidades importantes. Los acuerdos y programas formales, tanto multilaterales como bilaterales, están impulsando esfuerzos de mitigación en energía, AFOLU y transporte, mientras que las redes y asociaciones transnacionales están abordando los problemas de los sistemas urbanos, la industria y los edificios. Aunque muchas de las preocupaciones relevantes de los edificios pueden estar integradas en el sector energético en lo que respecta a su funcionamiento, y en el sector industrial con respecto a sus materiales, reforzar las redes con acuerdos más formales podría ser vital para situar a estos sectores en la senda de las emisiones netas de GEI o de CO₂. Varios de los sectores tienen muy poca cooperación formal a nivel internacional, y un tema común en muchos de ellos es la necesidad de aumentar los flujos financieros para alcanzar determinados objetivos.

Tabla 14.4 Efectos de la cooperación internacional en los esfuerzos sectoriales de mitigación

Sector	Fortalezas clave	Principales brechas y debilidades
--------	------------------	-----------------------------------

Demanda, servicios, aspectos sociales	Adopción de los ODS que abordan las desigualdades sociales y el desarrollo sostenible en el contexto de la mitigación.	Poca atención internacional a las cuestiones de mitigación del lado de la demanda.
Energía	Mayor incorporación de los objetivos climáticos en acuerdos e instituciones sectoriales; formación de nuevas agencias especializadas (por ejemplo, IRENA, SE4All) dedicadas a la energía compatible con el clima.	Necesidad de un mayor apoyo financiero para situar las fuentes de energía con bajas emisiones de carbono en pie de igualdad con la energía que emite carbono en los países en desarrollo; mecanismos de resolución de conflictos entre inversores y Estados diseñados para proteger los intereses de las empresas proveedoras de energía con altas emisiones de carbono frente a las políticas nacionales; garantizar una transición justa; y, abordar los activos varados.
AFOLU (Agricultura Silvicultura y Otros Usos de la Tierra)	Apoyo Bilateral a actividades REDD+; asociaciones transnacionales que desincentivan el uso de productos procedentes de tierras degradadas.	Necesidad de aumentar la financiación mundial para los proyectos de restauración forestal y las actividades de REDD+; incumplimiento por parte de los gobiernos nacionales de las metas acordadas internacionalmente con respecto a la deforestación y la restauración; ausencia de mecanismos de cooperación para abordar las emisiones agrícolas.
Sistemas urbanos	Las asociaciones transnacionales mejoran la capacidad de los gobiernos municipales para diseñar y aplicar políticas eficaces.	Necesidad de aumentar el apoyo financiero para el desarrollo de infraestructuras urbanas compatibles con el clima.
Edificios	Iniciativa transnacional destinada a desarrollar hojas de ruta regionales.	Necesidad de una cooperación internacional formal para mejorar las actividades de mitigación en los edificios.
Transporte	Acuerdos sectoriales en la aviación y el transporte marítimo comienzan a abordar las preocupaciones climáticas.	Necesidad de elevar el nivel de ambición de los acuerdos sectoriales en consonancia con el Acuerdo de París y la descarbonización completa, especialmente porque las emisiones de la aviación y el transporte marítimo internacional siguen creciendo, sin que se contabilicen en las NDC.

Industria	Asociaciones transnacionales y redes fomentan la adopción de metas de cero emisiones para las cadenas de suministro .	No existe una cooperación multilateral o bilateral formal para abordar las cuestiones de la descarbonización en la industria.
Transversal, incluyendo RDC y MRS	Acuerdos internacionales que abordan los riesgos de la RDC en los océanos.	Falta de mecanismos de cooperación que aborden los riesgos y los beneficios de la MRS; falta de mecanismos de cooperación que aborden los aspectos financieros y de gobernanza de la RDC basada en la tierra y basada en la tecnología.

La tabla 14.5 ofrece ejemplos de mecanismos que abordan cada uno de los criterios de evaluación identificados en la sección 14.2.3. Se separan los efectos de las diferentes formas de cooperación internacional, incluyendo no sólo la CMNUCC y otros procesos multilaterales, sino también los acuerdos subglobales y sectoriales. Se destacan varios puntos. En primer lugar, el Acuerdo de París tiene el potencial de impulsar significativamente el potencial transformador del régimen climático de la ONU. En segundo lugar, los mecanismos de mercado internacional previstos en el artículo 6 - en caso de que se lograra a un acuerdo sobre acuerdos de implementación - permiten pasar de generar a partir de proyectos y programas a generarlos a partir de emisiones y políticas sectoriales. Además, el acuerdo sectorial CORSIA también hace uso de dichos créditos. En tercer lugar, en los acuerdos sectoriales no se presta atención a los resultados distributivos ni al apoyo institucional, lo que representa una grave brecha en los esfuerzos por armonizar la mitigación con la equidad y el desarrollo sostenible. En cuarto lugar, existen asociaciones e iniciativas transnacionales, que representan las acciones de los actores no estatales, que abordan cada uno de los criterios de evaluación, con la excepción de la eficacia económica.

Cuadro 14.5 Ejemplos ilustrativos de gobernanza multinivel que aborda los criterios de efectividad

	Eficacia ambiental	Potencial transformador	Resultados distributivos	Eficacia económica	Fuerza institucional
CMNUCC	Meta de estabilización, y cuasi-metas para los países industrializados	Mecanismo financiero; mecanismo tecnológico, disposiciones para el fomento de capacidades	Mecanismo financiero, transferencias de los países desarrollados a los países en desarrollo; papel de liderazgo de los países industrializados		Requisitos de información; fomento de capacidades para las oficinas nacionales de cambio climático

			que figuran en el Anexo 1		
Protocolo de Kioto	Metas nacionales vinculantes para los países industrializados		Fondo de Adaptación; metas restringidas a los países industrializados	Mecanismos basados en el mercado	Requisitos de contabilidad y reporte de emisiones, fomento de capacidades institucionales
Acuerdo de París	Las NDC y el balance mundial	Mecanismo para el fomento de capacidades y el desarrollo y transferencia de tecnología	Profundizar los compromisos financieros en el marco de la CMNUCC, incluyendo mayor transparencia sobre financiación	Cooperación voluntaria	Mecanismo para la transparencia mejorada
Otros acuerdos multilaterales (Protocolo de Montreal y ODS 7, etc.)	Eliminación de las sustancias que agotan la capa de ozono con alto potencial de calentamiento global - efectos significativos en la mitigación de los GEI	Fondo del Ozono, transferencia de tecnología; el desarrollo y el intercambio de conocimientos y saberes	ODS insertan la mitigación en el desarrollo sostenible		Procesos de ajuste y modificación, requisitos de reporte
Acuerdos e instituciones económicas multilaterales y regionales	Prácticas armonizadas de préstamos de bancos multilaterales de desarrollo; integración del cambio climático en las prácticas del FMI; liberalización del comercio de bienes y servicios amigables al clima; efecto negativo del enfriamiento regulatorio		Acuerdos de financiación concesional		Resultados potencialmente negativos de los procesos de resolución de conflictos

Acuerdos e instituciones sectoriales	Metas y acciones de mitigación climática en AFOLU, energía y transporte	Instituciones dedicadas al desarrollo y despliegue de tecnologías de energía de carbono cero (ej., IRENA)		Uso de compensaciones de carbono para reducir el crecimiento de las emisiones de la aviación	
Redes y asociaciones transnacionales	Movimiento climático juvenil trae la mitigación y la desinversión en combustibles fósiles a las agendas políticas y al sector financiero	Compromisos de actores no estatales con cadenas de suministro basadas en energías renovables	Iniciativas legales sobre justicia climática		Redes de ciudades que proporcionan intercambio de información y apoyo técnico

14.7 Brechas de conocimiento

Cualquier evaluación de la efectividad de la cooperación internacional se ve limitada por el desafío metodológico de observar una variación suficiente en la cooperación para poder inferir sus efectos. Hay poca variación transversal, dado que la mayoría de los mecanismos de gobernanza evaluados aquí son globales en su cobertura geográfica. Una excepción es la relativa a los efectos del Protocolo de Kioto, de la que hemos informado. El análisis de las series temporales también supone un reto, dado que otros determinantes de la mitigación del cambio climático, incluidos los costos de la tecnología y los efectos de las políticas nacionales y subnacionales, evolucionan rápidamente. Por lo tanto, este capítulo revisa principalmente los estudios que comparan las observaciones con escenarios teóricos contrafácticos.

Muchos de los acuerdos e instituciones internacionales analizados en este capítulo, en particular el Acuerdo de París, son nuevos. La lógica y la arquitectura del Acuerdo de París, en particular, abre nuevos caminos, y existe una limitada evaluación de la experiencia previa sobre la base de tratados análogos. Estos instrumentos han evolucionado en respuesta a factores geopolíticos y de otro tipo, que están cambiando rápidamente y continuarán configurando la naturaleza de la cooperación internacional en el marco de la misma y desencadenada por ella. El Acuerdo de París es también, al igual que otros acuerdos multilaterales, un “instrumento vivo” que evoluciona mediante normas interpretativas y operativas, y formas de aplicación, que las Partes siguen negociando en las conferencias año tras año. Se trata de un “trabajo en curso” constante y, por lo tanto, es un reto evaluarlo en un momento dado. El Acuerdo de París también implica un conjunto más amplio de variables - dado que privilegia la autonomía y la política nacionales, la integración con la agenda de desarrollo sostenible, y el compromiso con acciones y actores a múltiples niveles- que los anteriores acuerdos internacionales, lo que complica aún más la tarea de rastrear la causalidad entre los efectos observados y la cooperación internacional a través del Acuerdo de París.

La comprensión de la efectividad de los acuerdos e instituciones internacionales se basa enteramente en la predicción teórica de cómo evolucionará el mundo, tanto con estos acuerdos en vigor como sin ellos. Las primeras predicciones, en particular, son problemáticas, porque los regímenes de gobernanza son complejos sistemas adaptativos, lo que hace imposible predecir cómo evolucionarán con el tiempo y, por tanto, cuáles serán sus efectos. El tiempo solucionará esto en parte, ya que generará observaciones del mundo con el nuevo régimen en vigor, que podemos comparar con la situación contrafactual de la ausencia del nuevo régimen, que puede ser una situación más sencilla de modelar. Pero incluso aquí nuestra capacidad de modelización es limitada: puede que simplemente nunca sea posible saber con un alto grado de confianza si la cooperación internacional, como la plasmada en el Acuerdo de París, está teniendo un efecto significativo, por muchos datos que se acumulen.

Dada la importancia de la teoría para orientar las evaluaciones de los impactos pasados y probablemente futuros de las políticas, es importante señalar que entre los marcos teóricos alternativos de análisis, algunos han sido mucho más desarrollados en la literatura que otros. En este capítulo se ha señalado en particular la dicotomía parcial entre un marco de bienes públicos globales para el cambio climático y un marco de transiciones, los cuales incluyen diferentes indicadores que se utilizan para evaluar la efectividad de las políticas. Este último marco está particularmente poco desarrollado. Un mayor desarrollo de las teorías que descansan en disciplinas de las ciencias sociales, como la geografía

económica, la sociología y la psicología, podrían proporcionar una imagen más completa de la naturaleza y la efectividad de la cooperación internacional.

Preguntas frecuentes

FAQ 14.1: ¿Funciona la cooperación internacional?

Sí, hasta cierto punto. Las emisiones de los países estuvieron alineadas a sus metas acordadas internacionalmente: la meta colectiva de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) para los países del Anexo I en la CMNUCC de volver a sus emisiones de 1990 para el año 2000, y sus metas individuales en el Protocolo de Kioto para el período 2008-12. Numerosos estudios sugieren que la participación en el Protocolo de Kioto condujo a reducciones sustanciales de las emisiones nacionales de GEI, así como a un aumento de los niveles de innovación e inversión en tecnologías de baja emisión de carbono. En este último aspecto, el Protocolo de Kioto puso en marcha algunos de los cambios transformadores que son necesarios para alcanzar la meta de temperatura del Acuerdo de París. Es demasiado pronto para saber si los procesos y los compromisos plasmados en el Acuerdo de París serán eficaces para alcanzar sus objetivos declarados con respecto a la limitación del aumento de la temperatura, la adaptación y los flujos financieros. Sin embargo, hay evidencia de que su entrada en vigor ha sido un factor que ha contribuido a que muchos países adopten metas de cero emisiones netas de GEI o de CO₂ para mediados de siglo.

PREGUNTA 14.2: ¿Cuál es el futuro papel de la cooperación internacional en el contexto del Acuerdo de París?

La cooperación internacional continúa siendo de vital importancia, tanto para estimular la mejora en los niveles de ambición de mitigación de los países, como para aumentar la probabilidad de que alcancen estos objetivos a través de diversos medios de apoyo. Esto último es particularmente cierto en los países en desarrollo, donde los esfuerzos de mitigación suelen depender de la cooperación bilateral y multilateral en materia de financiación de bajas emisiones de carbono, apoyo tecnológico, fomento de capacidades y mejora de la cooperación Sur-Sur. El Acuerdo de París está estructurado en torno a las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) que están sujetas a un sistema de supervisión internacional, y reforzado por el apoyo internacional. El sistema de supervisión internacional está diseñado para generar transparencia y rendición de cuentas de las contribuciones individuales de reducción de emisiones, y momentos regulares para hacer un balance de estos esfuerzos hacia los objetivos globales. Esta mayor transparencia puede inculcar confianza y fomentar la solidaridad entre las naciones, con argumentos teóricos de que ello conduce a mayores niveles de ambición. Junto con otros acuerdos de cooperación a nivel subglobal y sectorial, así como con un número creciente de redes e iniciativas transnacionales, es probable que la aplicación de todos estos mecanismos desempeñe un papel importante a la hora de hacer que las condiciones políticas, económicas y sociales sean más favorables a los ambiciosos esfuerzos de mitigación en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos para erradicar la pobreza.

PREGUNTA 14.3: ¿Existen brechas importantes en la cooperación internacional que deban ser cubiertas para que los países alcancen los objetivos del Acuerdo de París, como mantener el aumento de la temperatura a “muy por debajo de los 2°C” y perseguir los esfuerzos hacia “1,5°C” por encima de los niveles pre industriales?

Aunque la cooperación internacional está contribuyendo a los esfuerzos de mitigación global, sus efectos están lejos de ser uniformes. La cooperación ha contribuido a establecer una dirección para la trayectoria global, y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en muchos países y evitar

las emisiones en otros. Queda por ver si puede lograr el tipo de cambios transformadores necesarios para alcanzar los objetivos globales a largo plazo del Acuerdo de París. Parece haber un gran potencial para que la cooperación internacional aborde mejor los desafíos sectoriales técnicos y de infraestructura específicos asociados a dichos cambios. Finalizar las normas para promover la cooperación voluntaria, como por ejemplo a través de los mecanismos de mercados de carbono internacionales y la financiación pública climática para la implementación de las NDC, sin comprometer la integridad ambiental, puede desempeñar un papel importante en la aceleración de los esfuerzos de mitigación en los países en desarrollo. Por último, hay margen para que la cooperación internacional aborde de forma más explícita las cuestiones transfronterizas relacionadas con la remoción del dióxido de carbono (RDC) y la gestión de la radiación solar.

Bibliografía

- Aakre, S., S. Kallbekken, R. Van Dingenen, y D. G. Victor, 2018: Incentives for small clubs of Arctic countries to limit black carbon and methane emissions. *Nat. Clim. Chang.*, **8**(1), 85–90, doi:10.1038/s41558-017-0030-8.
- Abas, N. et al., 2018: Natural and synthetic refrigerants, global warming: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, **90**, 557–569, doi:10.1016/j.rser.2018.03.099.
- Abatayo, A. Lou, V. Bosetti, M. Casari, R. Ghidoni, and M. Tavoni, 2020: Solar geoengineering may lead to excessive cooling and high strategic uncertainty. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **117**(24), 13393–13398, doi:10.1073/pnas.1916637117.
- Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn, y D. Hemous, 2012: The Environment and Directed Technical Change. *Am. Econ. Rev.*, **102**(1), 131–166, doi:10.1257/aer.102.1.131.
- Adelman, S., 2018: Human Rights in the Paris Agreement: Too Little, Too Late? *Transnatl. Environ. Law*, **7**(1), 17–36, doi:10.1017/s2047102517000280.
- Adger, W. N., S. Huq, K. Brown, y M. Hulme, 2003: Adaptation to climate change in the developing world. *Prog. Dev. Stud.*, **3**(3), 179–195, doi:10.1191/1464993403ps060oa.
- Aghion, P., P. Antràs, y E. Helpman, 2007: Negotiating free trade. *J. Int. Econ.*, **73**(1), 1–30, doi:10.1016/j.jinteco.2006.12.003.
- Aghion, P., C. Hepburn, A. Teytelboym, y D. Zenghelis, 2014: *Path dependence, innovation and the economics of climate change, Working Paper, Centre for Climate Change Economics and Policy/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Policy Paper & Contributing paper to New Climate Economy*. 1–17 pp. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2014/11/Aghion_et_al_policy_paper_Nov20141.pdf.
- Agueda Corneloup, I. de, y A. P. J. Mol, 2014: Small island developing states and international climate change negotiations: the power of moral “leadership.” *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **14**(3), 281–297, doi:10.1007/s10784-013-9227-0.
- Ahlm, L. et al., 2017: Marine cloud brightening - As effective without clouds. *Atmos. Chem. Phys.*, **17**(21), 13071–13087, doi:10.5194/acp-17-13071-2017.
- Aichele, R., y G. Felbermayr, 2013: The Effect of the Kyoto Protocol on Carbon Emissions. *J. Policy Anal. Manag.*, **32**(4), 731–757, doi:10.1002/pam.21720.
- Akanle, T., 2010: Impact of Ozone Layer Protection on the Avoidance of Climate Change: Legal Issues and Proposals to Address the Problem. *Rev. Eur. Community Int. Environ. Law*, **19**(2), 239–249, doi:10.1111/j.1467-9388.2010.00680.x.
- Aklin, M., y M. Mildeberger, 2020: Prisoners of the Wrong Dilemma: Why Distributive Conflict, Not Collective Action, Characterizes the Politics of Climate Change. *Glob. Environ. Polit.*, **20**(4), 4–27, doi:10.1162/glep_a_00578.
- Al Khourdajie, A., y M. Finus, 2020: Measures to enhance the effectiveness of international climate agreements: The case of border carbon adjustments. *Eur. Econ. Rev.*, **124**(103405), 1–18, doi:10.1016/j.euroecorev.2020.103405.
- Alcaraz, O. et al., 2019: The global carbon budget and the Paris agreement. *Int. J. Clim. Chang. Strateg. Manag.*, **11**(3), 310–325, doi:10.1108/ijccsm-06-2017-0127.

- Aldy, J. E., W. A. Pizer, y K. Akimoto, 2017: Comparing emissions mitigation efforts across countries. *Clim. Policy*, **17**(4), 501–515, doi:10.1080/14693062.2015.1119098.
- Allan, J. I., 2019: Dangerous Incrementalism of the Paris Agreement. *Glob. Environ. Polit.*, **19**(1), 4–11, doi:10.1162/glep_a_00488.
- Allan, J. I., 2020: *The New Climate Activism: NGO Authority and Participation in Climate Change Governance*. University of Toronto Press, Toronto, 226 pp.
- Allgaier, J., 2019: Science and Environmental Communication on YouTube: Strategically Distorted Communications in Online Videos on Climate Change and Climate Engineering. *Front. Commun.*, **4**(36), 1–15, doi:10.3389/fcomm.2019.00036.
- Almeida, M., 2020: *Global Green Bond State of the Market 2019. Climate Bonds Initiative, July 2020*. 1–16 pp. https://www.climatebonds.net/system/tdf/reports/cbi_sotm_2019_voll_04d.pdf (Accessed December 9, 2020).
- Almeida, P., 2019: Climate justice and sustained transnational mobilization. *Globalizations*, **16**(7), 973–979, doi:10.1080/14747731.2019.1651518.
- Almer, C., y R. Winkler, 2017: Analyzing the effectiveness of international environmental policies: The case of the Kyoto Protocol. *J. Environ. Econ. Manage.*, **82**(C), 125–151, doi:10.1016/j.jeem.2016.11.003.
- Ameli, N., P. Drummond, A. Bisaro, M. Grubb, y H. Chenet, 2020: Climate finance and disclosure for institutional investors: why transparency is not enough. *Clim. Change*, **160**(4), 565–589, doi:10.1007/s10584-019-02542-2.
- Anderson, W., y N. Peimbert, 2019: About Initiative 20X20. *Initiat. 20X20*, <https://initiative20x20.org/es/node/386> (Accessed October 29, 2021).
- Anderson, Z. R., K. Kusters, J. McCarthy, y K. Obidzinski, 2016: Green growth rhetoric versus reality: Insights from Indonesia. *Glob. Environ. Chang.*, doi:10.1016/j.gloenvcha.2016.02.008. Andler, L., and S. Behrle, 2009: *Managers of Global Change: The Influence of International Environmental Bureaucracies*. [Biermann, F. y B. Siebenhüner, (eds.)]. MIT Press 2009, Cambridge, MA,.
- Andonova, L. B., 2017: *Governance Entrepreneurs - International Organizations and the Rise of Global Public-Private Partnerships*. Cambridge University Press, Cambridge,.
- Andresen, S., 2014: Exclusive Approaches to Climate Governance: More Effective than the UNFCCC? In: *Toward A New Climate Agreement: Conflict, Resolution and Governance* [Cherry, T., J. Hovi, y D.M. McEvoy, (eds.)], Routledge, London and New York, pp. 167–181.
- Andresen, S., T. Skodvin, A. Underdal, y J. Wettestad, 2000: *Science and Politics in International Environmental Regimes*. [Andresen, S., T. Skodvin, A. Underdal, y J. Wettestad, (eds.)]. Manchester University Press, Manchester, 221 pp.
- Angelsen, A., 2017: REDD+ as Result-based Aid: General Lessons and Bilateral Agreements of Norway. *Rev. Dev. Econ.*, **21**(2), 237–264.
- Anouliès, L., 2015: The Strategic and Effective Dimensions of the Border Tax Adjustment. *J. Public Econ. Theory*, **17**(6), 824–847, doi:10.1111/jpet.12131.
- Antimiani, A., V. Costantini, A. Markandya, E. Paglialunga, y G. Sforna, 2017: The Green Climate Fund as an effective compensatory mechanism in global climate negotiations. *Environ. Sci. Policy*, **77**, 49–68, doi:10.1016/j.envsci.2017.07.015.

- Antwi-Agyei, P., A. J. Dougill, T. P. Agyekum, y L. C. Stringer, 2018: Alignment between nationally determined contributions and the sustainable development goals for West Africa. *Clim. Policy*, **18**(10), 1296–1312, doi:10.1080/14693062.2018.1431199.
- Arino, Y. et al., 2016: Estimating option values of solar radiation management assuming that climate sensitivity is uncertain. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **113**(21), 5886–5891, doi:10.1073/pnas.1520795113.
- Ascensão, F. et al., 2018: Environmental challenges for the Belt and Road Initiative. *Nat. Sustain.*, **1**(5), 206–209, doi:10.1038/s41893-018-0059-3.
- Asheim, G. B., C. B. Froyen, J. Hovi, y F. C. Menz, 2006: Regional versus global cooperation for climate control. *J. Environ. Econ. Manage.*, **51**(1), 93–109, doi:10.1016/j.jeem.2005.04.004. Asheim, G. B. et al., 2019: The case for a supply-side climate treaty. *Science (80-.)*, **365**(6451), 325–327, doi:10.1126/science.aax5011.
- Asian Development Bank, 2019: *High Level MDB Statement - For Publication at the UNSG Climate Action Summit, 22 September 2019*.
- Asmelash, H. B., 2015: Energy Subsidies and WTO Dispute Settlement: Why Only Renewable Energy Subsidies Are Challenged. *J. Int. Econ. Law*, **18**(2), 261–285, doi:10.1093/jiel/jgv024.
- AUDA-NEPAD, 2019: African Forest Landscape Restoration Initiative. *African Union Dev. Agency*.
- Austin, J. E., y M. M. Seitanidi, 2012: Collaborative Value Creation. *Nonprofit Volunt. Sect. Q.*, **41**(5), 726–758, doi:10.1177/0899764012450777.
- Axel, M., 2019: Public-Private Partnerships for Sustainable Development: Exploring their design and Impact on Effectiveness. *Sustainability*, **11**(1087), doi:10.3390/su11041087.
- Baatz, C., 2016: Can we have it both ways? On potential trade-offs between mitigation and solar radiation management. *Environ. Values*, **25**(1), 29–49, doi:10.3197/096327115x14497392134847.
- Bacchus, J., 2016: *Global Rules for Mutually Supportive and Reinforcing Trade and Climate Regimes*. , Geneva.
- Bäckstrand, K., y J. W. Kuyper, 2017: The democratic legitimacy of orchestration: the UNFCCC, non-state actors, and transnational climate governance. *Env. Polit.*, **26**(4), doi:10.1080/09644016.2017.1323579.
- Bäckstrand, K., J. W. Kuyper, B.-O. Linnér, y E. Lövbrand, 2017: Non-state actors in global climate governance: from Copenhagen to Paris and beyond. *Env. Polit.*, **26**(4), 561–579, doi:10.1080/09644016.2017.1327485.
- Baghdadi, L., I. Martinez-Zarzoso, y H. Zitouna, 2013: Are RTA agreements with environmental provisions reducing emissions? *J. Int. Econ.*, **90**(2), 378–390, doi:https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.04.001.
- Bahl, R. W., y J. F. Linn, 2014: *Governing and Financing Cities in the Developing World*. 1–60 pp.
- Bailey, I., y T. H. J. Inderberg, 2018: Australia: domestic politics, diffusion and emissions trading design as a technical and political project. In: *The Evolution of Carbon Markets: Design and Diffusion* [Wettestad, J.; Gulbrandsen, L.H., (ed.)], Routledge, pp. 124–144.
- Bakhtiari, F., 2018: International cooperative initiatives and the United Nations Framework Convention on Climate Change. *Clim. Policy*, **18**(5), 655–663, doi:10.1080/14693062.2017.1321522.
- Baldwin, E., Y. Cai, y K. Kuralbayeva, 2020: To build or not to build? Capital stocks and climate policy. *J. Environ. Econ. Manage.*, **100**, 102235, doi:10.1016/j.jeem.2019.05.001.

- Bang, G., J. Hovi, y T. Skodvin, 2016: The Paris Agreement: Short-Term and Long-Term Effectiveness. *Polit. Gov.*, , doi:10.17645/pag.v4i3.640.
- Banks, G. D., y T. Fitzgerald, 2020: A sectoral approach allows an artful merger of climate and trade policy. *Clim. Change*, **162**(2), 165–173, doi:10.1007/s10584-020-02822-2.
- Barrett, S., 1994: Self-Enforcing International Environmental Agreements. *Oxf. Econ. Pap.*, **46**, 878– 894.
- Barrett, S., 2008: Climate treaties and the imperative of enforcement. *Oxford Rev. Econ. Policy*, , doi:10.1093/oxrep/grn015.
- Barrett, S., 2013: Climate treaties and approaching catastrophes. *J. Environ. Econ. Manage.*, **66**(2), 235–250, doi:10.1016/j.jeem.2012.12.004.
- Barrett, S., 2018: Choices in the climate commons. *Science (80-.)*, **362**(6420), 1217 LP – 1217, doi:10.1126/science.aaw2116.
- Barrett, S., y A. Dannenberg, 2016: An experimental investigation into ‘pledge and review’ in climate negotiations. *Clim. Change*, **138**(1–2), 339–351, doi:10.1007/s10584-016-1711-4.
- Battaglini, M., y B. Harstad, 2016: Participation and Duration of Environmental Agreements. *J. Polit. Econ.*, **124**(1), 160–204, doi:10.1086/684478.
- Bauer, M. W., C. Knill, y S. Eckhard, 2017: *International Bureaucracy: Challenges and Lessons for Public Administration Research*. Palgrave Macmillan UK,.
- Bayramoglu, B., M. Finus, y J.-F. Jacques, 2018: Climate agreements in a mitigation-adaptation game. *J. Public Econ.*, **165**, 101–113, doi:10.1016/j.jpubeco.2018.07.005.
- Beauregard, C., D. Carlson, S. Robinson, C. Cobb, y M. Patton, 2021: Climate justice and rights- based litigation in a post-Paris world. *Clim. Policy*, **21**(5), 652–665, doi:10.1080/14693062.2020.1867047.
- Beer, C. et al., 2010: Terrestrial Gross Carbon Dioxide Uptake: Global Distribution and Covariation with Climate. *Science (80-.)*, **329**(5993), 834–838, doi:10.1126/science.1184984.
- Beiser-McGrath, L. F., y T. Bernauer, 2021: Domestic Provision of Global Public Goods: How Other Countries’ Behavior Affects Public Support for Climate Policy. *Glob. Environ. Polit.*, , 1–22, doi:10.1162/glep_a_00612.
- Bellamy, R., y J. Lezaun, 2017: Crafting a public for geoengineering. *Public Underst. Sci.*, , doi:10.1177/0963662515600965.
- Bellamy, R., y O. Geden, 2019: Govern CO2 removal from the ground up. *Nat. Geosci.*, , doi:10.1038/s41561-019-0475-7.
- Benjamin, L., 2021: *Companies and Climate Change: Theory and Law in the United Kingdom*. Cambridge University Press, Cambridge, UK,.
- Benoit, C., 2011: Picking Tariff Winners: Non-Product Related PPMs and DSB Interpretations of Unconditionally within Article I:1. *Georg. J. Int. Law*, **42**(2), 583–604.
- Benveniste, H., O. Boucher, C. Guivarch, H. Le Treut, and P. Criqui, 2018: Impacts of nationally determined contributions on 2030 global greenhouse gas emissions: Uncertainty analysis and distribution of emissions. *Environ. Res. Lett.*, **13**(1), doi:10.1088/1748-9326/aaa0b9.
- Bergman, N., 2018: Impacts of the Fossil Fuel Divestment Movement: Effects on Finance, Policy and Public

- Discourse. *Sustainability*, **10**(7), 2529, doi:10.3390/su10072529.
- Bernasconi-Osterwalder, N., y A. Cosby, 2021: Carbon and Controversy: Why we need global cooperation on border carbon adjustment. *Int. Inst. Sustain. Dev. Blog*,
<https://www.iisd.org/articles/carbon-border-adjustment-global-cooperation>.
- Berrone, P. et al., 2019: EASIER: An evaluation Model for public private partnerships contributing to sustainable development. *Sustainability*, **11**(8), 2339, doi:10.3390/su11082339.
- Bertoldi, P., A. Kona, S. Rivas, y J. F. Dallemand, 2018: Towards a global comprehensive and transparent framework for cities and local governments enabling an effective contribution to the Paris climate agreement. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, **30**(C), 67–74, doi:10.1016/j.cosust.2018.03.009.
- Besharati, N. A., C. Rawhani, y O. G. Rios, 2017: *A Monitoring And Evaluation Framework For South-South Cooperation*. NeST Africa, Johannesburg, 1–28 pp. <https://saiia.org.za/research/a-monitoring-and-evaluation-framework-for-south-south-cooperation/>.
- Best, R., y P. J. Burke, 2018: Adoption of solar and wind energy: The roles of carbon pricing and aggregate policy support. *Energy Policy*, **118**, 404–417, doi:10.1016/J.ENPOL.2018.03.050.
- Betsill, M. M., y H. Bulkeley, 2004: Transnational Networks and Global Environmental Governance: The Cities for Climate Protection Program. *Int. Stud. Q.*, **48**(2), 471–493, doi:10.1111/j.0020-8833.2004.00310.x.
- Biermann, F., y I. Möller, 2019: Rich man's solution? Climate engineering discourses and the marginalization of the Global South. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **19**(2), 151–167, doi:10.1007/s10784-019-09431-0.
- Biermann, F., P. Pattberg, H. van Asselt, y F. Zelli, 2009: The fragmentation of global governance architectures: A framework for analysis. *Glob. Environ. Polit.*, **9**(4), doi:10.1162/glep.2009.9.4.14.
- Blondeel, M., J. Colgan, y T. Van de Graaf, 2019: What drives norm success? Evidence from anti-fossil fuel campaigns. *Glob. Environ. Polit.*, **19**(4), 63–84, doi:10.1162/glep_a_00528.
- Blondeel, M., T. Van de Graaf, y T. Haesebrouck, 2020: Moving beyond coal: Exploring and explaining the Powering Past Coal Alliance. *Energy Res. Soc. Sci.*, **59**, 101304, doi:10.1016/j.erss.2019.101304.
- Bodansky, D., 2013: The who, what, and wherefore of geoengineering governance. *Clim. Change*, **121**(3), 539–551, doi:10.1007/s10584-013-0759-7.
- Bodansky, D., 2015: Legally binding versus non-legally binding instruments Daniel. In: *Geneva Reports on the World Economy*.
- Bodansky, D., 2016: The legal character of the Paris agreement. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 142–150, doi:10.1111/reel.12154.
- Bodansky, D., y L. Rajamani, 2016: The Evolution and Governance Architecture of the United Nations Climate Change Regime. In: *Global Climate Policy: Actors, Concepts, and Enduring Challenges* [Sprinz, D. y U. Luterbacher, (eds.)], Cambridge University Press, pp. 13–66.
- Bodansky, D., J. Brunnée, y L. Rajamani, 2017a: Introduction to International Climate Change Law. In: *International Climate Change Law*, Oxford University Press, pp. 1–34.
- Bodansky, D., J. Brunnée, y L. Rajamani, 2017b: *International Climate Change Law*. First. Oxford University Press, Oxford, 374 pp.
- Bodansky, D. M., S. A. Hoedl, G. E. Metcalf, y R. N. Stavins, 2016: Facilitating linkage of climate policies

- through the Paris outcome. *Clim. Policy*, , doi:10.1080/14693062.2015.1069175.
- Bodle, R. et al., 2014: *Options and Proposals for the International Governance of Geoengineering*. Umweltbundesamt,.
- Boekholt, P., J. Edler, P. Cunningham, y K. Flanagan, 2009: *Drivers of International Collaboration in Research. Final Report*. 47 pp.
- Böhringer, C., A. Müller, y J. Schneider, 2015: Carbon tariffs revisited. *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, **2**(4), 629–672, doi:10.1086/683607.
- Booth, E., 2019: Extinction Rebellion: social work, climate change and solidarity. *Crit. Radic. Soc. Work*, **7**(2), 257–261, doi:10.1332/204986019x15623302985296.
- Bos, A. B. et al., 2017: Comparing methods for assessing the effectiveness of subnational REDD+ initiatives. *Environ. Res. Lett.*, **12**(7), 74007, doi:10.1088/1748-9326/aa7032.
- Bos, K., y J. Gupta, 2019: Stranded assets and stranded resources: Implications for climate change mitigation and global sustainable development. *Energy Res. Soc. Sci.*, **56**, 101215, doi:10.1016/j.erss.2019.05.025.
- Bouwer, L. M., y J. C. J. H. Aerts, 2006: Financing climate change adaptation. *Disasters*, **30**(1), 49– 63, doi:10.1111/j.1467-9523.2006.00306.x.
- Bows-Larkin, A., 2015: All adrift: aviation, shipping, and climate change policy. *Clim. Policy*, **15**(6), 681–702, doi:10.1080/14693062.2014.965125.
- Boykoff, M., y O. Pearman, 2019: Now or Never: How Media Coverage of the IPCC Special Report on 1.5°C Shaped Climate-Action Deadlines. *One Earth*, **1**(3), 285–288, doi:10.1016/j.oneear.2019.10.026.
- Boyle, A., 2018: Climate Change, the Paris Agreement and Human Rights. *Int. Comp. Law Q.*, , doi:10.1017/S0020589318000222.
- Boyle, A., 2019: Litigating climate change under Part XII of the LOSC. *Int. J. Mar. Coast. Law*, **34**(3), 458–481, doi:10.1163/15718085-13431097.
- Brandi, C., 2017: *Trade Elements in Countries' Climate Contributions under the Paris Agreement*. , Geneva,.
- Brandi, C., D. Blümer, y J.-F. Morin, 2019: When Do International Treaties Matter for Domestic Environmental Legislation? *Glob. Environ. Polit.*, **19**(4), 14–44, doi:10.1162/glep_a_00524.
- Brauch, M. D. et al., 2019: Treaty on Sustainable Investment for Climate Change Mitigation and Adaptation: Aligning International Investment Law with the Urgent Need for Climate Change Action. *J. Int. Arbitr.*, **36**(1), 7–35.
- Brechin, S. R., y M. I. Espinoza, 2017: A case for further refinement of the Green Climate Fund's 50:50 ratio climate change mitigation and adaptation allocation framework: toward a more targeted approach. *Clim. Change*, **142**(3–4), 311–320, doi:10.1007/s10584-017-1938-8.
- Brenton, A., 2013: “Great Powers” in climate politics. *Clim. policy*, **13**(5), 541–546, doi:10.1080/14693062.2013.774632.
- Bretschger, L., 2017: Equity and the convergence of nationally determined climate policies. *Environ. Econ. Policy Stud.*, **19**(1), 1–14, doi:10.1007/s10018-016-0161-6.
- Brewer, T. L., H. Derwent, A. Błachowicz, y M. Grubb, 2016: *Carbon Market Clubs and the New Paris Regime*. World Bank, Washington, DC,.

- Brockhaus, M. et al., 2017: REDD+, transformational change and the promise of performance-based payments: a qualitative comparative analysis". *Clim. Policy*, **17**(6), 708–730.
- Bruce, S., 2017: The Project for an International Environmental Court. In: *Conciliation in International Law* [Tomuschat, C., R.P. Mazzeschi, y D. Thürer, (eds.)], Brill Nijhoff, pp. 133–170.
- Bruce, S., 2018: Global Energy Governance and International Institutions. *SSRN Electron. J.*, , doi:10.2139/ssrn.3402057.
- Buck, H. J. et al., 2020: Evaluating the efficacy and equity of environmental stopgap measures. *Nat. Sustain.*, **3**, 499–504, doi:10.1038/s41893-020-0497-6.
- Budolfson, M. B. et al., 2021: Utilitarian benchmarks for emissions and pledges promote equity, climate and development. *Nat. Clim. Chang.*, **11**(10), 827–833, doi:10.1038/s41558-021-01130-6.
- Buis, H., 2009: The role of local government associations in increasing the effectiveness of city-to-city cooperation. *Habitat Int.*, **33**(2), 190–194, doi:10.1016/j.habitatint.2008.10.017.
- Bulkeley, H., 2010: Cities and the governing of climate change. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, **35**(November 2010), 229–253.
- Burniaux, J.-M., J. Château, y J. Sauvage, 2011: *The Trade Effects of Phasing Out Fossil-Fuel Consumption Subsidies*. OECD Publishing, 1–18 pp.
- Burns, E. T. et al., 2016: What do people think when they think about solar geoengineering? A review of empirical social science literature, and prospects for future research. *Earth's Futur.*, **4**(11), 536– 542, doi:10.1002/2016ef000461.
- Burns, W., y C. R. Corbett, 2020: Antacids for the Sea? Artificial Ocean Alkalinization and Climate Change. *One Earth*, **3**(2), 154–156, doi:10.1016/j.oneear.2020.07.016.
- Burton, C., R. A. Betts, C. D. Jones, y K. Williams, 2018: Will Fire Danger Be Reduced by Using Solar Radiation Management to Limit Global Warming to 1.5 °C Compared to 2.0 °C? *Geophys. Res. Lett.*, **45**(8), 3644–3652, doi:10.1002/2018gl077848.
- Busby, J., 2016: After Paris: good enough climate governance. *Curr. Hist.*, **115**(777), 3–9, doi:10.1525/curh.2016.115.777.3.
- Busby, J., y J. Urpelainen, 2020: Following the Leaders? How to Restore Progress in Global Climate Governance. *Glob. Environ. Polit.*, **20**(4), 99–121, doi:10.1162/glep_a_00562.
- Busch, J., F. Godoy, W. R. Turner, y C. A. Harvey, 2011: Biodiversity co-benefits of reducing emissions from deforestation under alternative reference levels and levels of finance. *Conserv. Lett.*, **4**(2), 101–116, doi:10.1111/j.1755-263x.2010.00150.x.
- Caetano, T., H. Winker, y J. Depledge, 2020: Towards zero carbon and zero poverty: integrating national climate change mitigation and sustainable development goals. *Clim. Policy*, **20**(7), 773– 778, doi:10.1080/14693062.2020.1791404.
- Caldeira, K., y G. Bala, 2017: Reflecting on 50 years of geoengineering research. *Earth's Futur.*, **5**(1), 10–17, doi:10.1002/2016ef000454.
- Callies, D. E., 2019: The Slippery Slope Argument against Geoengineering Research. *J. Appl. Philos.*, **36**(4), 675–687, doi:10.1111/japp.12345.
- Calzadilla, P. V., 2018: Human Rights and the New Sustainable Mechanism of the Paris Agreement: A New

- Opportunity to Promote Climate Justice. *Potchefstroom Electron. Law J.*, **21**(1), 1–39, doi:10.17159/1727-3781/2018/v21i0a3189.
- Cames, M. et al., 2016: *How additional is the Clean Development Mechanism? Analysis of the application of current tools and proposed alternatives*. Öko-Institut/INFRAS/SEI, Berlin, 173 pp.
- Campagnolo, L., and M. Davide, 2019: Can the Paris deal boost SDGs achievement? An assessment of climate mitigation co-benefits or side-effects on poverty and inequality. *World Dev.*, **122**, 96–109, doi:10.1016/j.worlddev.2019.05.015.
- Campbell-Duruflé, C., 2018a: Clouds or Sunshine in Katowice? Transparency in the Paris Agreement Rulebook. *Carbon Clim. Law Rev.*, **12**(3), 209–217.
- Campbell-Duruflé, C., 2018b: Accountability or Accounting? Elaboration of the Paris Agreement's Implementation and Compliance Committee at cop 23. *Clim. Law*, **8**, 1–38, doi:10.1163/18786561-00801001.
- Caney, S., 2011: Climate change, energy rights, and equality. In: *The Ethics of Global Climate Change* [Arnold, D.G., (ed.)], Cambridge University Press (CUP), pp. 77–103.
- Caparrós, A., 2016: The Paris Agreement as a step backward to gain momentum: Lessons from and for theory. *Rev. Econ. Polit.*, **126**(3), 347, doi:10.3917/redp.263.0347.
- Caparrós, A., y J. C. Péreau, 2017: Multilateral versus sequential negotiations over climate change. *Oxf. Econ. Pap.*, **69**(2), 365–387, doi:10.1093/oenp/gpw075.
- Caparrós, A., R. E. Just, y D. Zilberman, 2015: Dynamic Relative Standards versus Emission Taxes in a Putty-Clay Model. *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, **2**(2), 277–308, doi:10.1086/681599.
- Carazo, M. P., 2017: Contextual Provisions (Preamble and Article 1). In: *The Paris Agreement on Climate Change: Analysis and Commentary* [Daniel Klein, M.P. Carazo, M. Doelle, J. Bulmer, y A. Higham, (eds.)], Oxford University Press, pp. 107–121.
- Carlson, C. J. et al., 2020: Solar geoengineering could redistribute malaria risk in developing countries. *medRxiv*, , 1–17, doi:10.1101/2020.10.21.20217257.
- Carr, W. A., y L. Yung, 2018: Perceptions of climate engineering in the South Pacific, Sub-Saharan Africa, and North American Arctic. *Clim. Change*, **147**(1), 119–132, doi:10.1007/s10584-018- 2138-x.
- Carraro, C., 2016: A Bottom-Up, Non-Cooperative Approach to Climate Change Control: Assessment and Comparison of Nationally Determined Contributions (NDCs). *J. Sustain. Dev.*, **9**(5), 175, doi:10.5539/jsd.v9n5p175.
- Carty, T., J. Kowalzig, y B. Zagma, 2020: *Climate Finance Shadow Report 2020: Assessing progress towards the \$100 billion commitment*. Oxfam International, 32 pp.
- Casado-Asensio, J., y R. Steurer, 2014: Integrated strategies on sustainable development, climate change mitigation and adaptation in Western Europe: communication rather than coordination. *J. Public Policy*, **34**(3), 437–473, doi:10.1017/s0143814x13000287.
- CBD, 2020: *Global Biodiversity Outlook 5*. , Montreal, 1–208 pp. <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-en.pdf>.
- CDP, 2015: CDP cities 2015.
- CESCR, 1991: General comment No. 4: The right to adequate housing. *Committee on Economic, Social and*

Cultural Rights Sixth session, E/1992/23.

CESCR, 2002: General Comment No. 15: The right to water. *Substantive Issues Arising in the Implementation of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights*, E/C.12/2002/11.

CESCR, 2010: Statement on the Right to Sanitation. *Committee on Economic, Social and Cultural Rights Forty-fifth session*, E-C-12-2010-1.

Chai, Q., S. Fu, H. Xu, W. Li, y Y. Zhong, 2017: The gap report of global climate change mitigation, finance, and governance after the United States declared its withdrawal from the Paris Agreement. *Chinese J. Popul. Resour. Environ.*, **15**(3), 196–208, doi:10.1080/10042857.2017.1365450.

Chain Reaction Research, 2020: The Chain: Detected Deforestation Within Oil Palm Concessions Has Decreased So Far in 2020. *Sustain. Risk Anal.*, <https://chainreactionresearch.com/the-chain-detected-deforestation-within-oil-palm-concessions-has-decreased-so-far-in-2020/> (Accessed August 26, 2021).

Chan, G., R. Stavins, y Z. Ji, 2018: International Climate Change Policy. *Annu. Rev. Resour. Econ.*, **10**(1), 335–360, doi:10.1146/annurev-resource-100517-023321.

Chan, N., 2016a: Climate Contributions and the Paris Agreement: Fairness and Equity in a Bottom-Up Architecture. *Ethics Int. Aff.*, **30**(3), 291–301, doi:10.1017/s0892679416000228.

Chan, N., 2016b: The ‘New’ Impacts of the Implementation of Climate Change Response Measures. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 228–237, doi:https://doi.org/10.1111/reel.12161.

Chan, S. et al., 2015: Reinvigorating International Climate Policy: A Comprehensive Framework for Effective Nonstate Action. *Glob. Policy*, **6**(4), 466–473, doi:10.1111/1758-5899.12294.

Chan, S., C. Brandi, y S. Bauer, 2016: Aligning Transnational Climate Action with International Climate Governance: The Road from Paris. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 238–247, doi:10.1111/reel.12168.

Chan, S. et al., 2019: Promises and risks of nonstate action in climate and sustainability governance. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **10**(3), e572, doi:10.1002/wcc.572.

Chander, P., 2017: Subgame-perfect cooperative agreements in a dynamic game of climate change. *J. Environ. Econ. Manage.*, **84**, 173–188, doi:10.1016/j.jeem.2017.03.001.

Charlery, L., y S. L. M. Traerup, 2019: The nexus between nationally determined contributions and technology needs assessments: a global analysis. *Clim. Policy*, **19**, 189–205, doi:10.1080/14693062.2018.1479957.

Charnovitz, S., y C. Fischer, 2015: Canada–Renewable Energy: Implications for WTO Law on Green and Not-So-Green Subsidies. *World Trade Rev.*, **14**(2), 177–210, doi:10.1017/s1474745615000063.

Chasek, P. et al., 2019: Land degradation neutrality: The science-policy interface from the UNCCD to national implementation. *Environ. Sci. Policy*, , doi:10.1016/j.envsci.2018.11.017.

Chazdon, R. L. et al., 2017: A Policy-Driven Knowledge Agenda for Global Forest and Landscape Restoration: A policy-driven agenda for restoration. *Conserv. Lett.*, **10**(1), 125–132, doi:10.1111/conl.12220.

Chen, K., Y. Zhang, y X. Fu, 2019: International research collaboration: An emerging domain of innovation studies? *Res. Policy*, **48**(1), 149–168, doi:10.1016/j.respol.2018.08.005.

Chenoweth, E., y M. Belgioioso, 2019: The physics of dissent and the effects of movement momentum. *Nat. Hum. Behav.*, **3**, 1088–1095, doi:10.1038/s41562-019-0665-8.

- Chepeliev, M., y D. van der Mensbrugge, 2020: Global fossil-fuel subsidy reform and Paris Agreement. *Energy Econ.*, **85**, 104598, doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104598>.
- Christensen, J., y A. Olhoff, 2019: *Lessons from a decade of emissions gap assessments.*, Nairobi, 1–14 pp. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30022/EGR10.pdf>.
- Christodoulou, A., D. Dalaklis, A. I. Ölçer, y P. G. Masodzadeh, 2021: Inclusion of Shipping in the EU-ETS: Assessing the Direct Costs for the Maritime Sector Using the MRV Data. *Energies*, **14**(13), 3915, doi:10.3390/en14133915.
- Christoff, P., 2016: The promissory note: COP 21 and the Paris Climate Agreement. *Env. Polit.*, **25**(5), 765–787, doi:10.1080/09644016.2016.1191818.
- Cima, E., 2021: Retooling the Energy Charter Treaty for climate change mitigation: lessons from investment law and arbitration. *J. World Energy Law Bus.*, **14**(2), 75–87, doi:10.1093/jwelb/jwab007.
- Ciplet, D., y J. Roberts, 2017: Splintering South: Ecologically Unequal Exchange Theory in a Fragmented Global Climate. *J. World - Syst. Res.*, **23**(2), 372–398, doi:10.5195/jwsr.2017.669.
- Ciplet, D., J. T. Roberts, y M. R. Khan, 2015: *Power in a warming world: The new global politics of climate change and the remaking of environmental inequality.* MIT Press, 342 pp.
- Ciplet, D., K. M. Adams, R. Weikmans, y J. T. Roberts, 2018: The Transformative Capability of Transparency in Global Environmental Governance. *Glob. Environ. Polit.*, **18**(3), 130–150, doi:10.1162/glep_a_00472.
- Claeys, P., y D. Delgado Pugley, 2017: Peasant and indigenous transnational social movements engaging with climate justice. *Can. J. Dev. Stud.*, **38**(3), 325–340, doi:10.1080/02255189.2016.1235018.
- Clarke, A., y A. MacDonald, 2016: Outcomes to Partners in Multi-Stakeholder Cross-Sector Partnerships: A Resource-Based View. *Bus. Soc.*, **58**(2), 298–332, doi:10.1177/0007650316660534.
- Clarke, A., y E. Ordonez-Ponce, 2017: City scale: Cross-sector partnerships for implementing local climate mitigation plans. *Climate Change and Public Administration: A Blog Commentary Symposium*, [Dolšák, N. y A. Prakash, (eds.)], Vol. 2 of, *Public Administration Review*, 25–28 http://faculty.washington.edu/aseem/Public_Administration_Review_climate_change_symposium.pdf.
- Cléménçon, R., 2016: The Two Sides of the Paris Climate Agreement: Dismal Failure or Historic Breakthrough? *J. Environ. Dev.*, **25**(1), 3–24, doi:10.1177/1070496516631362.
- Climate Action Network International, 2020: About CAN: Overview. *CAN Int.*, <https://climatenetwork.org/overview/> (Accessed October 27, 2021).
- Climate Action Tracker, 2020a: Global update: Paris Agreement Turning Point. <https://climateactiontracker.org/publications/global-update-paris-agreement-turning-point/> (Accessed August 25, 2021).
- Climate Action Tracker, 2020b: International Aviation. <https://climateactiontracker.org/sectors/aviation/> (Accessed October 27, 2021).
- Climate Action Tracker, 2020c: International Shipping. <https://climateactiontracker.org/sectors/shipping/> (Accessed October 27, 2021).
- Climate Focus, 2016: *Progress on the New York Declaration on Forests: Eliminating Deforestation from the Production of Agricultural Commodities – Goal 2 Assessment Report.* 1–8 pp. <https://www.climatefocus.com/sites/default/files/2016-NYDF-Goal-2-Assessment-Report-Executive-Summary.pdf>.

- Climate Focus, 2017: *Progress on the New York Declaration on Forests: Finance for Forests - Goals 8 and 9 Assessment Report*. 1–53 pp. www.climatefocus.com/sites/default/files/NYDF_report_2017_FINAL.pdf.
- CMNUCC, 1992: *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. 1-26 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> (consultado el 10 de diciembre de 2020).
- CMNUCC, 1997: *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. 24 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- CMNUCC, 2010a: *Decisión 2/CP.15. Acuerdo de Copenhague* 4-20 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf>
- CMNUCC, 2010b: *Decisión 1/CP.16 Los Acuerdos de Cancún: Resultado de los trabajos del Comité Especial Grupo de trabajo sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención. Informe del Conferencia de las Partes en su decimosexta sesión, celebrada en Cancún del 29 de noviembre al 1 Diciembre 2010*, 33 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf>
- CMNUCC, 2012: *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 17º período de sesiones, celebrado en Durban del 28 de noviembre al 11 de diciembre de 2011. Adenda. Segunda parte: Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su decimoséptima sesión*. CMNUCC, Durban, 86 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf>
- CMNUCC, 2015: *Acuerdo de París*. 18 pp. https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf
- CMNUCC, 2016a: *Decisión 1/CP.21 Adopción del Acuerdo de París. Informe de la Conferencia de las Partes en su vigésimo primer período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015. FCCC/CP/2015/10/Add.1*. 40 pp <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/10a01s.pdf>
- CMNUCC, 2016b: *Efecto agregado de las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional: informe actualizado. Informe de Síntesis de la Secretaría. FCCC/CP/2016/2*. 75 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/spa/02s.pdf>
- CMNUCC, 2018: UNFCCC Standing Committee on Finance 2018 Biennial Assessment and Overview of Climate Finance Flows. Technical Report 170 pp. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2018%20BA%20Technical%20Report%20Final%20Feb%202019.pdf>
- CMNUCC, 2019a: *Decisión 1/CP.25. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 25º período de sesiones, Apéndice, segunda parte*. 1-67 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop2019_13a01S.pdf
- CMNUCC, 2019b: *Decisión 4/CMA.1 Orientación adicional en relación con la sección de mitigación de la decisión 1/CP.21. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018. Apéndice 1. Segunda parte: Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes s*, 7-14 https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_03a01S.pdf
- CMNUCC, 2019c: *Decisión 4/CP.24. Informe del Comité Permanente de Financiación FCCC/CP/2018/10/Add.1. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 24º período de sesiones, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018. Adenda. Segunda parte: Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su vigésima cuarta sesión*, UNFCCC 2019, 16-30 pp. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/10a1s.pdf>
- CMNUCC, 2019d: *Decisión 18/CMA.1 Modalidades, procedimientos y directrices para la transparencia del marco de acción y apoyo a que se refiere el artículo 13 del Acuerdo de París. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primera*

sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018, 20-60 pp.

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

CMNUCC, 2019e: *Decisión 19/CMA.1 Asuntos relacionados con el artículo 14 del Acuerdo de París y los párrafos 99-101 de la decisión 1/CP.21. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París en la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 Diciembre 2018*, 61-66 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

CMNUCC, 2019f: *Decisión 15/CMA.1 Marco tecnológico establecido en virtud del artículo 10, párrafo 4, del Acuerdo de París. FCCC/PA/CMA/2018/3 Add.2. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París en la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice, del 2 al 15 de diciembre de 2018. Segunda parte*, 5-12 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

CMNUCC, 2019g: *Decisión 14/CMA.1 Establecer un nuevo objetivo colectivo cuantificado en materia de financiación de acuerdo con la decisión 1/CP.21, párrafo 53. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 diciembre 2018*, 4 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

CMNUCC, 2019h: *Aplicación del marco para la creación de capacidad en los países en desarrollo. Informe de síntesis de la Secretaría*. 22 pp. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/03.pdf>.

CMNUCC, 2019i: *Decisión 17/CMA.1 Formas de mejorar la aplicación de la educación, la formación, la sensibilización del público, la participación del público y el acceso del público a la información para mejorar las acciones en el marco del Acuerdo de París. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París en la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 de Diciembre 2018*, 17-19 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

CMNUCC, 2019j: *Decisión 20/CMA.1. Modalidades y procedimientos para el funcionamiento eficaz del comité para facilitar la aplicación y promover el cumplimiento a que se refiere el artículo 15, párrafo 2, del Acuerdo de París. Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primera sesión, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018 Addendum Segunda parte*, 67-72 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf.

CMNUCC, 2019k: *Formatos tabulares comunes para la comunicación electrónica de la información sobre finanzas, el desarrollo y la transferencia de tecnología y el apoyo a la creación de capacidades proporcionado y movilizado, como así como el apoyo necesario y recibido, según los artículos 9-11 del Acuerdo de París*. 19 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/SBSTA51.IN_111c.pdf.

CMNUCC, 2019l: *Decisión 14/CP.24 Vínculos entre el mecanismo tecnológico y el financiero Mecanismo de la Convención. FCCC/CP/2018/10/Add.2. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su vigésimo cuarto período de sesiones, celebrado en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018. Adenda. Segunda parte*, p. 5. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/10a2s.pdf>

CMNUCC, 2020a: *Financiación bilateral y multilateral. UNFCCC Topics Bilateral and Multilateral Funding*. <https://unfccc.int/topics/climate-finance/resources/multilateral-and-bilateral-funding-sources> (Consultado el 8 de diciembre de 2020).

CMNUCC, 2020b: *Comité Ejecutivo de Tecnología: Fortalecimiento de las políticas de tecnología climática. TT Clear*. <https://unfccc.int/ttclear/tec> (Consultado el 4 de junio de 2020).

CMNUCC, 2020c: *Desarrollando la Red de Santiago para Pérdidas y Daños. Evento*, <https://unfccc.int/event/developing-the-santiago-network-for-loss-and-damage> (Consultado el 6 de octubre

de 2021).

CMNUCC, 2020d: Órgano Subsidiario de Ejecución, Recopilación y síntesis del cuarto bienio informe de las Partes incluidas en Anexo I del Convenio. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2020_inf10.pdf (consultado el 2 de noviembre de 2021).

CMNUCC, 2021a: *Contribuciones determinadas a nivel nacional en el marco del Acuerdo de París - Informe de síntesis de la Secretaría*. FCCC/PA/CMA/2021/8. 1-42 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08r01_S.pdf.

CMNUCC, 2021b: Construir capacidad en el proceso de la CMNUCC <https://unfccc.int/topics/capacity-building/the-big-picture/capacity-in-the-unfccc-process> (Consultado el 30 de octubre de 2021).

CMNUCC, 2021c: Perspectivas del MDL. <https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html> (Consultado el 2 de noviembre de 2021).

CMNUCC, 2020d: Órgano Subsidiario de Ejecución, Recopilación y síntesis del cuarto bienio informes de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2020_inf10.pdf (consultado el 2 de noviembre de 2021).

Cochran, I., y A. Pauthier, 2019: *A framework for Aligning with Paris Agreement. The Why, What and how for financial institutions. Discussion Paper*. Institute for Climate Economics, 51 pp. https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2019/09/I4CE-Framework_Alignment_Financial_Paris_Agreement_52p.pdf. Coen, D., J. Kreienkamp, y T. Pogram, 2020: *Global Climate Governance*. Cambridge University Press,.

Collier, P., y A. J. Venables, 2014: Closing coal: economic and moral incentives. *Oxford Rev. Econ. Policy*, **30**(3), 492–512, doi:10.1093/oxrep/gru024.

Colmer, J., R. Martin, M. Muûls, y U. J. Wagner, 2020: Does Pricing Carbon Mitigate Climate Change? Firm-Level Evidence from the European Union Emissions Trading Scheme. *SSRN Electron. J.*, , doi:10.2139/SSRN.3725482.

Committee on the Elimination of Discrimination against Women, 2018: *General Recommendation No. 37 on Gender-related dimensions of disaster risk reduction in the context of climate change. (7 February 2018) UN Doc. CEDAW/C/GC/37*. 1–22 pp. https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/SharedDocuments/1_Global/CEDAW_C_GC_37_8642_E.pdf

Coninck, H. de, y D. Puig, 2015: Assessing climate change mitigation technology interventions by international institutions. *Clim. Change*, **131**(3), 417–433, doi:10.1007/s10584-015-1344-z.

Corry, O., 2017: The international politics of geoengineering: The feasibility of Plan B for tackling climate change. *Secur. Dialogue*, **48**(4), 297–315, doi:10.1177/0967010617704142.

Cosbey, A., y P. C. Mavroidis, 2014: A Turquoise Mess: Green Subsidies, Blue Industrial Policy and Renewable Energy: The Case for Redrafting the Subsidies Agreement of the WTO. *J. Int. Econ. Law*, **17**(1), 11–47, doi:10.1093/jiel/jgu003.

Cosbey, A., S. Droege, C. Fischer, y C. Munnings, 2019: Developing Guidance for Implementing Border Carbon Adjustments: Lessons, Cautions, and Research Needs from the Literature. *Rev. Environ. Econ. Policy*, **13**(1), 3–22, doi:10.1093/reep/rey020.

CPI, 2021: *Preview: Global Landscape of Climate Finance 2021*. 1–56 pp. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Global-Landscape-of->

Climate-Finance-2021.pdf.

- Crane, A., y M. M. Seitanidi, 2014: *Social partnerships and responsible business: What, why and how?* Routledge, 1–40 pp.
- Creutzig, F. et al., 2017: The underestimated potential of solar energy to mitigate climate change. *Nat. Energy*, **2**(9), 17140, doi:10.1038/nenergy.2017.140.
- Crook, J. A., L. S. Jackson, S. M. Osprey, y P. M. Forster, 2015: A comparison of temperature and precipitation responses to different Earth radiation management geoengineering schemes. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **120**(18), 9352–9373, doi:10.1002/2015jd023269.
- Crutzen, P. J., 2006: Albedo Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma? *Clim. Change*, **77**(3–4), 211–220, doi:10.1007/s10584-006-9101-y.
- CTCN, 2020a: About the Climate Technology Centre and Network (CTCN). *Connect. Ctries. to Clim. Technol. Solut.*,. <https://www.ctc-n.org/about-ctcn> (Accessed June 4, 2020).
- CTCN, 2020b: Network. *Connect. Ctries. to Clim. Technol. Solut.*,. <https://www.ctc-n.org/network> (Accessed June 4, 2020).
- Cullenward, D., y D. G. Victor, 2020: *Making climate policy work*. John Wiley & Sons, 1–242 pp.
- Cummings, C. L., S. H. Lin, y B. D. Trump, 2017: Public perceptions of climate geoengineering: a systematic review of the literature. *Clim. Res.*, **73**(3), 247–264, doi:10.3354/cr01475.
- Curry, C. L. et al., 2014: A multimodel examination of climate extremes in an idealized geoengineering experiment. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **119**(7), 3900–3923, doi:10.1002/2013jd020648.
- Curtis, P. G., C. M. Slay, N. L. Harris, A. Tyukavina, y M. C. Hansen, 2018: Classifying drivers of global forest loss. *Science (80-.)*, **361**(6407), 1108–1111, doi:10.1126/science.aau3445.
- Dagnet, Y. et al., 2016: *Staying on track from Paris: advancing the key elements of the Paris Agreement*. , Washington DC, US, 1–60 pp. <https://www.wri.org/publication/staying-track-paris>.
- Dagon, K., y D. P. Schrag, 2019: Quantifying the effects of solar geoengineering on vegetation. *Clim. Change*, **153**(1), 235–251, doi:10.1007/s10584-019-02387-9.
- Dai, Z., D. K. Weisenstein, F. N. Keutsch, y D. W. Keith, 2020: Experimental reaction rates constrain estimates of ozone response to calcium carbonate geoengineering. *Commun. Earth Environ.*, **1**(63), 1–9, doi:10.1038/s43247-020-00058-7.
- Daniel, A., y D. Neubert, 2019: Civil society and social movements: conceptual insights and challenges in African contexts. *Crit. African Stud.*, **11**(2), 176–192, doi:10.1080/21681392.2019.1613902.
- Darrin, Grimsey y Mervyn, L., 2002: Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure project. *Internatioanal J. Public Manag.*, **20**(2), 107–118, doi:10.1016/s0263/d0263-7863(00)00040-5.
- Das, K., H. van Asselt, S. Droege, y M. Mehling, 2019: Making the International Trade System Work for the Paris Agreement: Assessing the Options. *Environ. Law Report.*, **49**(6), 10553–10580.
- Dave, R. et al., 2019: *Second Bonn Challenge progress report: application of the Barometer in 2018*. IUCN, International Union for Conservation of Nature, 80 pp.
- Davidson Ladly, S., 2012: Border carbon adjustments, WTO-law and the principle of common but differentiated responsibilities. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **12**(1), 63–84,

doi:10.1007/s10784-011-9153-y.

- Davin, E. L., S. I. Seneviratne, P. Ciais, A. Oliosio, y T. Wang, 2014: Preferential cooling of hot extremes from cropland albedo management. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **111**(27), 9757–9761, doi:10.1073/pnas.1317323111.
- Day, T. et al., 2020: *Navigating the nuances of net-zero targets*. 1–74 pp. newclimate.org/wp-content/uploads/2020/10/NewClimate_NetZeroReport_October2020.pdf (Accessed August 25, 2021).
- de Bakker, F. G. A., F. den Hond, B. King, y K. Weber, 2013: Social Movements, Civil Society and Corporations: Taking Stock and Looking Ahead. *Organ. Stud.*, **34**(5–6), 573–593, doi:10.1177/0170840613479222.
- De Bièvre, D., I. Espa, y A. Poletti, 2017: No iceberg in sight: on the absence of WTO disputes challenging fossil fuel subsidies. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(3), 411–425, doi:10.1007/s10784-017-9362-0.
- de Coninck, H., y A. Sagar, 2015a: Making sense of policy for climate technology development and transfer. *Clim. Policy*, **15**(1), 1–11, doi:10.1080/14693062.2014.953909.
- de Coninck, H., y A. Sagar, 2015b: *Technology in the 2015 Paris Climate Agreement and beyond*. Geneva, Switzerland, 1–31 pp. https://www.ru.nl/publish/pages/749373/2015_-_technology_in_the_2015_paris_climate_agreement_and_beyond_-_ictsd_issue_paper_no_42.pdf.
- de Coninck, H. et al., 2018: Strengthening and implementing the global response. In: *Global Warming of 1.5C: an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change* [MassonDelmotte, V. et al., (eds.)], pp. 313–443.
- de Melo, J., y J.-M. Solleder, 2020: Barriers to trade in environmental goods: How important they are and what should developing countries expect from their removal. *World Dev.*, **130**, 104910, doi:<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104910>.
- Dehm, J., 2020: Climate change, ‘slow violence’ and the indefinite deferral of responsibility for ‘loss and damage.’ *Griffith Law Rev.*, , 1–33, doi:10.1080/10383441.2020.1790101.
- Delimatsis, P., 2016: Sustainable Standard-setting, Climate Change and the TBT Agreement. In: *Research Handbook on Climate Change and Trade Law* [Delimatsis, P., (ed.)], Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 148–180.
- Delina, L., 2017: Multilateral development banking in a fragmented climate system: shifting priorities in energy finance at the Asian Development Bank. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(1), 73–88, doi:10.1007/s10784-016-9344-7.
- Delina, L. L., y B. K. Sovacool, 2018: Of temporality and plurality: an epistemic and governance agenda for accelerating just transitions for energy access and sustainable development. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, **34**, 1–6, doi:10.1016/j.cosust.2018.05.016.
- Dellaux, J., 2017: Le mécanisme visant la conservation des forêts tropicales de la convention-cadre sur les changements climatiques (REDD+) : illustration de l’adaptativité du droit international. Université Aix-Marseille, 1–737 pp.
- den Elzen, M. et al., 2016: Contribution of the G20 economies to the global impact of the Paris agreement climate proposals. *Clim. Change*, **137**(3), 655–665, doi:10.1007/s10584-016-1700-7.
- Depledge, J., 2017: The legal and policy framework of the United Nations Climate Change Regime. In: *The Paris Agreement on climate change: Analysis and commentary* [Carazo, P., Doelle, M., Bulmer, J., and

- Higham, A., (ed.)], Oxford University Press.
- Derman, B. B., 2014: Climate governance, justice, and transnational civil society. *Clim. Policy*, **14**(1), 23–41, doi:10.1080/14693062.2014.849492.
- Di Ciommo, M., 2017: *Approaches to measuring and monitoring South-South cooperation*. Development Initiatives, 2–3 pp. <http://devinit.org/wp-content/uploads/2017/02/Approaches-to-measuring-and-monitoring-South-South-cooperation.pdf>.
- Dimitrov, R., J. Hovi, D. F. Sprinz, H. Sælen, y A. Underdal, 2019: Institutional and Environmental Effectiveness: Will the Paris Agreement Work? *WIREs Clim. Chang.*, **10**(4), e583, doi:10.1002/wcc.583.
- Djenontin, I., S. Foli, y L. Zulu, 2018: Revisiting the Factors Shaping Outcomes for Forest and Landscape Restoration in Sub-Saharan Africa: A Way Forward for Policy, Practice and Research. *Sustainability*, **10**(4), 906, doi:10.3390/su10040906.
- Dobson, N. L., 2018: The EU’s conditioning of the ‘extraterritorial’ carbon footprint: A call for an integrated approach in trade law discourse. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **27**(1), 75–89, doi:https://doi.org/10.1111/reel.12226.
- Dobson, N. L., 2020: Competing Climate Change Responses: Reflections on EU Unilateral Regulation of International Transport Emissions in Light of Multilateral Developments. *Netherlands Int. Law Rev.*, **67**(2), 183–210, doi:10.1007/s40802-020-00167-2.
- Doda, B., y L. Taschini, 2017: Carbon Dating: When Is It Beneficial to Link ETSSs? *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, **4**(3), 701–730, doi:10.2139/ssrn.2610076.
- Doda, B., S. Quemin, y L. Taschini, 2019: Linking Permit Markets Multilaterally. *J. Environ. Econ. Manage.*, **98**(1), 102259, doi:10.1016/j.jeem.2019.102259.
- Doelle, M., 2016: The Paris Agreement: Historic Breakthrough or High Stakes Experiment? *Clim. Law*, **6**(1–2), 1–20, doi:10.1163/18786561-00601001.
- Doelle, M., 2019: The Heart of the Paris Rulebook: Communicating NDCs and Accounting for Their Implementation. *Clim. Law*, **9**(1–2), 3–20, doi:10.1163/18786561-00901002.
- Doelle, M., y A. Chircop, 2019: Decarbonizing international shipping: An appraisal of the IMO’s Initial Strategy. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **28**(3), 268–277, doi:10.1111/reel.12302.
- Dong, Y., y K. Holm Olsen, 2017: Stakeholder participation in CDM and new climate mitigation mechanisms: China CDM case study. *Clim. Policy*, **17**(2), 171–188, doi:10.1080/14693062.2015.1070257.
- Donofrio, S., P. Rothrock, y J. Leonard, 2017: *Supply-change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-free Supply Chain*. Forest Trends, Washington DC, 1–32 pp. https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2017/03/2017SupplyChange_FINAL.pdf.
- Dow, K. et al., 2013: Limits to adaptation. *Nat. Clim. Chang.*, **3**(4), 305–307, doi:10.1038/nclimate1847.
- Downs, G. W., D. M. Roche, y P. N. Barsboom, 1996: Is the Good News About Compliance Good News About Cooperation? *Int. Organ.*, **50**(3), 379–406, doi:10.1017/s0020818300033427.
- Draguljić, G., 2019: The Climate Change Regime Complex: Path Dependence amidst Institutional Change. *Glob. Gov. A Rev. Multilater. Int. Organ.*, **25**(3), 476–498, doi:10.1163/19426720-02503006.
- Droege, S., H. van Asselt, K. Das, y M. Mehling, 2017: The Trade System and Climate Action: Ways Forward under the Paris Agreement. *South Carolina J. Int. Law Bus.*, **13**(2), 195–276.

- Duan, L., L. Cao, G. Bala, y K. Caldeira, 2020: A Model-Based Investigation of Terrestrial Plant Carbon Uptake Response to Four Radiation Modification Approaches. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **125**(9), e2019jd031883, doi:10.1029/2019jd031883.
- Dubash, N. K., 2020: Climate laws help reduce emissions. *Nat. Clim. Change* **10**(8), 709–710, doi:10.1038/s41558-020-0853-6.
- Duguma, L. A., P. A. Minang, y M. van Noordwijk, 2014: Climate Change Mitigation and Adaptation in the Land Use Sector: From Complementarity to Synergy. *Environ. Manage.*, **54**(3), 420–432, doi:10.1007/s00267-014-0331-x.
- Duyck, S., 2015: The Paris Climate Agreement and the Protection of Human Rights in a Changing Climate. *Yearb. Int. Environ. Law*, **26**, 3–45, doi:10.1093/yiel/yvx011.
- Duyck, S., 2019: Delivering on the Paris Promises? Review of the Paris Agreement’s Implementing Guidelines from a Human Rights Perspective. *Clim. Law*, **9**(3), 202–223, doi:10.1163/18786561-00903004.
- Duyck, S., E. Lennon, W. Obergassel, y A. Savaresi, 2018: Human Rights and the Paris Agreement’s Implementation Guidelines: Opportunities to Develop a Rights-based Approach. *Carbon Clim. Law Rev.*, **12**(3), 191–202, doi:10.21552/cclr/2018/3/5.
- Dzebo, A., H. Janetschek, C. Brandi, y G. Iacobuta, 2019: *Connections between the Paris Agreement and the 2030 Agenda The case for policy coherence*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 1–38 pp. <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2019/08/connections-between-the-paris-agreement-and-the-2030-agenda.pdf>.
- Eastham, S. D., D. K. Weisenstein, D. W. Keith, y S. R. H. Barrett, 2018: Quantifying the impact of sulfate geoengineering on mortality from air quality and UV-B exposure. *Atmos. Environ.*, **187**, 424–434, doi:10.1016/j.atmosenv.2018.05.047.
- Edwards, G., I. Cavelier Adarve, M. C. Bustos, y J. T. Roberts, 2017: Small group, big impact: how AILAC helped shape the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **17**(1), 71–85, doi:10.1080/14693062.2016.1240655.
- Effiong, U., y R. L. Neitzel, 2016: Assessing the direct occupational and public health impacts of solar radiation management with stratospheric aerosols. *Environ. Heal.*, **15**(1), 1–9, doi:10.1186/s12940-016-0089-0.
- Ehara, M., K. Hyakumura, y Y. Yokota, 2014: REDD+ initiatives for safeguarding biodiversity and ecosystem services: harmonizing sets of standards for national application. *J. For. Res.*, **19**, 427–436, doi:10.1007/s10310-013-0429-7.
- Ehara, M. et al., 2019: REDD+ engagement types preferred by Japanese private firms: The challenges and opportunities in relation to private sector participation. *For. Policy Econ.*, **106**, 101945, doi:10.1016/j.forpol.2019.06.002.
- Eisenack, K., y L. Kähler, 2016: Adaptation to climate change can support unilateral emission reductions. *Oxf. Econ. Pap.*, **68**(1), 258–278, doi:10.1093/oep/gpv057.
- Ekawati, S., Subarudi, K. Budiningsih, G. K. Sari, y M. Z. Muttaqin, 2019: Policies affecting the implementation of REDD+ in Indonesia (cases in Papua, Riau and Central Kalimantan). *For. Policy Econ.*, **108**(C), 101939, doi:10.1016/j.forpol.2019.05.025.
- El-Sayed, A., y S. J. Rubio, 2014: Sharing R and D investments in cleaner technologies to mitigate climate change. *Resour. Energy Econ.*, **38**, 168–180, doi:10.1016/j.reseneeco.2014.07.003.
- Emmerling, J., y M. Tavoni, 2018: Exploration of the interactions between mitigation and solar radiation management in cooperative and non-cooperative international governance settings. *Glob. Environ. Chang.*,

- 53, 244–251, doi:10.1016/j.gloenvcha.2018.10.006.
- Emmerling, J., U. Kornek, V. Bosetti, y K. Lessmann, 2020: Climate thresholds and heterogeneous regions: Implications for coalition formation. *Rev. Int. Organ.*, 16(2), 293–316, doi:10.1007/s11558-019-09370-0.
- Engen, L., y A. Prizzon, 2018: *A guide to multilateral development banks*. Overseas Development Institute 2018, London, 1–92 pp.
- Epps, T., y A. Green, 2010: *Reconciling Trade and Climate How the WTO Can Help Address Climate Change*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 280 pp.
- Erickson, L. E., 2017: Reducing greenhouse gas emissions and improving air quality: Two global challenges. *Environ. Prog. Sustain. Energy*, 36(4), 982–988, doi:10.1002/ep.12665.
- Erickson, P., M. Lazarus, y R. Spalding-Fecher, 2014: Net climate change mitigation of the Clean Development Mechanism. *Energy Policy*, 72(September), 146–154, doi:10.1016/j.enpol.2014.04.038.
- Erickson, P. et al., 2020: Why fossil fuel producer subsidies matter. *Nature*, 578(7793), doi:10.1038/s41586-019-1920-x.
- Eriksen, H. H., y F. X. Perrez, 2014: The Minamata Convention: A Comprehensive Response to a Global Problem. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, 23(2), 195–210, doi:10.1111/reel.12079.
- Erling, U. M., 2018: How to Reconcile the European Union Emissions Trading System (EU ETS) for Aviation with the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)? *Air Sp. Law*, 43(4), 371–386.
- Ernst & Young, 2017: *Report on the independent review of the effective implementation of the Climate Technology Centre and Network presented to the Twenty-Third Conference of the Parties of the UNFCCC*. 72 pp. <http://unfccc.int/resource/docs/2017/cop23/eng/03.pdf>.
- Eskander, S. M. S. U., y S. Fankhauser, 2020: Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation. *Nat. Clim. Change*, 10(8), 750–756, doi:10.1038/s41558-020-0831-z.
- Espa, I., y G. Marín Durán, 2018: Renewable Energy Subsidies and WTO Law: Time to Rethink the Case for Reform Beyond Canada – Renewable Energy/Fit Program. *J. Int. Econ. Law*, 21(3), 621–653, doi:10.1093/jiel/jgy031.
- Estache, A., y S. Saussier, 2014: Public-Private Partnerships and Efficiency: A short assessment. *CESifo DICE Rep.*, 12(3), 8–13.
- European Commission, 2019: *Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions: The European Green Deal*. , Brussels, 1–24 pp.
- European Commission, 2021: *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC. No. COM/2021/551*. 65 pp. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0551>.
- European Court of Human Rights, 2020: *Duarte Agostinho and Others v. Portugal and Others, Application Number 39371/20*.
- Evans, J. R. G., E. P. J. Stride, M. J. Edirisinghe, D. J. Andrews, y R. R. Simons, 2010: Can oceanic foams limit global warming? *Clim. Res.*, 42(2), 155–160, doi:10.3354/cr00885.
- Extinction Rebellion, 2019: Our Demands. *Extinction Rebellion webpage*,. <https://rebellion.earth/> (Accessed

December 17, 2019).

Eyben, R., 2013: *Building Relationships in Development Cooperation : Traditional Donors and the Rising Powers*. 4 pp. <https://core.ac.uk/download/pdf/19918344.pdf>.

Eyland, T., y G. Zaccour, 2012: Strategic effects of a border tax adjustment. *Int. Game Theory Rev.*, **14**(3), 1250016, doi:10.1142/s0219198912500168.

Falkner, R., 2016a: A Minilateral Solution for Global Climate Change? On Bargaining Efficiency, Club Benefits, and International Legitimacy. *Perspect. Polit.*, **14**(1), 87–101, doi:10.1017/s1537592715003242.

Falkner, R., 2016b: The Paris agreement and the new logic of international climate politics. *Int. Aff.*, **92**(5), 1107–1125, doi:10.1111/1468-2346.12708.

Falkner, R., 2019: The unavoidability of justice - and order - in international climate politics: From Kyoto to Paris and beyond. *Br. J. Polit. Sci. Int. Relations*, **21**, 270–278, doi:10.1177/1369148118819069.

Falkner, R., N. Nasiritousi, y G. Reischl, 2021: Climate clubs: politically feasible and desirable? *Clim. Policy*, , 1–8, doi:10.1080/14693062.2021.1967717.

FAO, 2010: *Managing forests for climate change*. FAO, Rome, 19 pp. <http://www.fao.org/3/i1960e/i1960e00.pdf>.

FAO, 2018: *FAO's south-south and triangular cooperation to achieve the sustainable development goals. Fostering partnership among the global South*. FAO, Rome, Italy, 16 pp. <http://www.fao.org/3/ca1379en/CA1379EN.pdf>.

FAO, 2019: *South-South and Triangular Cooperation in FAO – Strengthening partnerships to achieve the Sustainable Development Goals*. FAO, Rome, 84 pp. <http://www.fao.org/3/ca3695en/CA3695EN.pdf>.

Fattouh, B., y L. Mahadeva, 2013: OPEC: What Difference Has It Made? *Annu. Rev. Resour. Econ.*, **5**(1), 427–443, doi:10.1146/annurev-resource-091912-151901.

Fay, M. et al., 2015: Getting the Finance Flowing. In: *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future. Climate Change and Development.*, The World Bank, Washington DC, pp. 119–136.

FDI Intelligence, 2020: *The fDi report 2020. Global Greenfield Investment Trends*. [McMillan, C. y G. Ewing, (eds.)]. The Financial Times Limited 2020, London, 1–24 pp.

Field, L. et al., 2018: Increasing Arctic Sea Ice Albedo Using Localized Reversible Geoengineering. *Earth's Futur.*, **6**(6), 882–901, doi:10.1029/2018ef000820.

Finus, M., y A. Caparrós, 2015: *Game Theory and International Environmental Cooperation: Essential Readings*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 934 pp.

Finus, M., y M. McGinty, 2019: The anti-paradox of cooperation: Diversity may pay! *J. Econ. Behav. Organ.*, **157**, 541–559, doi:10.1016/j.jebo.2018.10.015.

Flegal, J. A., y A. Gupta, 2018: Evoking equity as a rationale for solar geoengineering research? Scrutinizing emerging expert visions of equity. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **18**(1), 45–61, doi:10.1007/s10784-017-9377-6.

Flegal, J. A., A. M. Hubert, D. R. Morrow, y J. B. Moreno-Cruz, 2019: Solar Geoengineering: Social Science, Legal, Ethical, and Economic Frameworks. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, **44**(1), 399– 423, doi:10.1146/annurev-environ-102017-030032.

- Forest Declaration, 2019: *Protecting and Restoring Forests: A Story of Large Commitments yet Limited Progress: Five Year Assessment Report. September 2019*. [Climate Focus, (ed.)]. 1–96 pp.
- Forsell, N. et al., 2016: Assessing the INDCs' land use, land use change, and forest emission projections. *Carbon Balance Manag.*, **11**(1), 26, doi:10.1186/s13021-016-0068-3.
- Foster, V., y A. Rana, 2020: *Rethinking Power Sector Reform in the Developing World*. World Bank, Washington, D.C., 359 pp.
- Freestone, D., 2010: From Copenhagen to Cancun: Train Wreck or Paradigm Shift? *Environ. Law Rev.*, **12**(2), 87–93, doi:10.1350/enlr.2010.12.2.081.
- Fridahl, M., 2017: Socio-political prioritization of bioenergy with carbon capture and storage. *Energy Policy*, , doi:10.1016/j.enpol.2017.01.050.
- Fridays for Future, 2019: About Fridays for Future. <https://www.fridaysforfuture.org/about> (Accessed December 17, 2019).
- Friedrich, J., 2017: Global Stocktake (Article 14). In: *The Paris Agreement on Climate Change - Analysis and Commentary* [Klein, D., M.P. Carazo, M. Doelle, J. Bulmer, y A. Higham, (eds.)], Oxford University Press, Croydon, pp. 319–337.
- Frisari, G., y M. Stadelmann, 2015: De-risking concentrated solar power in emerging markets: The role of policies and international finance institutions. *Energy Policy*, **82**, 12–22, doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.011.
- Froyn, C. B., y J. Hovi, 2008: A climate agreement with full participation. *Econ. Lett.*, **99**(2), 317–319, doi:10.1016/j.econlet.2007.07.013.
- Frumhoff, P. C., y J. C. Stephens, 2018: Towards legitimacy of the solar geoengineering research enterprise. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **376**(2119), 1–12, doi:10.1098/rsta.2016.0459.
- Fuglestedt, J. et al., 2018: Implications of possible interpretations of 'greenhouse gas balance' in the Paris Agreement. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **376**(2119), 20160445, doi:10.1098/rsta.2016.0445.
- Fujimori, S. et al., 2016: Will international emissions trading help achieve the objectives of the Paris Agreement? *Environ. Res. Lett.*, **11**(10), 104001, doi:10.1088/1748-9326/11/10/104001.
- Fünfgeld, H., 2015: Facilitating local climate change adaptation through transnational municipal networks. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, **12**, 67–73, doi:10.1016/j.cosust.2014.10.011.
- Fuss, S. et al., 2014: Betting on negative emissions. *Nat. Clim. Chang.*, **4**(10), 850–853, doi:10.1038/nclimate2392.
- Fuss, S. et al., 2018: Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects. *Environ. Res. Lett.*, **13**(6), 63002, doi:10.1088/1748-9326/aabf9f.
- Fyson, C. L., y M. L. Jeffery, 2019: Ambiguity in the Land Use Component of Mitigation Contributions Toward the Paris Agreement Goals. *Earth's Futur.*, **7**(8), 873–891, doi:10.1029/2019ef001190.
- Fyson, C. L., S. Baur, M. Gidden, y C.-F. Schleussner, 2020: Fair-share carbon dioxide removal increases major emitter responsibility. *Nat. Clim. Chang.*, **10**(9), 836–841, doi:10.1038/s41558-020-0857-2.
- Gajevic Sayegh, A., 2017: Climate justice after Paris: a normative framework. *J. Glob. Ethics*, **13**(3), 344–365, doi:10.1080/17449626.2018.1425217.

- Gallagher, K. P., R. Kamal, J. Jin, Y. Chen, y X. Ma, 2018: Energizing development finance? The benefits and risks of China's development finance in the global energy sector. *Energy Policy*, **122**, 313–321, doi:10.1016/j.enpol.2018.06.009.
- Gampfer, R., 2016: Minilateralism or the UNFCCC? The Political Feasibility of Climate Clubs. *Glob. Environ. Polit.*, **16**(3), 62–88, doi:10.1162/glep_a_00366.
- Gandenberger, C., M. Bodenheimer, J. Schleich, R. Orzanna, y L. Macht, 2015: Factors driving international technology transfer: Empirical insights from a CDM project survey. *Clim. Policy*, **16**(8), 1065–1084, doi:10.1080/14693062.2015.1069176.
- Ganguly, G., J. Setzer, y V. Heyvaert, 2018: If at First You Don't Succeed: Suing Corporations for Climate Change. *Oxf. J. Leg. Stud.*, **38**(4), 841–868, doi:10.1093/ojls/gqy029.
- Gao, S., M. Smits, A. P. J. Mol, y C. Wang, 2016: New market mechanism and its implication for carbon reduction in China. *Energy Policy*, **98**, 221–231, doi:10.1016/j.enpol.2016.08.036.
- Gardiner, A., M. Bardout, F. Grossi, y S. Dixon-Declève, 2016: *Public-Private Partnerships for Climate Finance*. TemaNord, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 78 pp.
- Garrett, R. D. et al., 2019: Criteria for effective zero-deforestation commitments. *Glob. Environ. Chang.*, **54**, 135–147, doi:10.1016/j.gloenvcha.2018.11.003.
- Gasparini, B., Z. McGraw, T. Storelvmo, y U. Lohmann, 2020: To what extent can cirrus cloud seeding counteract global warming? *Environ. Res. Lett.*, **15**(5), 54002, doi:10.1088/1748-9326/ab71a3.
- GCF, 2011: *Governing Instrument for the Green Climate Fund*. 17 pp. <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/governing-instrument.pdf> (Accessed December 11, 2020).
- GCF, 2021: *Status of the GCF pipeline – Addendum IV Update on the REDD-plus Results-Based Payments*. , Washington DC, 1–5 pp. <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/gcf-b28-inf08-add04.pdf>.
- GEA, 2012: *Global Energy Assessment Toward a Sustainable Future*. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- Geden, O., 2016a: An actionable climate target. *Nat. Geosci.*, **9**(5), 340–342, doi:10.1038/ngeo2699.
- Geden, O., 2016b: The Paris Agreement and the inherent inconsistency of climate policymaking. *WIREs Clim. Chang.*, **7**(6), 790–797, doi:https://doi.org/10.1002/wcc.427.
- Geels, F., B. K. Sovacool, T. Schwanen, y S. Sorrell, 2017: Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science (80-.)*, **357**(6357), 1242, doi:10.1126/science.aao3760.
- Geels, F., S. Sharpe, y D. Victor, 2019: *Accelerating the low carbon transition: the case for stronger, more targeted and coordinated international action*. , London, UK, 138 pp.
- Gehring, M. W., y E. Morison, 2020: *Climate and Energy Provisions in Trade Agreements with Relevance to the Commonwealth*. Commonwealth Secretariat, London, 21 pp.
- Gehring, M. W. et al., 2013: *Climate Change and Sustainable Energy Measures in Regional Trade Agreements (RTAs): An Overview*. ICTSD Programme on Global Economic Policy and Institutions. Issue Paper No. 3. International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva, 44 pp.
- Gençsü, I., y M. Hino, 2015: *Raising Ambition to Reduce International Aviation and Maritime Emissions*.

- Contributing paper for Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate.* [Davis, M. y S. Chatwin, (eds.)]. , London and Washington, DC, 24 pp.
- Gerlagh, R., y T. O. Michielsen, 2015: Moving targets—cost-effective climate policy under scientific uncertainty. *Clim. Change*, **132**(4), 519–529, doi:10.1007/s10584-015-1447-6.
- Germain, M., P. Toint, H. Tulkens, y A. de Zeeuw, 2003: Transfers to sustain dynamic core-theoretic cooperation in international stock pollutant control. *J. Econ. Dyn. Control*, **28**, 79–99, 13 doi:10.1016/S0165-1889(02)00107-0.
- German Constitutional Court, 2021: *Neubauer et al. v. Germany. Order of the First Senate of 24 March 2021. paras. 1-270.* 1–78 pp. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-16content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210429_11817_judgment-1.pdf.
- Gerres, T., M. Haussner, K. Neuhoﬀ, y A. Pirlot, 2021: To ban or not to ban carbon-intensive materials: A legal and administrative assessment of product carbon requirements. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **30**(2), 249–262, doi:10.1111/reel.12395.
- GESAMP, 2019: *High level review of a wide range of proposed marine geoengineering techniques.* [Boyd, P.W. y C.M.G. Vivian, (eds.)]. International Maritime Organization (IMO), London, 144 pp.
- Gewirtzman, J. et al., 2018: Financing loss and damage: reviewing options under the Warsaw International Mechanism. *Clim. Policy*, **18**(8), 1076–1086, doi:10.1080/14693062.2018.1450724.
- Giang, A., L. C. Stokes, D. G. Streets, E. S. Corbitt, y N. E. Selin, 2015: Impacts of the Minamata Convention on Mercury Emissions and Global Deposition from Coal-Fired Power Generation in Asia. *Environ. Sci. Technol.*, **49**(9), 5326–5335, doi:10.1021/acs.est.5b00074.
- Gilbert, P., y A. Bows, 2012: Exploring the scope for complementary sub-global policy to mitigate CO₂ from shipping. *Energy Policy*, **50**, 613–622, doi:10.1016/j.enpol.2012.08.002.
- Gilroy, J. J. et al., 2014: Cheap carbon and biodiversity co-benefits from forest regeneration in a hotspot of endemism. *Nat. Clim. Chang.*, **4**, 503–507, doi:10.1038/nclimate2200.
- GIZ, 2017: *Enabling subnational climate action through multi-level governance.* GIZ, Bonn, Germany, 33 13 pp. http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/11/GIZ-ICLEI-UNHabitat_2017_EN_Enabling-subnational-climate-action.pdf.
- Gladwell, M., 2002: *The Tipping Point: How little things can make a big difference.* Back Bay Books, 301 pp.
- Glienke, S., P. J. Irvine, y M. G. Lawrence, 2015: The impact of geoengineering on vegetation in experiment G1 of the GeoMIP. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **120**(19), 10,110-196,213, doi:10.1002/2015jd024202.
- Goldthau, A., y J. Witte, eds., 2010: *Global energy governance: The new rules of the game.* Brookings Institution Press, Washington, D.C., 372 pp.
- Gollier, C., y J. Tirole, 2015: Negotiating effective institutions against climate change. *Econ. Energy Environ. Policy*, **4**(2), 5–28, doi:10.5547/2160-5890.4.2.cgol.
- Gomez-Echeverri, L., 2018: Climate and development: enhancing impact through stronger linkages in the implementation of the Paris Agreement and the Sustainable Development Goals (SDGs). *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Eng. Sci.*, **376**(2119), 20160444, doi:10.1098/rsta.2016.0444.
- Goulder, L., M. A. Hafstead, G. Kim, y X. Long, 2019: Impacts of a Carbon Tax across US Household Income Groups: What Are the Equity-Efficiency Trade-Offs? *J. Public Econ.*, **175**, 44–64, doi:10.1016/j.jpubeco.2019.04.002.

- Government of Indonesia, 2016: *First Nationally Determined Contribution. Republic Of Indonesia*. 1– 18 pp. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Indonesia First/First NDC Indonesia_submitted to UNFCCC Set_November 2016.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Indonesia%20First/First%20NDC%20Indonesia_submitted%20to%20UNFCCC_Set_November%202016.pdf) (Accessed January 9, 2021).
- Grassi, G. et al., 2017: The key role of forests in meeting climate targets requires science for credible mitigation. *Nat. Clim. Chang.*, **7**, 220–226, doi:10.1038/nclimate3227.
- Gray, K., y B. K. Gills, 2016: South–South cooperation and the rise of the Global South. *Third World Q.*, **37**(4), 557–574, doi:10.1080/01436597.2015.1128817.
- Green, A., 2005: Climate Change, Regulatory Policy and the WTO: How Constraining Are Trade Rules? *J. Int. Econ. Law*, **8**(1), 143–189, doi:10.1093/jielaw/jgi008.
- Green, J. F., 2017: The strength of weakness: pseudo-clubs in the climate regime. *Clim. Change*, **144**(1), 41–52, doi:10.1007/s10584-015-1481-4.
- Green, J. F., 2021: Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environ. Res. Lett.*, **16**(4), 043004, doi:10.1088/1748-9326/abdae9.
- Green, J. F., T. Sterner, y G. Wagner, 2014: A balance of “bottom–up” and “top–down” in linking climate policies. *Nat. Clim. Chang.*, **4**(12), 1064–1067, doi:10.1038/nclimate2429.
- Greiner, S. et al., 2020: *Article 6 Piloting: State of play and stakeholder experiences*. 1–135 pp. https://www.climatefinanceinnovators.com/wp-content/uploads/2020/12/Climate-Finance-Innovators_Article-6-piloting_State-of-play-and-stakeholder-experiences_December-2020.pdf.
- Griscom, B. W. et al., 2017: Natural climate solutions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, **114**(44), 11645– 11650, doi:10.1073/pnas.1710465114.
- Grubb, M., 2011: International climate finance from border carbon cost levelling. *Clim. Policy*, **11**(3), 1050–1057, doi:10.1080/14693062.2011.582285.
- Grubb, M., J.-C. Hourcade, y K. Neuhoﬀ, 2014: *Planetary economics: energy, climate change and the three domains of sustainable development*. Routledge, London,.
- Grubb, M. et al., 2021: Induced innovation in energy technologies and systems: a review of evidence and potential implications for CO₂ mitigation. *Environ. Res. Lett.*, **16**(4), 043007, doi:10.1088/1748-9326/abde07.
- Grunewald, N., y I. Martínez-Zarzoso, 2012: How Well Did the Kyoto Protocol Work? A Dynamic- GMM Approach with External Instruments. *SSRN Electron. J.*, (February), 37, doi:10.2139/ssrn.2013086.
- Grunewald, N., y I. Martínez-Zarzoso, 2016: Did the Kyoto Protocol fail? An evaluation of the effect of the Kyoto Protocol on CO₂ emissions. *Environ. Dev. Econ.*, **21**(1), 1–22, doi:10.1017/s1355770x15000091.
- Gsottbauer, E., R. Gampfer, E. Bernold, y A. M. Delas, 2018: Broadening the scope of loss and damage to legal liability: an experiment. *Clim. Policy*, **18**(5), 600–611, doi:10.1080/14693062.2017.1317628.
- Gulbrandsen, L. H., J. Wettestad, D. G. Victor, y A. Underdal, 2019: The Political Roots of Diverging Carbon Market Design: implications for linking. *Clim. Policy*, **19**(4), 427–438, doi:10.1080/14693062.2018.1551188.
- Gunningham, N., 2019: Averting Climate Catastrophe: Environmental Activism, Extinction Rebellion and coalitions of Influence. *King’s Law J.*, **30**(2), 194–202, doi:10.1080/09615768.2019.1645424.
- Gupta, A., y H. van Asselt, 2019: Transparency in multilateral climate politics: Furthering (or distracting from)

- accountability? *Regul. Gov.*, **13**(1), 18–34, doi:10.1111/rego.12159.
- Gupta, A. et al., 2020: Anticipatory governance of solar geoengineering: conflicting visions of the future and their links to governance proposals. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, **45**, 10–19, doi:10.1016/j.cosust.2020.06.004.
- Gupta, H., y L. C. Dube, 2018: Addressing biodiversity in climate change discourse: Paris mechanisms hold more promise. *Int. For. Rev.*, **20**(1), 104–114, doi:10.1505/146554818822824282.
- Gupta, J. et al., 2010: Mainstreaming climate change in development cooperation policy: conditions for success. In: *Making climate change work for us* [Hulme, M. y H. Neufeldt, (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 319–339.
- Hadden, J., 2014: Explaining Variation in Transnational Climate Change Activism: The Role of Inter-Movement Spillover. *Glob. Environ. Polit.*, **14**(2), 7–25, doi:10.1162/glep_a_00225.
- Haites, E., 2016: Experience with linking greenhouse gas emissions trading systems. *Wiley Interdiscip. Rev. Energy Environ.*, **5**(3), 246–260, doi:10.1002/wene.191.
- Haites, E., 2018: Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned? *Climate Policy* **18**(8), 955–966, doi:10.1080/14693062.2018.1492897.
- Hale, T., 2016: “All Hands on Deck”: The Paris Agreement and Nonstate Climate Action. *Glob. Environ. Polit.*, **16**(3), 12–22, doi:10.1162/glep_a_00362.
- Hale, T., 2020: Catalytic Cooperation. *Glob. Environ. Polit.*, **20**(4), 73–98, doi:10.1162/glep_a_00561.
- Hale, T. et al., 2016: Exploring links between national climate strategies and non-state and subnational climate action in nationally determined contributions (NDCs). *Clim. Policy*, **6**(4), 1–15, doi:10.1080/14693062.2019.1624252.
- Hales, R., y B. Mackey, 2018: Carbon budgeting post-COP21: The need for an equitable strategy for meeting CO₂e targets. In: *Pathways to a Sustainable Economy: Bridging the Gap between Paris Climate Change Commitments and Net Zero Emissions* [Hossain, M., R. Hales, y T. Sarker, (eds.)], Springer, Cham, pp. 209–220.
- Hanger, S. et al., 2016: Community acceptance of large-scale solar energy installations in developing countries: Evidence from Morocco. *Energy Res. Soc. Sci.*, **14**, doi:10.1016/j.erss.2016.01.010.
- Hanna, R., y D. G. Victor, 2021: Marking the decarbonization revolutions. *Nat. Energy*, **6**(6), 568–571, doi:10.1038/s41560-021-00854-1.
- Harding, A. R., K. Ricke, D. Heyen, D. G. MacMartin, y J. Moreno-Cruz, 2020: Climate econometric models indicate solar geoengineering would reduce inter-country income inequality. *Nat. Commun.*, **11**(1), 1–9, doi:10.1038/s41467-019-13957-x.
- Hartl, A., 2019: The effects of the Kyoto Protocol on the carbon trade balance. *Rev. World Econ.*, **155**, 539–574, doi:10.1007/s10290-019-00350-5.
- Hein, J., A. Guarin, E. Frommé, y P. Pauw, 2018: Deforestation and the Paris climate agreement: An assessment of REDD + in the national climate action plans. *For. Policy Econ.*, **90**, 7–11, doi:10.1016/j.forpol.2018.01.005.
- Heinrichs, D., K. Krellenberg, y M. Fragkias, 2013: Urban Responses to Climate Change: Theories and Governance Practice in Cities of the Global South. *Int. J. Urban Reg. Res.*, **37**(6), 1865–1878, doi:10.1111/1468-2427.12031.

- Held, D., y C. Roger, 2018: Three Models of Global Climate Governance: From Kyoto to Paris and Beyond. *Glob. Policy*, **9**(4), 527–537, doi:10.1111/1758-5899.12617.
- Helland, L., J. Hovi, y H. Sælen, 2017: Climate leadership by conditional commitments. *Oxf. Econ. Pap.*, **70**(2), 417–442, doi:10.1093/oep/gpx045.
- Helm, C., y D. F. Sprinz, 2000: Measuring the Effectiveness of International Environmental Regimes. *J. Conflict Resolut.*, **45**(5), 630–652.
- Helwegen, K. G., C. E. Wieners, J. E. Frank, y H. A. Dijkstra, 2019: Complementing CO2 emission reduction by solar radiation management might strongly enhance future welfare. *Earth Syst. Dyn.*, **10**(3), 453–472, doi:10.5194/esd-10-453-2019.
- Henderson, I., J. Coello, R. Fischer, I. Mulder, y T. Christophersen, 2013: *The Role of the Private Sector in REDD+: the Case for Engagement and Options for Intervention*. 12 pp. <https://www.unredd.net/documents/redd-papers-and-publications-90/un-redd-publications-1191/policy-brief-series-3154/10509-private-sector-engagement-policy-brief-en-final-version-low-res-10509.html>.
- Hensengerth, O., 2017: Regionalism, Identity, and Hydropower Dams: The Chinese-Built Lower Sesan 2 Dam in Cambodia. *J. Curr. Chinese Aff.*, **46**(3), 85–118, doi:10.1177/186810261704600304.
- Hermwille, L., A. Siemons, H. Förster, y L. Jeffery, 2019: Catalyzing mitigation ambition under the Paris Agreement: elements for an effective Global Stocktake. *Clim. Policy*, **19**(8), 988–1001, doi:10.1080/14693062.2019.1624494.
- Herrala, R., y R. K. Goel, 2016: Sharing the emission reduction burden in an uneven world. *Energy Policy*, **94**, 29–39, doi:10.1016/j.enpol.2016.03.028.
- Hertel, M., 2011: Climate-Change-Related Trade Measures and Article XX: Defining Discrimination in Light of the Principle of Common but Differentiated Responsibilities. *J. World Trade*, **45**(3), 653–678.
- Heutel, G., J. Moreno-Cruz, y S. Shayegh, 2018: Solar geoengineering, uncertainty, and the price of carbon. *J. Environ. Econ. Manage.*, **87**, 24–41, doi:10.1016/j.jeem.2017.11.002.
- Hillman, J., 2013: *Changing Climate for Carbon Taxes: Who's Afraid of the WTO?*. *Climate & Energy Policy Paper Series, July 2013*. The German Marshall Fund of the United States, Washington, DC, 15 pp. <https://scholarship.law.georgetown.edu/facpub/2030>.
- Hoch, S., A. Michaelowa, A. Espelage, y A. K. Weber, 2019: Governing complexity: How can the interplay of multilateral environmental agreements be harnessed for effective international market-based climate policy instruments? *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **19**, 595–613, doi:10.1007/s10784-019-09455-6.
- Hochstetler, K., y M. Milkoreit, 2013: Emerging Powers in the Climate Negotiations: Shifting Identity Conceptions. *Polit. Res. Q.*, **67**(1), 224–235, doi:10.1177/1065912913510609.
- Hof, A., C. Brink, A. M. Beltran, y M. den Elzen, 2012: *Greenhouse gas emission reduction targets for 2030 - Conditions for an EU target of 40%*. PBL Publishers, The Hague, 52 pp.
- Hofman, E., y W. van der Gaast, 2019: Enhancing ambition levels in nationally determined contributions-Learning from Technology Needs Assessments. *Wiley Interdiscip. Rev. - Energy Environ.*, **8**(e311), doi:10.1002/wene.311.
- Hogl, K., D. Kleinschmit, y J. Rayner, 2016: Achieving policy integration across fragmented policy domains: Forests, agriculture, climate and energy. *Environ. Plan. C Gov. Policy*, **34**(3), 399–414, doi:10.1177/0263774x16644815.

- Höglund-Isaksson, L. et al., 2017: Cost estimates of the Kigali Amendment to phase-down hydrofluorocarbons. *Environ. Sci. Policy*, **75**, 138–147, doi:10.1016/j.envsci.2017.05.006.
- Höhne, N. et al., 2017: The Paris Agreement: resolving the inconsistency between global goals and national contributions. *Clim. Policy*, , doi:10.1080/14693062.2016.1218320.
- Höhne, N., H. Fekete, M. G. J. den Elzen, A. F. Hof, y T. Kuramochi, 2018: Assessing the ambition of post-2020 climate targets: a comprehensive framework. *Clim. Policy*, **18**(4), 425–441, doi:10.1080/14693062.2017.1294046.
- Höhne, N. et al., 2021: Wave of net zero emission targets opens window to meeting the Paris Agreement. *Nat. Clim. Chang.*, **11**(10), 820–822, doi:10.1038/s41558-021-01142-2.
- Holmberg, A., y A. Alvinus, 2019: Children’s protest in relation to the climate emergency: A qualitative study on a new form of resistance promoting political and social change. *Childhood*, , 0907568219879970, doi:10.1177/0907568219879970.
- Holzer, K., 2014: *Carbon-related Border Adjustment and WTO Law*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 352 pp.
- Holzer, K., y T. Cottier, 2015: Addressing climate change under preferential trade agreements: Towards alignment of carbon standards under the Transatlantic Trade and Investment Partnership. *Glob. Environ. Chang.*, **35**, 514–522, doi:10.1016/j.gloenvcha.2015.06.006.
- Holzer, K., y A. H. Lim, 2020: Trade and Carbon Standards: Why Greater Regulatory Cooperation is Needed. In: *Cool Heads in a Warming World: How Trade Policy Can Help Fight Climate Change* [Esty, D.C. y S. Biniaz, (eds.)], Yale Center for Environmental Law & Policy, New Haven, CT, p. pp. 27.
- Honegger, M., y D. Reiner, 2018: The political economy of negative emissions technologies: consequences for international policy design. *Clim. Policy*, **18**(3), 306–321, doi:10.1080/14693062.2017.1413322.
- Honegger, M., A. Michaelowa, y J. Pan, 2021a: Potential implications of solar radiation modification for achievement of the Sustainable Development Goals. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, **26**(5), 1–20, doi:10.1007/s11027-021-09958-1.
- Honegger, M., M. Poralla, A. Michaelowa, y H.-M. Ahonen, 2021b: Who Is Paying for Carbon Dioxide Removal? Designing Policy Instruments for Mobilizing Negative Emissions Technologies. *Front. Clim.*, **3**(June), 1–15, doi:10.3389/fclim.2021.672996.
- Horlick, G., y P. A. Clarke, 2017: Rethinking Subsidy Disciplines for the Future: Policy Options for Reform. *J. Int. Econ. Law*, **20**(3), 673–703, doi:10.1093/jiel/jgx022.
- Horton, J., y D. Keith, 2016: Solar geoengineering and obligations to the global poor. In: *Climate justice and geoengineering: Ethics and policy in the atmospheric anthropocene* [Preston, C., (ed.)], Rowman Littlefield, Lanham, pp. 79–92.
- Horton, J. B., y B. Koremenos, 2020: Steering and influence in transnational climate governance: nonstate engagement in solar geoengineering research. *Glob. Environ. Polit.*, **20**(3), 93–111, doi:10.1162/glep_a_00572.
- Hourdequin, M., 2018: Climate Change, Climate Engineering, and the ‘Global Poor’: What Does Justice Require? *Ethics, Policy Environ.*, **21**(3), 270–288, doi:10.1080/21550085.2018.1562525.
- Hourdequin, M., 2019: Geoengineering Justice: The Role of Recognition. *Sci. Technol. Hum. Values*, **44**(3), 448–477, doi:10.1177/0162243918802893.

- Hovi, J., D. F. Sprinz, H. Sælen, y A. Underdal, 2016: Climate change mitigation: A role for climate clubs? *Palgrave Commun.*, **2**(May), 1–9, doi:10.1057/palcomms.2016.20.
- Hovi, J., D. F. Sprinz, H. Sælen, y A. Underdal, 2017: The Club Approach: A Gateway to Effective Climate Co-operation? *Br. J. Polit. Sci.*, **49**(3), 1071–1096, doi:10.1017/s0007123416000788.
- Howard, A., 2017: Voluntary Cooperation (Article 6). In: *The Paris Agreement on climate change: Analysis and commentary* [Klein, D., M. Pía Carazo, M. Doelle, J. Bulmer, y A. Higham, (eds.)], Oxford University Press, Oxford, p. pp. 178.
- Hsu, A. et al., 2019a: A research roadmap for quantifying non-state and subnational climate mitigation action. *Nat. Clim. Chang.*, **9**(1), doi:10.1038/s41558-018-0338-z.
- Hsu, A., J. Brandt, O. Widerberg, S. Chan, and A. Weinfurter, 2019b: Exploring links between national climate strategies and non-state and subnational climate action in nationally determined contributions (NDCs). *Clim. Policy*, **6**(4), 1–15, doi:10.1080/14693062.2019.1624252.
- Hu, X. et al., 2020: The impacts of the trade liberalization of environmental goods on power system and CO2 emissions. *Energy Policy*, **140**, 111173, doi:10.1016/j.enpol.2019.111173.
- Huang, J., 2018: What Can the Paris Agreement’s Global Stocktake Learn from the Sustainable Development Goals? *Carbon Clim. Law Rev.*, **12**(3), 218–228, doi:10.21552/cclr/2018/3/8.
- Hubert, A. M., 2020: A Code of Conduct for Responsible Geoengineering Research. *Glob. Policy*, **12**(S1), 82–96, doi:10.1111/1758-5899.12845.
- Hufbauer, G. C., J. Kim, y S. Charnovitz, 2009: *Global Warming and the World Trading System*. Peterson Institute for International Economics, Washington DC, 166 pp.
- Huggins, A., y M. S. Karim, 2016: Shifting Traction: Differential Treatment and Substantive and Procedural Regard in the International Climate Change Regime. *Transnatl. Environ. Law*, **5**(2), 427–448, doi:10.1017/s2047102516000170.
- Hulme, M., 2014: *Can science fix climate change? : a case against climate engineering*. Polity Press, Cambridge, UK, 144 pp.
- Human Rights Committee, 2018: *General comment No. 36 (2018) on article 6 of the International Covenant on Civil and Political Rights, on the right to life (30 October 2018)*. UN Doc. CCPR/C/GC/36. 1–21 pp. [https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CCPR/Shared Documents/1_Global/CCPR_C_GC_36_8785_E.pdf](https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CCPR/Shared%20Documents/1_Global/CCPR_C_GC_36_8785_E.pdf).
- Hurrell, A., y S. Sengupta, 2012: Emerging powers, North–South relations and global climate politics. *Int. Aff.*, **88**(3), 463–484, doi:10.1111/j.1468-2346.2012.01084.x.
- Hurwitz, M. M., E. L. Fleming, P. A. Newman, F. Li, y Q. Liang, 2016: Early action on HFCs mitigates future atmospheric change. *Environ. Res. Lett.*, **11**(11), 114019, doi:10.1088/1748-9326/11/11/114019.
- ICAO, 2016: *Resolution A39-3: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Global Market-based Measure (MBM) scheme*. International Civil Aviation Organisation, 25–32 pp. https://www.icao.int/Meetings/a39/Documents/Resolutions/a39_res_prov_en.pdf.
- ICAO, 2019: *SARPs - Annex 16 — Environmental Protection, Volume IV — Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)*. ICAO, 120 pp. <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/SARPs-Annex-16-Volume-IV.aspx>.
- ICAP, 2019: *Emissions Trading Worldwide. International Carbon Action Partnership (ICAP) – Status Report 2019*. International Carbon Action Partnership, Berlin, 130 pp.

- <https://icapcarbonaction.com/en/icap-status-report-2019>.
- ICSU ISSC, 2015: *Review of Targets for the Sustainable Development Goals: the science perspective*. International Council for Science, Paris, 88 pp. <https://council.science/wp-content/uploads/2017/05/SDG-Report.pdf>.
- IIGCC, 2020: *Paris Aligned Investment Initiative: Net Zero Investment Framework for Consultation*. The Institutional Investors Group on Climate Change, 40 pp. <https://www.iigcc.org/download/net-zero-investment-framework-consultation/?wpdmdl=3602&masterkey=5f270ef146677> (Accessed December 9, 2020).
- IMO, 2018: *Resolution MEPC.304(72): Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships. MEPC 72/17/Add.1 Annex 11*. International Maritime Organization (IMO), 1–11 pp. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/ResolutionMEPC.304\(72\)_E.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/ResolutionMEPC.304(72)_E.pdf).
- IMO, 2019: UN agency pushes forward on shipping emissions reduction. *Press Briefings*, <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/11-MEPC-74-GHG.aspx> (Accessed October 27, 2021).
- InfoFLR, 2018: The Bonn Challenge Barometer. Info Forest Landscape Restoration. *Int. Union Conserv. Nat.*, <https://infoflr.org/bonn-challenge-barometer> (Accessed October 27, 2021).
- Ingham, A., J. Ma, y A. M. Ulph, 2013: Can adaptation and mitigation be complements? *Clim. Change*, **120**, 39–53, doi:10.1007/s10584-013-0815-3.
- INPE, 2019: Monitoramento dos Focos Ativos por País - Programa Queimadas - INPE. http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_paises/ (Accessed December 22, 2020).
- Institute for Climate Economics, 2017: THE INITIATIVE – Climate Action in Financial Institutions. <https://www.mainstreamingclimate.org/initiative/> (Accessed December 8, 2020).
- IPCC, 2014: Climate-Resilient Pathways: Adaptation, Mitigation, and Sustainable Development. In: *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, y M.D. Mastrandrea, (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1101–1131.
- IPCC, 2018a: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*. [Masson-Delmotte, V. et al., (eds.)]. Intergovernmental Panel on Climate Change, 616 pp.
- IPCC, 2018b: IPCC Special Report 1.5 - Summary for Policymakers. In: *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, p. pp. 32.
- IPCC, 2019: Summary for Policy Makers. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [Pörtner, H.-O. et al., (eds.)], p. pp. 35.
- IPCC, 2020: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. [Shukla, P.R. et al., (eds.)]. Intergovernmental Panel on Climate Change, 896 pp.
- Irawan, S., T. Widiastomo, L. Tacconi, J. D. Watts, y B. Steni, 2019: Exploring the design of jurisdictional REDD+: The case of Central Kalimantan, Indonesia. *For. Policy Econ.*, **108**, 101853, doi:10.1016/j.forpol.2018.12.009.

- IRENA, 2021: International Renewable Energy Agency Avoided Emissions Calculator. <https://www.irena.org/climatechange/Avoided-Emissions-Calculator> (Accessed 3 November 2021).
- Irvine, P. J., y D. W. Keith, 2020: Halving warming with stratospheric aerosol geoengineering moderates policy-relevant climate hazards. *Environ. Res. Lett.*, **15**(4), 44011, doi:10.1088/1748-9326/ab76de.
- Irvine, P. J. et al., 2017: Towards a comprehensive climate impacts assessment of solar geoengineering. *Earth's Futur.*, **5**(1), 93–106, doi:10.1002/2016ef000389.
- ISA, 2015: Framework Agreement on the establishment of the International Solar Alliance. <https://isolaralliance.org/about/framework-agreement#book5/undefined> (Accessed October 28, 2021).
- Ismer, R., y K. Neuhoﬀ, 2007: Border tax adjustment: a feasible way to support stringent emission trading. *Eur. J. Law Econ.*, **24**(2), 137–164, doi:10.1007/s10657-007-9032-8.
- Ismer, R., y M. Haussner, 2016: Inclusion of Consumption into the EU ETS: The Legal Basis under European Union Law. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(1), 69–80, doi:https://doi.org/10.1111/reel.12131.
- Ismer, R., K. Neuhoﬀ, y A. Pirlot, 2020: *Border Carbon Adjustments and Alternative Measures for the EU ETS: An Evaluation*. DIW Berlin, 2020, Berlin, 21 pp. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.743698.de/dp1855.pdf.
- Ismer, R. et al., 2021: *Climate Neutral Production, Free Allocation of Allowances under Emissions Trading Systems, and the WTO: How to Secure Compatibility with the ASCM*. DIW Berlin, 2021, Berlin, 18 pp. https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.818655.de/dp1948.pdf.
- Ivanova, A., 2017: Green financing for cities: current options and future challenges. In: *Climate Change-Sensitive Cities: Building capacities for urban resilience, sustainability, and equity* [Delgado, G.C., (ed.)], PINCC-UNAM, pp. 283–306.
- Ivanova, A., y C. Lopez, 2013: The energy crisis and the policies for implementation of renewable energies. In: *Strategies towards a sustainable development in front of the three crisis*, UAM- Iztapalapa & Miguel Angel Porrúa, pp. 267–282.
- Ivanova, A., A. Bermudez, y A. Martinez, 2015: Climate action plan for the city of La Paz, Baja California Sur, Mexico: a tool for sustainability. In: *The Sustainable City X* [Brebbia, C.A. y W.F. Florez-Escobar, (eds.)], Vol. 194 of *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, WIT Press, pp. 439–449.
- Ivanova, A., A. Zia, P. Ahmad, y M. Bastos-Lima, 2020: Climate mitigation policies and actions: access and allocation issues. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **20**(2), 287–301, doi:10.1007/s10784-020-09483-7.
- Iwata, H., y K. Okada, 2014: Greenhouse gas emissions and the role of the Kyoto Protocol. *Environ. Econ. Policy Stud.*, **16**(4), 325–342, doi:10.1007/s10018-012-0047-1.
- Iyer, G. et al., 2017: Measuring progress from nationally determined contributions to mid-century strategies. *Nat. Clim. Chang.*, **7**(12), 871–874, doi:10.1038/s41558-017-0005-9.
- Jachnik, R., M. Mirabile, y A. Dobrinevski, 2019: *Tracking finance flows towards assessing their consistency with climate objectives*. OECD Publishing, Paris, 41 pp.
- Jackson, L. S., J. A. Crook, y P. M. Forster, 2016: An intensified hydrological cycle in the simulation of geoengineering by cirrus cloud thinning using ice crystal fall speed changes. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **121**(12), 6822–6840, doi:10.1002/2015jd024304.
- Jacquet, J., y D. Jamieson, 2016: Soft but significant power in the Paris Agreement. *Nat. Clim. Chang.*, **6**(7),

- 643–646, doi:10.1038/nclimate3006.
- Jaffe, A. B., R. G. Newell, y R. N. Stavins, 2005: A tale of two market failures: Technology and environmental policy. *Ecol. Econ.*, **54**(2–3), 164–174, doi:10.1016/j.ecolecon.2004.12.027.
- James, R. et al., 2014: Characterizing loss and damage from climate change. *Nat. Clim. Chang.*, **4**(11), 938–939, doi:10.1038/nclimate2411.
- Janetschek, H., C. Brandi, A. Dzebo, y B. Hackmann, 2020: The 2030 Agenda and the Paris Agreement: voluntary contributions towards thematic policy coherence. *Clim. Policy*, **20**(4), 430–442, doi:10.1080/14693062.2019.1677549.
- Janus, H., S. Klingebiel, y T. C. Mahn, 2014: *How to Shape Development Cooperation? The Global Partnership and the Development Cooperation Forum (March 10, 2014). Briefing Paper, 3/2014*. German Development Institute, 4 pp.
- Jeffery, M. L., J. Gütschow, M. R. Rocha, y R. Gieseke, 2018: Measuring Success: Improving Assessments of Aggregate Greenhouse Gas Emissions Reduction Goals. *Earth's Futur.*, **6**(9), 1260–1274, doi:10.1029/2018ef000865.
- Jewell, J. et al., 2018: Limited emission reductions from fuel subsidy removal except in energy-exporting regions. *Nature*, **554**(7691), 229–233, doi:10.1038/nature25467.
- Jewell, J., V. Vinichenko, L. Nacke, y A. Cherp, 2019: Prospects for powering past coal. *Nat. Clim. Chang.*, **9**(8), 592–597, doi:10.1038/s41558-019-0509-6.
- Jinnah, S., y S. Nicholson, 2019: The hidden politics of climate engineering. *Nat. Geosci.*, **12**(11), 876–879, doi:10.1038/s41561-019-0483-7.
- Jinnah, S., S. Nicholson, y J. Flegal, 2018: Toward Legitimate Governance of Solar Geoengineering Research: A Role for Sub-State Actors. *Ethics, Policy Environ.*, **21**(3), 362–381, doi:10.1080/21550085.2018.1562526.
- Johnson, B. A., R. Dasgupta, A. D. Mader, y H. Scheyvens, 2019: Understanding national biodiversity targets in a REDD+ context. *Environ. Sci. Policy*, **92**, 27–33, doi:10.1016/j.envsci.2018.11.007.
- Jones, A. et al., 2021: North Atlantic Oscillation response in GeoMIP experiments G6solar and G6sulfur: Why detailed modelling is needed for understanding regional implications of solar radiation management. *Atmos. Chem. Phys.*, **21**(2), 1287–1304, doi:10.5194/acp-21-1287-2021.
- Jones, A. C. et al., 2018: Regional Climate Impacts of Stabilizing Global Warming at 1.5 K Using Solar Geoengineering. *Earth's Futur.*, **6**(2), 230–251, doi:10.1002/2017ef000720.
- Jordan, A. J. et al., 2015: Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. *Nat. Clim. Chang.*, **5**(11), 977–982, doi:10.1038/nclimate2725.
- Joung, T.-H., S.-G. Kang, J.-K. Lee, y J. Ahn, 2020: The IMO initial strategy for reducing Greenhouse Gas(GHG) emissions, and its follow-up actions towards 2050. *J. Int. Marit. Safety, Environ. Aff. Shipp.*, **4**(1), 1–7, doi:10.1080/25725084.2019.1707938.
- Jun, M., y S. Zadek, 2019: *Decarbonizing the Road and Belt. A Green Finance Roadmap*. 54 pp. <https://www.vivideconomics.com/wp-content/uploads/2019/09/Decarbonizing-the-Belt-and-Road--Final-Report-English.pdf>.
- Karlas, J., 2017: States, coalitions, and the legalization of the global climate regime: negotiations on the post-2020 architecture. *Env. Polit.*, **26**(5), 1–22, doi:10.1080/09644016.2017.1324754.

- Karlsson-Vinkhuyzen, S. I. et al., 2018: Entry into force and then? The Paris agreement and state accountability. *Clim. Policy*, **18**(5), 593–599, doi:10.1080/14693062.2017.1331904.
- Karlsson, C., M. Hjerpe, C. Parker, y B.-O. Linnér, 2012: The Legitimacy of Leadership in International Climate Change Negotiations. *Ambio*, 41(1), 46–55, doi:10.1007/s13280-011-0240-7.
- Kartha, S. et al., 2018: Cascading biases against poorer countries. *Nat. Clim. Chang.*, **8**(5), 348–349, doi:10.1038/s41558-018-0152-7.
- Kasperson, R., y J. X. Kasperson, 2001: *Climate change, vulnerability, and social justice*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 18 pp. [http://stc.umsl.edu/essj/unit4/climate change risk.pdf](http://stc.umsl.edu/essj/unit4/climate%20change%20risk.pdf).
- Kavlak, G., J. McNerney, y J. E. Trancik, 2018: Evaluating the causes of cost reduction in photovoltaic modules. *Energy Policy* **123**(August), 700–710, doi:10.1016/j.enpol.2018.08.015.
- Keith, D. W., y D. G. MacMartin, 2015: A temporary, moderate and responsive scenario for solar geoengineering. *Nat. Clim. Chang.*, **5**, 201–206, doi:10.1038/nclimate2493.
- Keller, D. P., 2018: Marine Climate Engineering. In: *Handbook on Marine Environment Protection* [Salomon, M. y T. Markus, (eds.)], Springer, Cham, Switzerland, pp. 261–276.
- Kemp, L., 2018: A Systems Critique of the 2015 Paris Agreement on Climate. In: *Pathways to a Sustainable Economy*, Springer International Publishing, Cham, pp. 25–41.
- Keohane, N., A. Petsonk, y A. Hanafi, 2017: Toward a club of carbon markets. *Clim. Change*, **144**(1), 81–95, doi:10.1007/s10584-015-1506-z.
- Keohane, R. O., y M. Oppenheimer, 2016: Paris: Beyond the Climate Dead End through Pledge and Review? *Polit. Gov.*, **4**(3), 142, doi:10.17645/pag.v4i3.634.
- Kérébel, C., y J. Keppler, 2009: *La Gouvernance Mondiale De L'énergie. Gouvernance Européenne Et Géopolitique De L'énergie*. IFRI, Paris, 258 pp.
- Kern, F., y K. S. Rogge, 2016: The pace of governed energy transitions: Agency, international dynamics and the global Paris agreement accelerating decarbonisation processes? *Energy Res. Soc. Sci.*, **22**, 13–17, doi:10.1016/j.erss.2016.08.016.
- Kern, K., y H. Bulkeley, 2009: Cities, Europeanization and Multi-level Governance: Governing Climate Change through Transnational Municipal Networks. *JCMS J. Common Mark. Stud.*, **47**(2), 309–332, doi:10.1111/j.1468-5965.2009.00806.x.
- Khan, M., D. Mfitumukiza, y S. Huq, 2020: Capacity building for implementation of nationally determined contributions under the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **20**(4), 499–510, doi:10.1080/14693062.2019.1675577.
- Khan, M. R., y J. T. Roberts, 2013: Adaptation and international climate policy. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **4**(3), 171–189, doi:10.1002/wcc.212.
- Khan, S. A., y K. Kulovesi, 2018: Black carbon and the Arctic: Global problem-solving through the nexus of science, law and space. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **27**(1), 5–14, doi:10.1111/reel.12245.
- Kim, Y., K. Tanaka, y S. Matsuoka, 2020: Environmental and economic effectiveness of the Kyoto Protocol. *PLoS One*, **15**(7), e0236299, doi:10.1371/journal.pone.0236299.
- Kinley, R., M. Z. Cutajar, Y. de Boer, y C. Figueres, 2020: Beyond good intentions, to urgent action: Former UNFCCC leaders take stock of thirty years of international climate change negotiations. *Clim. Policy*,

21(5), 593–603, doi:10.1080/14693062.2020.1860567.

Kirchherr, J., y F. Urban, 2018: Technology transfer and cooperation for low carbon energy technology: Analysing 30 years of scholarship and proposing a research agenda. *Energy Policy*, **119**, 600–609, doi:10.1016/j.enpol.2018.05.001.

Kissinger, G., A. Gupta, I. Mulder, y N. Unterstell, 2019: Climate financing needs in the land sector under the Paris Agreement: An assessment of developing country perspectives. *Land use policy*, **83**, 256–269, doi:10.1016/j.landusepol.2019.02.007.

Klein, D., M. Pia Carazo, M. Doelle, J. Bulmer, y A. Higham, eds., 2017: The Paris agreement on climate change: analysis and commentary. Oxford University Press, Oxford, 328 pp.

Klinsky, S. et al., 2017: Why equity is fundamental in climate change policy research. *Glob. Environ. Chang.*, **44**, 170–173, doi:10.1016/j.gloenvcha.2016.08.002.

Kloeckner, J., 2012: The power of eco-labels: Communicating climate change using carbon footprint labels consistent with international trade regimes under the WTO. *Clim. Law*, **3**(3–4), 209–230, doi:10.1163/cl-120064.

Knox, J. H., 2016: *Report of the Special Rapporteur on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment*. UN Human Rights Council, 22 pp. <https://digitallibrary.un.org/record/861173?ln=en>.

Knox, J. H., 2019: The Paris Agreement as a Human Rights Treaty. In: *Human Rights and the 21st Century Challenges: Poverty, Conflict and the Environment*, Oxford University Press, pp. 323–347.

Kollmuss, A., L. Schneider, y V. Zhezherin, 2015: *Has Joint Implementation reduced GHG emissions? Lessons learned for the design of carbon market mechanisms*. Stockholm Environment Institute, 124 pp. <https://www.sei.org/publications/has-joint-implementation-reduced-ghg-emissions-lessons-learned-for-the-design-of-carbon-market-mechanisms/>.

Kona, A., P. Bertoldi, F. Monforti-Ferrario, S. Rivas, y J. F. Dallemand, 2018: Covenant of mayors signatories leading the way towards 1.5 degree global warming pathway. *Sustain. Cities Soc.*, **41**, 568–575, doi:10.1016/j.scs.2018.05.017.

Kona, A. et al., 2021: Global Covenant of Mayors, a dataset of greenhouse gas emissions for 6200 cities in Europe and the Southern Mediterranean countries. *Earth Syst. Sci. Data*, **13**(7), 3551–3564, doi:10.5194/essd-13-3551-2021.

Kosugi, T., 2013: Fail-safe solar radiation management geoengineering. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, **18**(8), 1141–1166, doi:10.1007/s11027-012-9414-2.

Kowarsch, M. et al., 2016: Scientific assessments to facilitate deliberative policy learning. *Palgrave Commun.*, **2**(1), 16092, doi:10.1057/palcomms.2016.92.

Kramarz, T., y S. Park, 2016: Accountability in Global Environmental Governance: A Meaningful Tool for Action? *Glob. Environ. Polit.*, **16**(2), 1–21, doi:10.1162/glep_a_00349.

Kravitz, B., y D. G. MacMartin, 2020: Uncertainty and the basis for confidence in solar geoengineering research. *Nat. Rev. Earth Environ.*, **1**(1), 64–75, doi:10.1038/s43017-019-0004-7.

Kravitz, B. et al., 2015: The Geoengineering Model Intercomparison Project Phase 6 (GeoMIP6): simulation design and preliminary results. *Geosci. Model Dev.*, **8**(10), 3379–3392, doi:10.5194/gmd-8-3379-2015.

Kreibich, N., 2018: *Raising Ambition through Cooperation. Using Article 6 to bolster climate change*

- mitigation. JIKO Policy Paper. No. 02/2018.* , Wuppertal, 1–29 pp.
https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7122/file/7122_Raising_Ambition.pdf .
- Krishnamohan, K. P. S. P., G. Bala, L. Cao, L. Duan, y K. Caldeira, 2019: Climate system response to stratospheric sulfate aerosols: Sensitivity to altitude of aerosol layer. *Earth Syst. Dyn.*, **10**(4), 885–900, doi:10.5194/esd-10-885-2019.
- Krueger, P., Z. Sautner, y L. T. Starks, 2020: The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *Rev. Financ. Stud.*, **33**(3), 1067–1111, doi:10.1093/rfs/hhz137.
- Krugman, P., 1991: History Versus Expectations. *Q. J. Econ.*, **106**(2), 651–667, doi:10.2307/2937950.
- Kruitwagen, L., K. Madani, B. Caldecott, y M. H. W. Workman, 2017: Game theory and corporate governance: conditions for effective stewardship of companies exposed to climate change risks. *J. Sustain. Financ. Invest.*, **7**(1), 14–36, doi:10.1080/20430795.2016.1188537.
- Kulovesi, K., 2014: International Trade Disputes on Renewable Energy: Testing Ground for the Mutual Supportiveness of WTO Law and Climate Change Law. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **23**(3), 342–353, doi:10.1111/reel.12092.
- Kumazawa, R., y M. S. Callaghan, 2012: The effect of the Kyoto Protocol on carbon dioxide emissions. *J. Econ. Financ.*, **36**(1), 201–210, doi:10.1007/s12197-010-9164-5.
- Kuramochi, T. et al., 2020: Beyond national climate action: the impact of region, city, and business commitments on global greenhouse gas emissions. *Clim. Policy*, **20**(3), 275–291, doi:10.1080/14693062.2020.1740150.
- Kuriyama, A., y N. Abe, 2018: Ex-post assessment of the Kyoto Protocol – quantification of CO2 mitigation impact in both Annex B and non-Annex B countries. *Appl. Energy*, **220**, 286–295, doi:10.1016/j.apenergy.2018.03.025.
- Kuyper, J., H. Schroeder, y B.-O. Linnér, 2018a: The Evolution of the UNFCCC. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, **43**(1), 343–368, doi:10.1146/annurev-environ-102017-030119.
- Kuyper, J. W., B. O. Linnér, y H. Schroeder, 2018b: Non-state actors in hybrid global climate governance: justice, legitimacy, and effectiveness in a post-Paris era. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **9**(1), 1–18, doi:10.1002/wcc.497.
- Kverndokk, S., 2018: Climate Policies, Distributional Effects and Transfers Between Rich and Poor Countries. *Int. Rev. Environ. Resour. Econ.*, **12**(2–3), 129–176, doi:10.1561/101.00000100.
- Kwiatkowski, L., P. Cox, P. R. Halloran, P. J. Mumby, y A. J. Wiltshire, 2015: Coral bleaching under unconventional scenarios of climate warming and ocean acidification. *Nat. Clim. Chang.*, **5**(8), 777–781, doi:10.1038/nclimate2655.
- La Hoz Theuer, S., L. Schneider, y D. Broekhoff, 2019: When less is more: limits to international transfers under Article 6 of the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **19**(4), 401–413, doi:10.1080/14693062.2018.1540341.
- Labordena, M., A. Patt, M. Bazilian, M. Howells, y J. Lilliestam, 2017: Impact of political and economic barriers for concentrating solar power in Sub-Saharan Africa. *Energy Policy*, **102**, 52– 72, doi:10.1016/j.enpol.2016.12.008.
- Lamb, W. F. et al., 2021: A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environ. Res. Lett.*, **16**(7), 073005, doi:10.1088/1748-9326/ABEE4E.

- Lambin, E. F. et al., 2018: The role of supply-chain initiatives in reducing deforestation. *Nat. Clim. Chang.*, **8**, 109–116, doi:10.1038/s41558-017-0061-1.
- Larsen, G. et al., 2018: *Towards Paris Alignment. How the Multilateral Development Banks Can Better Support the Paris Agreement*. World Resources Institute, 118 pp.
- Larsson, J., A. Elofsson, T. Sterner, y J. Åkerman, 2019: International and national climate policies for aviation: a review. *Clim. Policy*, **19**(6), 787–799, doi:10.1080/14693062.2018.1562871. Latham, J. et al., 2012: Marine cloud brightening. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **370**(1974), 4217–4262, doi:10.1098/rsta.2012.0086.
- Latham, J., J. Kleypas, R. Hauser, B. Parkes, y A. Gadian, 2013: Can marine cloud brightening reduce coral bleaching? *Atmos. Sci. Lett.*, **14**(4), 214–219, doi:10.1002/asl2.442.
- Laurens, N., Z. Dove, J.-F. Morin, y S. Jinnah, 2019: NAFTA 2.0: The Greenest Trade Agreement Ever? *World Trade Rev.*, **18**(4), 659–677, doi:10.1017/s1474745619000351.
- Lawrence, P., y D. Wong, 2017: Soft law in the paris climate agreement: Strength or weakness? *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **26**(3), 276–286, doi:10.1111/reel.12210.
- Lawrence, P., y M. Reder, 2019: Equity and the Paris agreement: Legal and philosophical perspectives. *J. Environ. Law*, **31**(3), 511–531, doi:10.1093/jel/eqz017.
- Le Blanc, D., 2015: Towards Integration at Last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets. *Sustain. Dev.*, **23**(3), 176–187, doi:10.1002/sd.1582.
- Lederer, M., y J. Kreuter, 2018: Organising the unthinkable in times of crises: Will climate engineering become the weapon of last resort in the Anthropocene? *Organization*, **25**(4), 472–490, doi:10.1177/1350508418759186.
- Lee, D. S. et al., 2021a: The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmos. Environ.*, **244**, 117834, doi:10.1016/j.atmosenv.2020.117834.
- Lee, K., C. Fyson, y C.-F. Schleussner, 2021b: Fair distributions of carbon dioxide removal obligations and implications for effective national net-zero targets. *Environ. Res. Lett.*, **16**(9), 94001, doi:10.1088/1748-9326/ac1970.
- Lees, E., 2017: Responsibility and liability for climate loss and damage after Paris. *Clim. Policy*, **17**(1), 59–70, doi:10.1080/14693062.2016.1197095.
- Leffel, B., 2018: *Subnational Diplomacy, Climate Governance & Californian Global Leadership*. USC Center on Public Diplomacy, 10 pp.
https://usepublicdiplomacy.org/sites/usepublicdiplomacy.org/files/useruploads/u39301/Subnational%20Diplomacy%2C%20Climate%20Governance%20%26%20Californian%20Global%20Leadership%20-%20Benjamin%20Leffel_0.pdf
- Leonard, L., 2014: Tackling Climate Change in the Global South: An Analysis of the Global Methane Initiative Multilateral Partnership. *J. Soc. Dev. Sci.*, **5**(4), 168–175, doi:10.22610/jsds.v5i4.817.
- Le Quéré C, Korsbakken J I, Wilson C, Tosun J, Andrew R, Andres R J, Canadell J G, Jordan A, Peters G P y van Vuuren D P, 2019: Drivers of declining CO₂ emissions in 18 developed economies *Nat. Clim. Change* **9** 213–7.
- Lesage, D., T. Van de Graaf, y K. Westphal, 2010: *Global Energy Governance in a Multipolar World*. [Kirton, J.J. y M. Schreurs, (eds.)]. Ashgate Publishing Limited, Aldershot, UK, 221 pp.

- Lessmann, K. et al., 2015: The Stability and Effectiveness of Climate Coalitions: A Comparative Analysis of Multiple Integrated Assessment Models. *Environ. Resour. Econ.*, **62**(4), 811–836, doi:10.1007/s10640-015-9886-0.
- Lewis, J. I., 2014: The Rise of Renewable Energy Protectionism: Emerging Trade Conflicts and Implications for Low Carbon Development. *Glob. Environ. Polit.*, **14**(4), 10–35, doi:10.1162/glep_a_00255.
- Liagre, L., P. L. Almuedo, C. Besacier, y M. Conigliaro, 2015: *Sustainable financing for forest and landscape restoration: Opportunities, challenges and the way forward*. FAO/UNCCD, Rome, 131 pp.
- Lindberg, M. B., J. Markard, y A. D. Andersen, 2018: Policies, actors and sustainability transition pathways: A study of the EU's energy policy mix. *Res. Policy*, **48**(10), 103668, doi:10.1016/j.respol.2018.09.003.
- Liu, J.-Y., S. Fujimori, y T. Masui, 2016: Temporal and spatial distribution of global mitigation cost: INDCs and equity. *Environ. Res. Lett.*, **11**(11), 114004, doi:10.1088/1748-9326/11/11/114004.
- Liu, J., 2011a: The Cancun Agreements. *Environ. Law Rev.*, **13**(1), 43–49, doi:10.1350/enlr.2011.13.1.112.
- Liu, J., 2011b: The Role of ICAO in Regulating the Greenhouse Gas Emissions of Aircraft. *Carbon Clim. Law Rev.*, **5**(4), 417–431.
- Liu, J. et al., 2017a: South-south cooperation for large-scale ecological restoration. *Restor. Ecol.*, **25**(1), 27–32, doi:10.1111/rec.12462.
- Liu, J., P. E. Love, J. Smith, y M. Regan, 2017b: A new framework for evaluating public-private partnerships. *Second International Conference on Public-Private Partnerships. May 26–29, 2015*, [Zhang, Z., C. Queiroz, y C.M. Walton, (eds.)], Austin, Texas, American Society of Civil Engineers, 290–301.
- Liu, L., y M. Waibel, 2010: Managing Subnational Credit and Default Risks. In: *Sovereign Debt and the Financial Crisis* [Primo Braga, C.A. y G.A. Vincelette, (eds.)], The World Bank, Washington DC, Washington DC, pp. 273–293.
- Liu, W., X. Zhang, y S. Feng, 2019: Does renewable energy policy work? Evidence from a panel data analysis. *Renew. Energy*, **135**(May), 635–642, doi:10.1016/j.renene.2018.12.037.
- Livingston, D., 2016: *The G7 Climate Mandate and the Tragedy of the Horizons*. Carnegie Endowment for International Peace, 1–26 pp. <http://www.jstor.org/stable/resrep12840>.
- Lloyd, I. D., y M. Oppenheimer, 2014: On the Design of an International Governance Framework for Geoengineering. *Glob. Environ. Polit.*, **14**(2), 45–63, doi:10.1162/glep_a_00228.
- Locatelli, B., V. Evans, A. Wardell, A. Andrade, y R. Vignola, 2011: Forests and Climate Change in Latin America: Linking Adaptation and Mitigation. *Forests*, **2**(1), 431–450, doi:10.3390/f2010431.
- London Convention/Protocol, 2010: *Resolution LC-LP.2 on the assessment framework for scientific research involving ocean fertilization (14 October 2010)*. Document LC 32/15. Annex 5. 2 pp. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/LCLPDocuments/LC-LP.2\(2010\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/LCLPDocuments/LC-LP.2(2010).pdf).
- Low, S., y M. Honegger, 2020: A Precautionary Assessment of Systemic Projections and Promises From Sunlight Reflection and Carbon Removal Modeling. *Risk Anal.*, (Online), 1–15, doi:10.1111/risa.13565.
- LSE, 2020: Climate Change Laws of the World database, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Sabin Center for Climate Change Law. <https://climate-laws.org/> (Accessed December 14, 2020).

- Lui, S. et al., 2021: Correcting course: the emission reduction potential of international cooperative initiatives. *Clim. Policy*, **21**(2), 232–250, doi:10.1080/14693062.2020.1806021.
- Lyle, C., 2018: Beyond the ICAO's CORSIA: Towards a More Climatically Effective Strategy for Mitigation of Civil-Aviation Emissions. *Clim. Law*, **8**(1–2), 104–127, doi:10.1163/18786561-00801004.
- Maamoun, N., 2019: The Kyoto protocol: Empirical evidence of a hidden success. *J. Environ. Econ. Manage.*, **95**(May), 227–256, doi:10.1016/j.jeem.2019.04.001.
- Maas, A., y J. Scheffran, 2012: Climate Conflicts 2.0? Climate Engineering as a Challenge for International Peace and Security. *Sicherheit und Frieden / Secur. Peace*, **30**(4), 193–200, doi:10.2307/24233201.
- Macchi, C., y J. van Zeben, 2021: Business and human rights implications of climate change litigation: Milieudefensie et al. v Royal Dutch Shell. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, (Online), 1–7, doi:10.1111/reel.12416.
- MacDonald, A., A. Clarke, L. Huang, M. Roseland, y M. M. Seitanidi, 2017: Multi-stakeholder Partnerships (SDG #17) as a Means of Achieving Sustainable Communities and Cities. In: *World Sustainability Series* [Leal Filho, W., (ed.)], Springer, pp. 193–209.
- MacDougall, A. H. et al., 2020: Is there warming in the pipeline? A multi-model analysis of the Zero Emissions Commitment from CO₂. *Biogeosciences*, **17**(11), 2987–3016, doi:10.5194/bg-17-2987-2020.
- Mace, M. J., 2016: Mitigation Commitments under the Paris Agreement and the Way Forward. *Clim. Law*, **6**(1–2), 21–39, doi:10.1163/18786561-00601002.
- Mace, M. J., y R. Verheyen, 2016: Loss, damage and responsibility after COP21: All options open for the Paris agreement. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 197–214, doi:10.1111/reel.12172.
- Mace, M. J., C. Fyson, M. Schaeffer, y B. Hare, 2018: *Governing large-scale carbon dioxide removal: are we ready?* Carnegie Climate Geoengineering Governance Initiative (C2G2), New York, US, 46 pp. <https://www.c2g2.net/wp-content/uploads/C2G2-2018-CDR-Governance-1.pdf>.
- Mace, M. J., C. L. Fyson, M. Schaeffer, y W. L. Hare, 2021: Large-Scale Carbon Dioxide Removal to Meet the 1.5°C Limit: Key Governance Gaps, Challenges and Priority Responses. *Glob. Policy*, **12**(S1), 67–81, doi:10.1111/1758-5899.12921.
- MacKay, M., B. Parlee, y C. Karsgaard, 2020: Youth Engagement in Climate Change Action: Case Study on Indigenous Youth at COP24. *Sustainability*, **12**(16), 6299, doi:10.3390/su12166299.
- MacLeod, M., y J. Park, 2011: Financial Activism and Global Climate Change: The Rise of Investor-Driven Governance Networks. *Glob. Environ. Polit.*, **11**(2), 54–74, doi:10.1162/glep_a_00055.
- MacMartin, D. G., y B. Kravitz, 2019: Mission-driven research for stratospheric aerosol geoengineering. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **116**(4), 1089–1094, doi:10.1073/pnas.1811022116.
- MacMartin, D. G., K. Caldeira, y D. W. Keith, 2014: Solar geoengineering to limit the rate of temperature change. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **372**(2031), doi:10.1098/rsta.2014.0134.
- MacMartin, D. G., K. L. Ricke, y D. W. Keith, 2018: Solar geoengineering as part of an overall strategy for meeting the 1.5°C Paris target. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **376**(2119), 20160454, doi:10.1098/rsta.2016.0454.
- Madani, K., 2020: How International Economic Sanctions Harm the Environment. *Earth's Futur.*, **8**(12), e2020ef001829, doi:10.1029/2020ef001829.

- Maguire, P. et al., 2021: *Forest Trends' Ecosystem Marketplace - A Green Growth Spurt: State of Forest Carbon Finance 2021*. Forests Trend Association, Washington DC, 1–67 pp.
www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-forest-carbon-finance-2021/.
- Malhotra, A., A. Mathur, S. Diddi, y A. D. Sagar, 2021: Building institutional capacity for addressing climate and sustainable development goals: achieving energy efficiency in India. *Climate Policy*, 1-19, doi:10.1080/14693062.2021.1984195.
- Maljean-Dubois, S., 2016: The Paris Agreement: A New Step in the Gradual Evolution of Differential Treatment in the Climate Regime? *Rev. Eur. Community Int. Environ. Law*, **25**(2), 151–160, doi:10.1111/reel.12162.
- Maljean-Dubois, S., 2019: Climate change litigation. In: *Max Planck Encyclopedia of Procedural Law*, Oxford University Press, pp. 1–26.
- Maljean-Dubois, S., y M. Wemaëre, 2016: The Paris Agreement: A Starting Point towards Achieving Climate Neutrality? *Carbon Clim. Law Rev.*, **10**(1), 1–4.
- Maltais, A., y B. Nykvist, 2020: Understanding the role of green bonds in advancing sustainability. *J. Sustain. Financ. Invest.*, (Online), 1–20, doi:10.1080/20430795.2020.1724864.
- Mansourian, S., N. Dudley, y D. Vallauri, 2017: Forest Landscape Restoration: Progress in the Last Decade and Remaining Challenges. *Ecol. Restor.*, **35**(4), 281–288, doi:10.3368/er.35.4.281.
- Marcu, A., 2016: *Carbon Market Provisions in the Paris Agreement (Article 6)*. Centre for European Policy Studies, Brussels, 26 pp.
http://aei.pitt.edu/71012/1/SR_No_128_ACM_Post_COP21_Analysis_of_Article_6.pdf.
- Marjanac, S., y L. Patton, 2018: Extreme weather event attribution science and climate change litigation: An essential step in the causal chain? *J. Energy Nat. Resour. Law*, **36**(3), 265–298, doi:10.1080/02646811.2018.1451020.
- Markard, J., 2018: The next phase of the energy transition and its implications for research and policy. *Nat. Energy*, **3**(8), 628–633, doi:10.1038/s41560-018-0171-7.
- Marques, A. et al., 2014: A framework to identify enabling and urgent actions for the 2020 Aichi Targets. *Basic Appl. Ecol.*, **15**(8), 633–638, doi:10.1016/j.baae.2014.09.004.
- Martinez Romera, B., 2016: The Paris Agreement and the Regulation of International Bunker Fuels. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 215–227, doi:10.1111/reel.12170.
- Mayer, B., 2016a: The relevance of the no-harm principle to climate change law and politics. *Asia Pacific J. Environ. Law*, **19**(1), 79–104, doi:10.4337/apjel.2016.01.04.
- Mayer, B., 2016b: Human Rights in the Paris Agreement. *Clim. Law*, **6**(1–2), doi:10.1163/18786561-00601007.
- Mayer, B., 2018a: Obligations of conduct in the international law on climate change: A defence. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **27**(2), 130–140, doi:10.1111/reel.12237.
- Mayer, B., 2018b: International Law Obligations Arising in relation to Nationally Determined Contributions. *Transnatl. Environ. Law*, **7**(2), 251–275, doi:10.1017/s2047102518000110.
- Mayer, B., 2019: Transparency Under the Paris Rulebook: Is the Transparency Framework Truly Enhanced? *Clim. Law*, **9**(1–2), 40–64, doi:10.1163/18786561-00901004.

- Mayer, B., 2021: Climate Change Mitigation as an Obligation Under Human Rights Treaties? *Am. J. Int. Law*, **115**(3), 409–451, doi:10.1017/ajil.2021.9.
- Mayer, B., y F. Crépeau, 2016: Introduction. In: *Research Handbook on Climate Change, Migration and the Law* [Mayer, B. y F. Crépeau, (eds.)], Elgar, Cheltenham, UK, pp. 1–26.
- Mayr, S., B. Hollaus, y V. Madner, 2020: Palm Oil, the RED II and WTO Law: EU Sustainable Biofuel Policy Tangled up in Green? *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **30**(2), 233–248, doi:10.1111/reel.12386.
- McAdam, D., 2017: Social Movement Theory and the Prospects for Climate Change Activism in the United States. *Annu. Rev. Polit. Sci.*, **20**, 189–208, doi:10.1146/annurev-polisci-052615-025801.
- McAdam, J., 2016: Climate Change-related Displacement of Persons. In: *The Oxford Handbook of International Climate Change Law* [Gray, K.R., R. Tarasofsky, y C. Carlarne, (eds.)], Oxford University Press, Oxford, p. pp. 519.
- McAusland, C., y N. Najjar, 2015: The WTO Consistency of Carbon Footprint Taxes. *Georg. J. Int. Law*, **46**(3), 765–801.
- McCusker, K. E., K. C. Armour, C. M. Bitz, y D. S. Battisti, 2014: Rapid yextensive warming following cessation of solar radiation management. *Environ. Res. Lett.*, **9**(2), 24005, doi:10.1088/1748-9326/9/2/024005.
- McDonald, J., J. McGee, K. Brent, and W. Burns, 2019: Governing geoengineering research for the Great Barrier Reef. *Clim. Policy*, **19**(7), 801–811, doi:10.1080/14693062.2019.1592742.
- McGee, J., y R. Taplin, 2006: The Asia–Pacific partnership on clean development and climate: A complement or competitor to the Kyoto protocol? *Glob. Chang. Peace Secur.*, **18**(3), 173–192, doi:10.1080/14781150600960230.
- McKinnon, C., 2019: Sleepwalking into lock-in? Avoiding wrongs to future people in the governance of solar radiation management research. *Env. Polit.*, **28**(3), 441–459, doi:10.1080/09644016.2018.1450344.
- McLaren, D., 2016: Mitigation deterrence and the “moral hazard” of solar radiation management. *Earth’s Futur.*, **4**(12), 596–602, doi:10.1002/2016ef000445.
- McLaren, D., y O. Corry, 2021: The politics and governance of research into solar geoengineering. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **12**(3), e707, doi:10.1002/wcc.707.
- McLaren, D. P., D. P. Tyfield, R. Willis, B. Szerszynski, y N. O. Markusson, 2019: Beyond “Net- Zero”: A Case for Separate Targets for Emissions Reduction and Negative Emissions. *Front. Clim.*, **1**, 1–5, doi:10.3389/fclim.2019.00004.
- McNamara, K. E., y C. Farbotko, 2017: Resisting a ‘Doomed’ Fate: an analysis of the Pacific Climate Warriors. *Aust. Geogr.*, **48**(1), 17–26, doi:10.1080/00049182.2016.1266631.
- McNamara, K. E., y G. Jackson, 2019: Loss and damage: A review of the literature and directions for future research. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **10**(2), e564, doi:10.1002/wcc.564.
- MDB, 2012: MDB Joint Statement for Rio +20. 2012. *Announcements*, <https://www.iadb.org/en/news/announcements/2012-06-19/mdb-joint-statement-for-rio20%2C10032.html> (Accessed October 28, 2021).
- Meehan, F., L. Tacconi, y K. Budiningsih, 2019: Are national commitments to reducing emissions from forests effective? Lessons from Indonesia. *For. Policy Econ.*, **108**(November), 101968, doi:10.1016/j.forpol.2019.101968.

- Mehling, M. A., 2019: Governing Cooperative Approaches under the Paris Agreement. *Ecol. Law Q.*, **46**(3), 765–827, doi:10.15779/z389g5gd97.
- Mehling, M. A., G. E. Metcalf, y R. N. Stavins, 2018: Linking climate policies to advance global mitigation. *Science (80-.)*, **359**(6379), 997–998, doi:10.1126/science.aar5988.
- Mehling, M. A., H. Van Asselt, K. Das, S. Droege, y C. Verkuil, 2019: Designing Border Carbon Adjustments for Enhanced Climate Action. *Am. J. Int. Law*, **113**(3), doi:10.1017/ajil.2019.22.
- Meinshausen, M. et al., 2015: National post-2020 greenhouse gas targets and diversity-aware leadership. *Nat. Clim. Chang.*, **5**(12), 1098–1106, doi:10.1038/nclimate2826.
- Meltzer, J. P., 2013: The Trans-Pacific Partnership Agreement, the environment and climate change. In: *Trade Liberalisation and International Co-operation. A Legal Analysis of the Trans-Pacific Partnership Agreement* [Voon, T., (ed.)], Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 207– 230.
- Merk, C., G. Pönitzsch, C. Kniebes, K. Rehdanz, y U. Schmidt, 2015: Exploring public perceptions of stratospheric sulfate injection. *Clim. Change*, **130**(2), 299–312, doi:10.1007/s10584-014-1317- 7.
- Merk, C., G. Pönitzsch, y K. Rehdanz, 2016: Knowledge about aerosol injection does not reduce individual mitigation efforts. *Environ. Res. Lett.*, **11**(5), 54009, doi:10.1088/1748- 9326/11/5/054009.
- Merk, C., G. Pönitzsch, y K. Rehdanz, 2019: Do climate engineering experts display moral-hazard behaviour? *Clim. Policy*, **19**(2), 231–243, doi:10.1080/14693062.2018.1494534.
- Meyer, T., 2017: Explaining energy disputes at the World Trade Organization. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(3), 391–410, doi:10.1007/s10784-017-9356-y.
- Michaelowa, A., y K. Michaelowa, 2011a: Climate business for poverty reduction? The role of the World Bank. *Rev. Int. Organ.*, **6**, 259–286, doi:10.1007/s11558-011-9103-z.
- Michaelowa, A., y K. Michaelowa, 2011b: Coding Error or Statistical Embellishment? The Political Economy of Reporting Climate Aid. *World Dev.*, **39**(11), 2010–2020, doi:10.1016/j.worlddev.2011.07.020.
- Michaelowa, A., L. Hermwille, W. Obergassel, y S. Butzengeiger, 2019a: Additionality revisited: guarding the integrity of market mechanisms under the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **19**(10), 1211–1224, doi:10.1080/14693062.2019.1628695.
- Michaelowa, A., I. Shishlov, y D. Brescia, 2019b: Evolution of international carbon markets: lessons for the Paris Agreement. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **10**(6), doi:10.1002/wcc.613.
- Michaelowa, A., A. Espelage, y B. Müller, 2020a: *2020 Update: Negotiating cooperation under Article 6 of the Paris Agreement*. [Sharma, A., (ed.)]. European Capacity Building Initiative, 1– 30 pp. [https://ecbi.org/sites/default/files/Article 6 2020_0.pdf](https://ecbi.org/sites/default/files/Article%206%202020_0.pdf) (Accessed August 24, 2021).
- Michaelowa, A., S. Hoch, A. K. Weber, R. Kassaye, y T. Hailu, 2020b: Mobilising private climate finance for sustainable energy access and climate change mitigation in Sub-Saharan Africa. *Clim. Policy*, **21**(1), 47–62, doi:10.1080/14693062.2020.1796568.
- Michaelowa, K., y A. Michaelowa, 2017: Transnational Climate Governance Initiatives: Designed for Effective Climate Change Mitigation? *Int. Interact.*, **43**, 129–155, doi:10.1080/03050629.2017.1256110.
- Miles, K., 2019: *Research Handbook on Environment and Investment Law*. [Miles, K., (ed.)]. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 576 pp.
- Milkoreit, M., y K. Haapala, 2019: The global stocktake : design lessons for a new review and ambition

- mechanism in the international climate regime. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **19**(1), 89–106, doi:10.1007/s10784-018-9425-x.
- Milman, A., L. Bunclark, D. Conway, y W. N. Adger, 2013: Assessment of institutional capacity to adapt to climate change in transboundary river basins. *Clim. Change*, **121**(4), 755–770, doi:10.1007/s10584-013-0917-y.
- Mitchell, I., E. Ritchie, y A. Tahmasebi, 2021: *Is Climate Finance Towards \$100 Billion 'New and Additional'?*, Washington, DC, 1–14 pp. <https://www.cgdev.org/sites/default/files/PP205-Mitchell-Ritchie-Tahmasebi-Climate-Finance.pdf>.
- Miyamoto, M., y K. Takeuchi, 2019: Climate agreement and technology diffusion: Impact of the Kyoto Protocol on international patent applications for renewable energy technologies. *Energy Policy*, **129**(June), 1331–1338, doi:10.1016/j.enpol.2019.02.053.
- Moerenhout, T. S. H., y T. Irschlinger, 2020: *Exploring the Trade Impacts of Fossil Fuel Subsidies*. International Institute for Sustainable Development, Geneva, 50 pp. <https://www.iisd.org/system/files/publications/trade-impacts-fossil-fuel-subsidies.pdf>.
- Molina, M. et al., 2009: Reducing abrupt climate change risk using the Montreal Protocol and other regulatory actions to complement cuts in CO₂ emissions. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **106**(49), 20616–20621, doi:10.1073/pnas.0902568106.
- Morgan, J., y E. Northrop, 2017: Will the Paris Agreement accelerate the pace of change? *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **8**(5), e471, doi:10.1002/wcc.471.
- Morin, J.-F., y S. Jinnah, 2018: The untapped potential of preferential trade agreements for climate governance. *Env. Polit.*, **27**(3), 541–565, doi:10.1080/09644016.2017.1421399.
- Moriyama, R. et al., 2017: The cost of stratospheric climate engineering revisited. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, **22**(8), 1207–1228, doi:10.1007/s11027-016-9723-y.
- Mormann, F., 2020: Why the divestment movement is missing the mark. *Nat. Clim. Chang.*, **10**, 1067–1068, doi:10.1038/s41558-020-00950-2.
- Morrow, D. R., 2014: Ethical aspects of the mitigation obstruction argument against climate engineering research. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **372**(2031), 1–14, doi:10.1098/rsta.2014.0062.
- Müller, B., y A. Michaelowa, 2019: How to operationalize accounting under Article 6 market mechanisms of the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **19**(7), 812–819, doi:10.1080/14693062.2019.1599803.
- Multilateral Investment Guarantee Agency, 2019: About MIGA. *About.*, <https://www.miga.org/about-us> (Accessed October 28, 2021).
- Murata, A. et al., 2016: Environmental co-benefits of the promotion of renewable power generation in China and India through clean development mechanisms. *Renew. Energy*, **87**(Part 1), 120–129, doi:10.1016/j.renene.2015.09.046.
- Muri, H., U. Niemeier, y J. E. Kristjánsson, 2015: Tropical rainforest response to marine sky brightening climate engineering. *Geophys. Res. Lett.*, **42**(8), 2951–2960, doi:10.1002/2015gl063363.
- Nakhooda, S. et al., 2014: *Climate Finance - Is it making a difference? A review of the effectiveness of multilateral climate funds*. Overseas Development Institute, London, UK, 88 pp.
- Nasiritousi, N., M. Hjerpe, y B.-O. Linnér, 2016: The roles of non-state actors in climate change governance: understanding agency through governance profiles. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **16**(1),

109–126, doi:10.1007/s10784-014-9243-8.

National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2021: *Reflecting Sunlight: Recommendations for Solar Geoengineering Research and Research Governance*. National Academies Press, Washington DC, 1–328 pp.

NCE, 2016: *The Sustainable Infrastructure Imperative, Financing for better growth and development. The 2016 New Climate Economy Report*. [Davis, M., (ed.)]. New Climate Economy, 150 pp.
http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE_2016Report.pdf.

Nelson, J. P., L. Kaplan, y D. Tomblin, 2021: Assessing solar geoengineering research funders: Insights from two US public deliberations: *Anthr. Rev.*, **8**(1), 37–55, doi:10.1177/2053019620964845.

Nemati, M., W. Hu, y M. Reed, 2019: Are free trade agreements good for the environment? A panel data analysis. *Rev. Dev. Econ.*, **23**(1), 435–453, doi:10.1111/rode.12554.

Nemet, G. F., 2019: *How solar energy became cheap a model for low-carbon innovation*. Routledge., 260 pp.

Newell, P., y A. Simms, 2020: Towards a fossil fuel non-proliferation treaty. *Clim. Policy*, **20**(8), 1043–1054, doi:10.1080/14693062.2019.1636759.

Newton, P., J. A. Oldekop, G. Brodnig, B. K. Karna, y A. Agrawal, 2016: Carbon, biodiversity, and livelihoods in forest commons: synergies, trade-offs, and implications for REDD+. *Environ. Res. Lett.*, **11**(4), 44017, doi:10.1088/1748-9326/11/4/044017.

Nicholson, S., S. Jinnah, y A. Gillespie, 2018: Solar radiation management: a proposal for immediate polycentric governance. *Clim. Policy*, **18**(3), 322–334, doi:10.1080/14693062.2017.1400944.

Niemeier, U., H. Schmidt, y C. Timmreck, 2011: The dependency of geoengineered sulfate aerosol on the emission strategy. *Atmos. Sci. Lett.*, **12**(2), 189–194, doi:10.1002/asl.304.

Nilsson, M., D. Griggs, y M. Visbeck, 2016: Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature*, **534**(7607), 320–322, doi:10.1038/534320a.

Nordhaus, W., 2015: Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy. *Am. Econ. Rev.*, **105**(4), 1339–1370, doi:10.1257/aer.15000001.

NYDF Assessment Partners, 2020: *Progress on the New York Declaration on Forests (NYDF): Balancing forests and development - Addressing infrastructure and extractive industries, promoting sustainable livelihoods. Goals 3 & 4 Progress Report*. , Washington DC, 1–109 pp.
www.forestdeclaration.org/images/uploads/resource/2020NYDFReport.pdf.

Obergassel, W., F. Mersmann, y H. Wang-Helmreich, 2017a: Two for One: Integrating the Sustainable Development Agenda with International Climate Policy. *Gaia - Ecol. Perspect. Sci. Soc.*, **26**, 249–253, doi:10.14512/gaia.26.3.8.

Obergassel, W. et al., 2017b: Human rights and the clean development mechanism: lessons learned from three case studies. *J. Hum. Rights Environ.*, , doi:10.4337/jhre.2017.01.03.

Oberthür, S., 2016: Reflections on Global Climate Politics Post Paris: Power, Interests and Polycentricity. *Int. Spect.*, **51**, 80–94, doi:10.1080/03932729.2016.1242256.

Oberthür, S., y R. Bodle, 2016: Legal Form and Nature of the Paris Outcome. *Clim. Law*, **6**(1–2), 40–57, doi:10.1163/18786561-00601003.

Oberthür, S., y E. Northrop, 2018: Towards an Effective Mechanism to Facilitate Implementation and Promote

- Compliance under the Paris Agreement. *Clim. Law*, 8(1–2), 39–69, doi:10.1163/18786561-00801002.
- Oberthür, S., y L. Groen, 2020: Hardening and softening of multilateral climate governance towards the Paris Agreement. *J. Environ. Policy Plan.*, **22**(6), 801–813, doi:10.1080/1523908x.2020.1832882.
- Oberthür, S. et al., 2017: *COP21: Results and Implications for Pathways and Policies for Low Emissions European Societies*. Ref. Ares(2017)5316295 - 31/10/2017. European Commission, 129 pp. <https://cordis.europa.eu/project/id/730427/results>.
- OECD, 2012: *Meeting global challenges through better governance: international co-operation in science, technology and innovation*. OECD Publishing, Paris, France, 242 pp.
- OECD, 2019a: Climate Change: OECD DAC External Development Finance Statistics. <http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-topics/climate-change.htm> (Accessed December 11, 2019).
- OECD, 2019b: *Annual survey of large pension funds and public pension reserve funds*. Organisation for Economic Co-operation and Development, 45 pp. www.oecd.org/finance/survey-large-pension-funds.htm (Accessed December 9, 2020).
- OECD, 2021: *Climate Finance Provided and Mobilised by Developed Countries: Aggregate Trends Updated with 2019 Data, Climate Finance and the USD 100 Billion Goal*. OECD Publishing, Paris, 1–21 pp.
- Office of the High Commissioner for Human Rights, 2019: Five UN human rights treaty bodies issue a joint statement on human rights and climate change (16 September 2019). <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=24998> (Accessed October 25, 2021).
- Oh, C., 2019: Political Economy of International Policy on the Transfer of Environmentally Sound Technologies in Global Climate Change Regime. *New Polit. Econ.*, **24**(1), 22–36, doi:10.1080/13563467.2017.1417361.
- Oh, C., 2020a: Discursive Contestation on Technological Innovation and the Institutional Design of the UNFCCC in the New Climate Change Regime. *New Polit. Econ.*, **25**(4), 660–674, doi:10.1080/13563467.2019.1639147.
- Oh, C., 2020b: Contestations over the financial linkages between the UNFCCC's Technology and Financial Mechanism: using the lens of institutional interaction. *Int. Environ. Agreements*, **20**, 559–575, doi:10.1007/s10784-020-09474-8.
- Oh, C., y S. Matsuoka, 2017: The genesis and end of institutional fragmentation in global governance on climate change from a constructivist perspective. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(2), 143–159, doi:10.1007/s10784-015-9309-2.
- Olmstead, S. M., y R. N. Stavins, 2012: Three Key Elements of a Post-2012 International Climate Policy Architecture. *Rev. Environ. Econ. Policy*, **6**(1), 65–85, doi:10.1093/reep/rer018.
- Olsen, K. H., C. Arens, y F. Mersmann, 2018: Learning from CDM SD tool experience for Article 6.4 of the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **18**(4), 383–395, doi:10.1080/14693062.2016.1277686.
- Orr, B. J. et al., 2017: *Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A report of the science-policy interface*. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn, Germany, 136 pp.
- Osofsky, H., J. Peel, B. McDonnell, y A. Foerster, 2019: Energy re-investment. *Indiana Law J.*, **94**(2), 595–652.

- Osofsky, H. M., 2010: The continuing importance of climate change litigation. *Clim. Law*, **1**(1), 3–29, doi:10.1163/cl-2010-002.
- Ostrom, E., 2010: Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Glob. Environ. Chang.*, **20**(4), 550–557, doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004.
- Otto, F. E. L., R. B. Skeie, J. S. Fuglestedt, T. Berntsen, y M. R. Allen, 2017: Assigning historic responsibility for extreme weather events. *Nat. Clim. Chang.*, **7**(11), 757–759, doi:10.1038/nclimate3419.
- Ourbak, T., y A. K. Magnan, 2018: The Paris Agreement and climate change negotiations: Small Islands, big players. *Reg. Environ. Chang.*, **18**(8), 2201–2207, doi:10.1007/s10113-017-1247-9.
- PAGE, 2018: *International Investment Agreements and Sustainable Development: Safeguarding Policy Space and Mobilising Investment for a Green Economy*. United Nations Environment Programme, 1–35 pp. https://www.un-page.org/files/public/international_investment_agreements_sustainable_development_1.pdf
- Panfil, S. N., y C. A. Harvey, 2016: REDD+ and Biodiversity Conservation: A Review of the Biodiversity Goals, Monitoring Methods, and Impacts of 80 REDD+ Projects. *Conserv. Lett.*, **9**(2), 143–150, doi:10.1111/conl.12188.
- Parker, A., 2014: Governing solar geoengineering research as it leaves the laboratory. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **372**(2031), 1–17, doi:10.1098/rsta.2014.0173.
- Parker, A., y P. J. Irvine, 2018: The Risk of Termination Shock From Solar Geoengineering. *Earth's Futur.*, **6**(3), 456–467, doi:10.1002/2017ef000735.
- Parker, A., J. B. Horton, y D. W. Keith, 2018: Stopping Solar Geoengineering Through Technical Means: A Preliminary Assessment of Counter-Geoengineering. *Earth's Futur.*, **6**(8), 1058–1065, doi:10.1029/2018ef000864.
- Parker, C. F., C. Karlsson, y M. Hjerpe, 2014: Climate change leaders and followers: Leadership recognition and selection in the UNFCCC negotiations. *Int. Relations*, **29**(4), 434–454, doi:10.1177/0047117814552143.
- Parker, C. F., C. Karlsson, y M. Hjerpe, 2015: Climate change leaders and followers: Leadership recognition and selection in the UNFCCC negotiations. *Int. Relations*, **29**(4), 434–454, doi:10.1177/0047117814552143.
- Parkes, B., A. Challinor, y K. Nicklin, 2015: Crop failure rates in a geoengineered climate: impact of climate change and marine cloud brightening. *Environ. Res. Lett.*, **10**(8), 84003, doi:10.1088/1748-9326/10/8/084003.
- Paroussos, L. et al., 2019: Climate clubs and the macro-economic benefits of international cooperation on climate policy. *Nat. Clim. Chang.*, **9**(7), 542–546, doi:10.1038/s41558-019-0501-1.
- Parson, E. A., 2014: Climate Engineering in Global Climate Governance: Implications for Participation and Linkage. *Transnatl. Environ. Law*, **3**(1), 89–110, doi:10.1017/s2047102513000496.
- Parson, E. A., y L. N. Ernst, 2013: International Governance of Climate Engineering. *Theor. Inq. Law*, **14**(1), 307–338, doi:10.1515/til-2013-015.
- Partanen, A.-I., D. P. Keller, H. Korhonen, y H. D. Matthews, 2016: Impacts of sea spray geoengineering on ocean biogeochemistry. *Geophys. Res. Lett.*, **43**(14), 7600–7608, doi:10.1002/2016gl070111.
- Patt, A., 2015: *Transforming energy: solving climate change with technology policy*. Cambridge University

Press, New York,.

- Patt, A., 2017: Beyond the tragedy of the commons: Reframing effective climate change governance. *Energy Res. Soc. Sci.*, **34**, 1–3, doi:10.1016/j.erss.2017.05.023.
- Patton, L. E., 2021: Litigation needs the latest science. *Nat. Clim. Chang.*, **11**(8), 644–645, doi:10.1038/s41558-021-01113-7.
- Pauw, W. P. et al., 2018: Beyond headline mitigation numbers: we need more transparent and comparable NDCs to achieve the Paris Agreement on climate change. *Clim. Change*, **147**(1–2), 23–29, doi:10.1007/s10584-017-2122-x.
- Pauw, W. P., P. Castro, J. Pickering, y S. Bhasin, 2020: Conditional nationally determined contributions in the Paris Agreement: foothold for equity or Achilles heel? *Clim. Policy*, **20**(4), 468–484, doi:10.1080/14693062.2019.1635874.
- Pauwelyn, J., 2013: Carbon leakage measures and border tax adjustments under WTO law. In: *Research handbook on Environment, Health and the WTO* [Van Calster, G. y D. Prévost, (eds.)], Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 448–506.
- Pavlova, Y., y A. De Zeeuw, 2013: Asymmetries in international environmental agreements. *Environ. Dev. Econ.*, **18**(1), 51–68, doi:10.1017/s1355770x12000289.
- Peake, S., y P. Ekins, 2017: Exploring the financial and investment implications of the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **17**(7), 832–852, doi:10.1080/14693062.2016.1258633.
- Pearse, R., 2017: Gender and climate change. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **8**(2), e451, doi:10.1002/wcc.451.
- Peel, J., y H. M. Osofsky, 2018: A Rights Turn in Climate Change Litigation? *Transnatl. Environ. Law*, **7**(1), 37–67, doi:10.1017/S2047102517000292.
- Peel, J., y J. Lin, 2019: Transnational Climate Litigation: The Contribution of the Global South. *Am. J. Int. Law*, **113**(04), 679–726, doi:10.1017/ajil.2019.48.
- Peel, J., y H. M. Osofsky, 2020: Climate Change Litigation. *Annu. Rev. Law Soc. Sci.*, **16**(1), 21–38, doi:10.1146/annurev-lawsocsci-022420-122936.
- Pekkarinen, V., 2020: Going beyond CO2: Strengthening action on global methane emissions under the UN climate regime. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **29**(3), 464–478, doi:10.1111/reel.12329.
- Pereira, L. et al., 2021: From Fairplay to Climate Wars: Making climate change scenarios more dynamic, creative and integrative. *Ecol. Soc.*, (accepted).
- Peters, G. P. et al., 2017: Key indicators to track current progress and future ambition of the Paris Agreement. *Nat. Clim. Chang.*, **7**(2), 118–122, doi:10.1038/nclimate3202.
- Peterson, L., y J. Skovgaard, 2019: Bureaucratic politics and the allocation of climate finance. *World Dev.*, **117**, 72–97, doi:10.1016/j.worlddev.2018.12.011.
- Phelps, J., E. L. Webb, y W. M. Adams, 2012: Biodiversity co-benefits of policies to reduce forest-carbon emissions. *Nat. Clim. Chang.*, **2**, 497–503, doi:10.1038/nclimate1462.
- Phillips, J., y P. Newell, 2013: The governance of clean energy in India: The clean development mechanism (CDM) and domestic politics. *Energy Policy*, **59**, 654–662, doi:10.1016/j.enpol.2013.04.019.

- Pickering, J., F. Jotzo, y P. J. Wood, 2015: Sharing the Global Climate Finance Effort Fairly with Limited Coordination. *Glob. Environ. Polit.*, **15**(4), 39–62, doi:10.1162/GLEP_a_00325.
- Pickering, J., C. Betzold, y J. Skovgaard, 2017: Special issue: managing fragmentation and complexity in the emerging system of international climate finance. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**, 1–16, doi:10.1007/s10784-016-9349-2.
- Pickering, J., J. S. McGee, S. I. Karlsson-Vinkhuyzen, y J. Wenta, 2019: Global climate governance between hard and soft law: Can the Paris agreement’s “Crème Brûlée” approach enhance ecological reflexivity? *J. Environ. Law*, **31**(1), 1–28, doi:10.1093/jel/eqy018.
- Pidgeon, N. et al., 2012: Exploring early public responses to geoengineering. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **370**(1974), 4176–4196, doi:10.1098/rsta.2012.0099.
- Piggot, G., P. Erickson, H. van Asselt, y M. Lazarus, 2018: Swimming upstream: addressing fossil fuel supply under the UNFCCC. *Clim. Policy*, **18**(9), 1189–1202, doi:10.1080/14693062.2018.1494535.
- Pinke, Z., S. Pow, y Z. Kern, 2019: Volcanic mega-eruptions may trigger major cholera outbreaks. *Clim. Res.*, **79**(2), 151–162, doi:10.3354/cr01587.
- Pinz, A., N. Roudyani, y J. Thaler, 2018: Public–private partnerships as instruments to achieve sustainability-related objectives: the state of the art and a research agenda. *Public Manag. Rev.*, **20**(1), 1–22, doi:10.1080/14719037.2017.1293143.
- Pirard, R. et al., 2019: *Effectiveness of forest conservation interventions: An evidence gap map*. Green Climate Fund, Songdo, 57 pp. <https://www.cbd.int/doc/presentations/tc-imrr/Learning-Paper-2.pdf>.
- Pistorius, T., y L. Kiff, 2015: The Politics of German Finance for REDD+. In: *CGD Working Paper 390, CGD Climate and Forest Paper Series #16*, Center for Global Development, Washington DC, pp. 1–49.
- Pitari, G. et al., 2014: Stratospheric ozone response to sulfate geoengineering: Results from the Geoengineering Model Intercomparison Project (GeoMIP). *J. Geophys. Res. Atmos.*, **119**(5), 2629–2653, doi:10.1002/2013jd020566.
- Pitt, D., 2010: The impact of internal and external characteristics on the adoption of climate mitigation policies by US municipalities. *Environ. Plan. C Polit. Sp.*, **28**(5), 851–871, doi:10.1068/c09175.
- Pollitt, H., K. Neuhoff, y X. Lin, 2020: The impact of implementing a consumption charge on carbon-intensive materials in Europe. *Clim. Policy*, **20**(sup1), s74–s89, doi:10.1080/14693062.2019.1605969.
- Pongratz, J., D. B. Lobell, L. Cao, y K. Caldeira, 2012: Crop yields in a geoengineered climate. *Nat. Clim. Chang.*, **2**(2), 101–105, doi:10.1038/nclimate1373.
- Popp, D., 2019: Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research. *Int. Rev. Environ. Resour. Econ.*, **13**(3–4), 265–337, doi:10.1561/101.00000111.
- Porterfield, M., 2019: Border Adjustments for Carbon Taxes, PPMs, and the WTO. *Univ. Pennsylvania J. Int. Law*, **41**(1), 1–42.
- Porterfield, M., K. P. Gallagher, y J. C. Schachter, 2017: Assessing the Climate Impacts of U.S. Trade Agreements. *Michigan J. Environ. Adm. Law*, **7**(1), 51–81.
- Potoski, M., 2017: Green clubs in building block climate change regimes. *Clim. Change*, **144**(1), 53–63, doi:10.1007/s10584-015-1517-9.
- Potoski, M., y A. Prakash, 2013: Green Clubs: Collective Action and Voluntary Environmental Programs.

- Annu. Rev. Polit. Sci.*, **16**(1), 399–419, doi:10.1146/annurev-polisci-032211-211224.
- Pozo, C., Á. Galán-Martín, D. M. Reiner, N. Mac Dowell, y G. Guillén-Gosálbez, 2020: Equity in allocating carbon dioxide removal quotas. *Nat. Clim. Chang.*, **10**, 640–646, doi:10.1038/s41558-020-0802-4.
- Preston, B. J., 2020: The Influence of the Paris Agreement on Climate Litigation: Legal Obligations and Norms (Part I). *J. Environ. Law*, **33**(1), 1–32, doi:10.1093/jel/eqaa020.
- Preston, C., y W. Carr, 2018: Recognition Justice, Climate Engineering, and the Care Approach. *Ethics, Policy Environ.*, **21**(3), 308–323, doi:10.1080/21550085.2018.1562527.
- Proctor, J., S. Hsiang, J. Burney, M. Burke, y W. Schlenker, 2018: Estimating global agricultural effects of geoengineering using volcanic eruptions. *Nature*, **560**(7719), 480–483, doi:10.1038/s41586-018-0417-3.
- Quélin, B. V., I. Kivleniece, y S. Lazzarini, 2017: Public–private collaboration, hybridity and social value: Towards new theoretical perspectives. *J. Manag. Stud.*, **54**(6), 763–792, doi:10.1111/joms.12274.
- Rabitz, F., 2019: Governing the termination problem in solar radiation management. *Env. Polit.*, **28**(3), 502–522, doi:10.1080/09644016.2018.1519879.
- Rahman, A. A., P. Artaxo, A. Asrat, y A. Parker, 2018: Developing countries must lead on solar geoengineering research. *Nature*, 556(7699), 22–24, doi:10.1038/d41586-018-03917-8.
- Raiser, K., U. Kornek, C. Flachsland, y W. F. Lamb, 2020: Is the Paris Agreement effective? A systematic map of the evidence. *Environ. Res. Lett.*, **15**(8), 83006, doi:10.1088/1748-9326/ab865c.
- Rajamani, L., 2010: The making and unmaking of the Copenhagen accord. *Int. Comp. Law Q.*, **59**(3), 824–843, doi:10.1017/s0020589310000400.
- Rajamani, L., 2015: The Devilish Details: Key Legal Issues in the 2015 Climate Negotiations. *Mod. Law Rev.*, **78**(5), 826–853, doi:10.1111/1468-2230.12145.
- Rajamani, L., 2016a: Ambition and Differentiation in the Paris Agreement: Interpretative Possibilities and Underlying Politics. *Int. Comp. Law Q.*, **65**(2), 493–514, doi:10.1017/s0020589316000130.
- Rajamani, L., 2016b: The 2015 Paris Agreement: Interplay between hard, soft and non-obligations. *J. Environ. Law*, **28**(2), 337–358, doi:10.1093/jel/eqw015.
- Rajamani, L., 2017: India’s approach to international law in the climate change regime. *Indian J. Int. Law*, **57**(1), 1–23, doi:10.1007/s40901-018-0072-0.
- Rajamani, L., 2018: Human Rights in the Climate Change Regime: From Rio to Paris and Beyond. In: *The Human Right to a Healthy Environment* [Knox, J.H. y R. Pejan, (eds.)], Cambridge University Press, 2018, pp. 236–251.
- Rajamani, L., 2019: Integrating Human Rights in the Paris Climate Architecture: Contest, Context, and Consequence. *Clim. Law*, **9**(3), 180–201, doi:10.1163/18786561-00903003.
- Rajamani, L., y J. Werksman, 2018: The legal character and operational relevance of the Paris Agreement’s temperature goal. *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, **376**(2119), 20160458, doi:10.1098/rsta.2016.0458.
- Rajamani, L., y D. Bodansky, 2019: The Paris Rulebook: Balancing Prescriptiveness with National Discretion. *Int. Comp. Law Q.*, **68**(4), 1023–1040, doi:10.1017/s0020589319000320.
- Rajamani, L. et al., 2021: National ‘fair shares’ in reducing greenhouse gas emissions within the principled

- framework of international environmental law. *Clim. Policy*, **21**(8), 983–1004, doi:10.1080/14693062.2021.1970504.
- Rampa, F., S. Bilal, y E. Sidiropoulos, 2012: Leveraging South–South cooperation for Africa’s development. *South African J. Int. Aff.*, **19**(2), 247–269, doi:10.1080/10220461.2012.709400.
- Rashidi, K., y A. Patt, 2018: Subsistence over symbolism: the role of transnational municipal networks on cities’ climate policy innovation and adoption. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, **23**(4), 507–523, doi:10.1007/s11027-017-9747-y.
- Rashidi, K., M. Stadelmann, y A. Patt, 2017: Valuing co-benefits to make low-carbon investments in cities bankable: The case of waste and transportation projects. *Sustain. Cities Soc.*, **34**, 69–78, doi:10.1016/j.scs.2017.06.003.
- Rashidi, K., M. Stadelmann, y A. Patt, 2019: Creditworthiness and climate: Identifying a hidden financial co-benefit of municipal climate adaptation and mitigation policies. *Energy Res. Soc. Sci.*, **48**, 131–138, doi:10.1016/j.erss.2018.09.021.
- Ravikumar, A., 2020: Opinion: Carbon border taxes are unjust. *MIT Technol. Rev.*, <https://www.technologyreview.com/2020/07/27/1005641/carbon-border-taxes-eu-climate-change-opinion/> (Accessed October 29, 2021).
- Rayner, S. et al., 2013: The Oxford Principles. *Clim. Change*, **121**(3), 499–512, doi:10.1007/s10584-012-0675-2.
- RE100, 2019: RE100 Overview. <http://there100.org/re100> (Accessed December 18, 2019).
- REN21, 2019: REN21: Renewables Now! *ren21.net*. <https://www.ren21.net/about-us/who-we-are/> (Accessed December 18, 2019).
- Reynolds, J. L., 2019a: *The governance of solar geoengineering : managing climate change in the Anthropocene*. Cambridge University Press, 268 pp.
- Reynolds, J. L., 2019b: Solar geoengineering to reduce climate change: a review of governance proposals. *Proc. R. Soc. A*, **475**(2229), 1–33, doi:10.1098/rspa.2019.0255.
- RGI, 2011: *European Grid Declaration On Electricity Network Development and Nature Conservation in Europe (10 November 2011)*. Renewables Grid Initiative, 11 pp.
- Richards, M. B., E. Wollenberg, y D. van Vuuren, 2018: National contributions to climate change mitigation from agriculture: allocating a global target. *Clim. Policy*, **18**(10), 1271–1285, doi:10.1080/14693062.2018.1430018.
- Ricke, K. L., J. B. Moreno-Cruz, y K. Caldeira, 2013: Strategic incentives for climate geoengineering coalitions to exclude broad participation. *Environ. Res. Lett.*, **8**, 014021, doi:10.1088/1748-9326/8/1/014021.
- Rickels, W. et al., 2020: Who turns the global thermostat and by how much? *Energy Econ.*, **91**, 104852, doi:10.1016/j.eneco.2020.104852.
- Ripley, K., y C. Verkuijl, 2016: “Ozone Family” Delivers Landmark Deal for the Climate. *Environ. Policy Law*, **46**(6), 371–375.
- Ritchie, H., y D. S. Reay, 2017: Delivering the two degree global climate change target using a flexible ratchet framework. *Clim. Policy*, **17**(8), 1031–1045, doi:10.1080/14693062.2016.1222260.
- Ritchie, J., 2021: Movement from the margins to global recognition: climate change activism by young people

- and in particular indigenous youth. *Int. Stud. Sociol. Educ.*, **30**(1–2), 53–72, doi:10.1080/09620214.2020.1854830.
- Roberts, C. et al., 2018: The politics of accelerating low-carbon transitions: Towards a new research agenda. *Energy Res. Soc. Sci.*, **44**, 304–311, doi:10.1016/j.erss.2018.06.001.
- Roberts, E., K. van der Geest, K. Warner, y S. Andrei, 2014: Loss and Damage: When adaptation is not enough. *Environ. Dev.*, **11**, 219–227, doi:10.1016/j.envdev.2014.05.001.
- Roberts, J. T., y R. Weikmans, 2017: Postface: fragmentation, failing trust and enduring tensions over what counts as climate finance. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(1), 129–137, doi:10.1007/s10784-016-9347-4.
- Roberts, J. T. et al., 2017: How Will We Pay for Loss and Damage? *Ethics Policy Environ.*, **20**(2), 208–226, doi:10.1080/21550085.2017.1342963.
- Roberts, J. T. et al., 2021: Rebooting a failed promise of climate finance. *Nat. Clim. Chang.*, **11**(3), 180–182, doi:10.1038/s41558-021-00990-2.
- Roberts, M. W., 2017: Finishing the job: The Montreal Protocol moves to phase down hydrofluorocarbons. *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **26**(3), 220–230, doi:10.1111/reel.12225.
- Robinson, S.-A., 2018: Capacity building and transparency under Paris. In: *The Paris Framework for Climate Change Capacity Building* [Khan, M.R., J.T. Roberts, S. Huq, y V. Hoffmeister, (eds.)], Routledge, London, pp. 203–222.
- Robiou du Pont, Y., y M. Meinshausen, 2018: Warming assessment of the bottom-up Paris Agreement emissions pledges. *Nat. Commun.*, **9**(1), 4810, doi:10.1038/s41467-018-07223-9.
- Robiou du Pont, Y. et al., 2017: Equitable mitigation to achieve the Paris Agreement goals. *Nat. Clim. Chang.*, **7**(1), 38–43, doi:10.1038/nclimate3186.
- Roelfsema, M. et al., 2020: Taking stock of national climate policies to evaluate implementation of the Paris Agreement. *Nat. Commun.*, **11**(1), 2096, doi:10.1038/s41467-020-15414-6.
- Rogelj, J. et al., 2010: Analysis of the Copenhagen Accord pledges and its global climatic impacts—a snapshot of dissonant ambitions. *Environ. Res. Lett.*, **5**(3), 034013, doi:10.1088/1748-9326/5/3/034013.
- Rogelj, J. et al., 2015: Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5 °C. *Nat. Clim. Chang.*, **5**(6), 519–527, doi:10.1038/nclimate2572.
- Rogelj, J. et al., 2016: Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C. *Nature*, **534**(7609), 631–639, doi:10.1038/nature18307.
- Rogelj, J. et al., 2017: Understanding the origin of Paris Agreement emission uncertainties. *Nat. Commun.*, **8**(15748), doi:10.1038/ncomms15748.
- Rogelj, J. et al., 2018: Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development. In: *Global Warming of 1.5 °C an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change* [Masson-Delmotte, V. et al., (eds.)], In Press, pp. 93–174.
- Rogelj, J., O. Geden, A. Cowie, y A. Reisinger, 2021: Net-zero emissions targets are vague: three ways to fix. *Nature*, **591**(7850), 365–368, doi:10.1038/d41586-021-00662-3.

- Rosen, A. M., 2015: The Wrong Solution at the Right Time: The Failure of the Kyoto Protocol on Climate Change. *Polit. Policy*, **43**(1), 30–58, doi:10.1111/polp.12105.
- Rosenow, J., F. Kern, y K. Rogge, 2017: The need for comprehensive and well targeted instrument mixes to stimulate energy transitions: The case of energy efficiency policy. *Energy Res. Soc. Sci.*, **33**, 95–104, doi:10.1016/J.ERSS.2017.09.013.
- Rubini, L., y I. Jegou, 2012: Who'll Stop the Rain? Allocating Emissions Allowances for Free: Environmental Policy, Economics, and WTO Subsidy Law. *Transnatl. Environ. Law*, **1**(2), 325–354, doi:10.1017/s2047102512000143.
- Rubio, S. J., 2017: Sharing R & D investments in breakthrough technologies to control climate change. *Oxf. Econ. Pap.*, **69**(2), 496–521, doi:10.1093/oep/gpw067.
- Rumpel, C. et al., 2020: The 4p1000 initiative: Opportunities, limitations and challenges for implementing soil organic carbon sequestration as a sustainable development strategy. *Ambio*, , doi:10.1007/s13280-019-01165-2.
- Sabel, C. F., y D. G. Victor, 2017: Governing global problems under uncertainty: making bottom-up climate policy work. *Clim. Change*, **144**(1), 15–27, doi:10.1007/s10584-015-1507-y.
- Sælen, H., 2020: Under What Conditions Will the Paris Process Produce a Cycle of Increasing Ambition Sufficient to Reach the 2°C Goal? *Glob. Environ. Polit.*, **20**(2), 83–104, doi:10.1162/glep_a_00548.
- Sælen, H., J. Hovi, D. F. Sprinz, y A. Underdal, 2020: How US Withdrawal Might Influence Cooperation Under the Paris Climate Agreement. *Environ. Sci. Policy*, **108**, 121–132, doi:10.1016/j.envsci.2020.03.011.
- Sands, P. Q. C., 2016: Climate change and the rule of law: Adjudicating the future in international law. *J. Environ. Law*, **28**(1), 19–35, doi:10.1093/jel/eqw005.
- Sands, P. Q. C., y J. Peel, 2018: *Principles of International Environmental Law*. 4th ed. Cambridge University Press, Cambridge, 1032 pp.
- Savaresi, A., 2016: The Paris agreement: A new beginning? *J. Energy Nat. Resour. Law*, **34**(1), 16–26, doi:10.1080/02646811.2016.1133983.
- Savaresi, A., 2018: Climate change and human rights: Fragmentation, interplay, and institutional linkages. In: *Routledge Handbook of Human Rights and Climate Governance* [Duyck, S., S. Jodoin, y A. Johl, (eds.)], Routledge, London, pp. 31–42.
- Savaresi, A., y J. Auz, 2019: Climate change litigation and human rights: Pushing the boundaries. *Clim. Law*, **9**(3), 244–262, doi:10.1163/18786561-00903006.
- Schade, J., y W. Obergassel, 2014: Human rights and the Clean Development Mechanism. *Cambridge Rev. Int. Aff.*, **27**(4), 717–735, doi:10.1080/09557571.2014.961407.
- Schäfer, S., 2019: Decoupling the EU ETS from subsidized renewables and other demand side effects: lessons from the impact of the EU ETS on CO₂ emissions in the German electricity sector. *Energy Policy*, **133**, 110858, doi:10.1016/J.ENPOL.2019.06.066.
- Scheidel, A. et al., 2020: Environmental conflicts and defenders: A global overview. *Glob. Environ. Chang.*, **63**, 102104, doi:10.1016/j.gloenvcha.2020.102104.
- Scheinman, L., 1987: *The International Atomic Energy Agency and World Nuclear Order*. Resources for the Future, Washington DC, 320 pp.

- Schleussner, C. F. et al., 2016: Science and policy characteristics of the Paris Agreement temperature goal. *Nat. Clim. Chang.*, **6**(9), 827–835, doi:10.1038/nclimate3096.
- Schlosberg, D., y L. B. Collins, 2014: From environmental to climate justice: Climate change and the discourse of environmental justice. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **5**(3), 359–374, doi:10.1002/wcc.275.
- Schmale, J., D. Shindell, E. Von Schneidmesser, I. Chabay, y M. Lawrence, 2014: Air pollution: Clean up our skies. *Nature*, **515**, 335–337, doi:10.1038/515335a.
- Schmieg, G. et al., 2017: Modeling normativity in sustainability: a comparison of the sustainable development goals, the Paris agreement, and the papal encyclical. *Sustain. Sci.*, **13**, 785–796, doi:10.1007/s11625-017-0504-7.
- Schneider, L., y S. La Hoz Theuer, 2019: Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **19**(3), 386–400, doi:10.1080/14693062.2018.1521332.
- Schneider, L., A. Kollmuss, y M. Lazarus, 2014: *Addressing the risk of double counting emission reductions under the UNFCCC*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, 1–56 pp.
<https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/Climate/SEI-WP-2014-02-Double-counting-risks-UNFCCC.pdf>.
- Schneider, L., M. Lazarus, C. Lee, y H. Van Asselt, 2017: Restricted linking of emissions trading systems: options, benefits and challenges. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **17**(6), 883–898, doi:10.1007/s10784-017-9370-0.
- Schneider, L. et al., 2019: Double counting and the Paris Agreement rulebook. *Science (80-.)*, **366**(6462), 180–183, doi:10.1126/science.aay8750.
- Schroeder, H., y C. McDermott, 2014: Beyond carbon: Enabling justice and equity in REDD+ across levels of governance. *Ecol. Soc.*, **19**(1), 2–4, doi:10.5751/es-06537-190131.
- Schroeder, H., M. Di Gregorio, M. Brockhaus, y T. T. Pham, 2020: Policy Learning in REDD+ Donor Countries: Norway, Germany, and the UK. *Glob. Environ. Chang.*, **63**, 102106, doi:10.1016/j.gloenvcha.2020.102106.
- Schulte, I. et al., 2020: *Supporting Smallholder Farmers for a Sustainable Cocoa Sector: Exploring the Motivations and Role of Farmers in the Effective Implementation of Supply Chain Sustainability in Ghana and Cote d'Ivoire*. Meridian Institute, Washington DC, 1–59 pp.
[https://www.climatefocus.com/sites/default/files/Supporting Smallholder Farmers for a Sustainable Cocoa Sector June 2020.pdf](https://www.climatefocus.com/sites/default/files/Supporting%20Smallholder%20Farmers%20for%20a%20Sustainable%20Cocoa%20Sector%20June%202020.pdf).
- Selin, H., 2014: Global Environmental Law and Treaty-Making on Hazardous Substances: The Minamata Convention and Mercury Abatement. *Glob. Environ. Polit.*, **14**(1), 1–19, doi:10.1162/glep_a_00208.
- Seneviratne, S. I. et al., 2018: Land radiative management as contributor to regional-scale climate adaptation and mitigation. *Nat. Geosci.*, **11**(2), 88–96, doi:10.1038/s41561-017-0057-5.
- Serdeczny, O., 2019: Non-economic Loss and Damage and the Warsaw International Mechanism. In: *Loss and Damage from Climate Change. Concepts, Methods and Policy Options*. Climate Risk Management, Policy and Governance. [Mechler, R., L. Bouwer, T. Schinko, S. Surminski, y J. Linnerooth-Bayer, (eds.)], Springer, Cham, pp. 205–220.
- Sethi, M., W. Lamb, J. Minx, y F. Creutzig, 2020: Climate change mitigation in cities: a systematic scoping of case studies. *Environ. Res. Lett.*, **15**(9), 093008, doi:10.1088/1748-9326/AB99FF.
- Setzer, J., y R. Byrnes, 2019: *Global trends in climate change litigation: 2019 snapshot*. London School of

- Economics and Political Science, London, UK, 14 pp.
https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2019/07/GRI_Global-trends-in-climate-change-litigation-2019-snapshot-2.pdf.
- Setzer, J., y L. C. Vanhala, 2019: Climate change litigation: A review of research on courts and litigants in climate governance. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **10**(3), e580, doi:10.1002/wcc.580.
- Setzer, J., y L. Benjamin, 2020: Climate litigation in the Global South: constraints and innovations. *Transnatl. Environ. Law*, **9**(1), 77–101, doi:10.1017/s2047102519000268.
- Seymour, F., y J. Busch, 2016: *Why forests? Why now?: The science, economics, and politics of tropical forests and climate change*. Brookings Institution Press, Washington, D.C., 429 pp.
- Shadikhodjaev, S., 2015: Renewable Energy and Government Support: Time to ‘Green’ the SCM Agreement? *World Trade Rev.*, **14**(3), 479–506, doi:10.1017/s1474745614000317.
- Shepherd, J. G., 2009: *Geoengineering the climate: science, governance and uncertainty (RS Policy Document 10/09)*. The Royal Society 2009, London, 84 pp.
- Sheriff, G., 2019: Burden Sharing under the Paris Climate Agreement. *J. Assoc. Environ. Resour. Econ.*, **6**(2), 275–318, doi:10.1086/701469.
- Shi, X., Y. Chen, y H. Liu, 2017: The Negative Impact of Climate Change Mitigation Measures on Human Rights and the Countermeasures. *J. Hunan Police Acad.*, **1**, 7.
- Shi, Y., y W. Gullett, 2018: International Regulation on Low-Carbon Shipping for Climate Change Mitigation: Development, Challenges, and Prospects. *Ocean Dev. Int. Law*, **49**(2), 134–156, doi:10.1080/00908320.2018.1442178.
- Shimoda, Y., y S. Nakazawa, 2012: Flexible Cooperation for Indonesia’s Multi-dimensional Challenges for South-South Cooperation Under A Shared Vision. In: *Scaling Up South-South and Triangular Cooperation* [Kato, H., (ed.)], Japan International Cooperation Agency Research Institute, Tokyo, pp. 149–172.
- Shishlov, I., R. Morel, y V. Bellassen, 2016: Compliance of the Parties to the Kyoto Protocol in the first commitment period. *Clim. Policy*, **16**(6), 768–782, doi:10.1080/14693062.2016.1164658.
- Simpson, I. R. et al., 2019: The Regional Hydroclimate Response to Stratospheric Sulfate Geoengineering and the Role of Stratospheric Heating. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124**(23), 12587– 12616, doi:10.1029/2019jd031093.
- Sindico, F., 2016: Paris, Climate Change, and Sustainable Development. *Clim. Law*, **6**(1–2), 130–141, doi:10.1163/18786561-00601009.
- Skeie, R. B. et al., 2017: Perspective has a strong effect on the calculation of historical contributions to global warming. *Environ. Res. Lett.*, **12**(2), 024022, doi:10.1088/1748-9326/aa5b0a.
- Skjærseth, J. B., O. S. Stokke, y J. Wettestad, 2006: Soft law, hard law, and effective implementation of international environmental norms. *Glob. Environ. Polit.*, **6**(3), 104–120, doi:10.1162/glep.2006.6.3.104.
- Smit, B., y J. Wandel, 2006: Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Glob. Environ. Chang.*, **16**(3), 282–292, doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008.
- Smith, J. J., y M. T. Ahmad, 2018: Globalization’s Vehicle: The Evolution and Future of Emission Regulation in the ICAO and IMO in Comparative Assessment. *Clim. Law*, **8**(1–2), 70–103, doi:10.1163/18786561-00801003.

- Smith, W., y G. Wagner, 2018: Stratospheric aerosol injection tactics and costs in the first 15 years of deployment. *Environ. Res. Lett.*, **13**(124001), doi:10.1088/1748-9326/aae98d.
- Solomon, S., G.-K. Plattner, R. Knutti, y P. Friedlingstein, 2009: Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **106**(6), 1704–1709, doi:10.1073/pnas.0812721106.
- Sorgho, Z., y J. Tharakan, 2020: *Do PTAs with Environmental Provisions Reduce Emissions? Assessing the Effectiveness of Climate-related Provisions?* Fondation pour les études et recherches sur le développement international, Clermont-Ferrand, 47 pp. <https://ferdi.fr/dl/df-nJ7WgYnTDp6qA2SGjnT25Y9F/ferdi-p274-do-ptas-with-environmental-provisions-reduce-emissions-assessing.pdf>.
- Sovacool, B. K., y A. Florini, 2012: Examining the Complications of Global Energy Governance. *J. Energy Nat. Resour. Law*, **30**(3), 235–263, doi:10.1080/02646811.2012.11435295.
- Sovacool, B. K., y B.-O. Linnér, 2016: The Perils of Climate Diplomacy: The Political Economy of the UNFCCC. In: *The Political Economy of Climate Change Adaptation*, Palgrave Macmillan UK, London, pp. 110–135.
- Spalding-Fecher, R. et al., 2012: *Assessing The Impact Of The Clean Development Mechanism. Final Report. Report Commissioned By The High-Level Panel On The CDM Policy Dialogue*. UNFCCC, Bonn, 172 pp.
- Spash, C. L., 2016: This Changes Nothing: The Paris Agreement to Ignore Reality. *Globalizations*, **13**(6), 928–933, doi:10.1080/14747731.2016.1161119.
- Springmann, M., 2013: Carbon tariffs for financing clean development. *Clim. Policy*, **13**(1), 20–42, doi:10.1080/14693062.2012.691223.
- Sprinz, D. F., H. Sælen, A. Underdal, y J. Hovi, 2018: The Effectiveness of Climate Clubs under Donald Trump. *Clim. Policy*, **18**(7), 828–838, doi:10.1080/14693062.2017.1410090.
- Staver, A. C., S. Archibald, y S. A. Levin, 2011: The Global Extent and Determinants of Savanna and Forest as Alternative Biome States. *Science (80-.)*, **334**(6053), 230–232, doi:10.1126/science.1210465.
- Stavins, R. et al., 2014: International Cooperation: Agreements and Instruments. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O.R. et al., (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1001–1082.
- Steele, P., 2015: *Development finance and climate finance: Achieving zero poverty and zero emissions*. IIED, London, 1–31 pp.
- Steenblik, R., y S. Droege, 2019: Time to ACCTS? Five countries announce new initiative on trade and climate change. *Int. Inst. Sustain. Dev. Blog.*, <https://www.iisd.org/articles/time-accts-five-countries-announce-new-initiative-trade-and-climate-change> (Accessed October 29, 2021).
- Steenblik, R., J. Sauvage, y C. Timiliotis, 2018: Fossil Fuel Subsidies and the Global Trade Regime. In: *The Politics of Fossil Fuel Subsidies and their Reform* [Van Asselt, H. y J. Skovgaard, (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, pp. 121–139.
- Stephens, J. C., y K. Surprise, 2020: The hidden injustices of advancing solar geoengineering research. *Glob. Sustain.*, **3**(e2), 1–6, doi:10.1017/sus.2019.28.
- Stephenson, S. R. et al., 2018: Climatic Responses to Future Trans-Arctic Shipping. *Geophys. Res. Lett.*, **45**(18), 9898–9908, doi:10.1029/2018gl078969.

- Stephenson, S. R., N. Oculi, A. Bauer, y S. Carhuayano, 2019: Convergence and Divergence of UNFCCC Nationally Determined Contributions. *Ann. Am. Assoc. Geogr.*, **109**(4), 1240–1261, doi:10.1080/24694452.2018.1536533.
- Stewart, R. B., M. Oppenheimer, y B. Rudyk, 2013a: A new strategy for global climate protection. *Clim. Change*, **120**(1), 1–12, doi:10.1007/s10584-013-0790-8.
- Stewart, R. B., M. Oppenheimer, y B. Rudyk, 2013b: Building Blocks for Global Climate Protection. *Stanford Environ. Law J.*, **32**(2), 341–392, doi:10.2139/ssrn.2186541.
- Stewart, R. B., M. Oppenheimer, y B. Rudyk, 2017: Building blocks: a strategy for near-term action within the new global climate framework. *Clim. Change*, **144**(1), 1–13, doi:10.1007/s10584-017-1932-1.
- Stilgoe, J., 2015: *Experiment earth : responsible innovation in geoengineering*. Taylor and Francis Ltd., London, UK, 222 pp.
- Stjern, C. W. et al., 2018: Response to marine cloud brightening in a multi-model ensemble. *Atmos. Chem. Phys.*, **18**(2), 621–634, doi:10.5194/acp-18-621-2018.
- Storelvmo, T., y N. Herger, 2014: Cirrus cloud susceptibility to the injection of ice nuclei in the upper troposphere. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **119**(5), 2375–2389, doi:10.1002/2013jd020816.
- Streck, C., y C. Parker, 2012: Financing REDD+. In: *Analysing REDD+: Challenges and choices* [Angelsen, A., M. Brockhaus, W.D. Sunderlin, y L. Verchot, (eds.)], CIFOR, Bogor, Indonesia, pp. 111–127.
- Streck, C., y M. Terhalle, 2013: The changing geopolitics of climate change. *Clim. Policy*, **13**(5), 533–537, doi:10.1080/14693062.2013.823809.
- Stua, M., 2017a: A single mechanism for the certification of mitigation outcomes. In: *From the Paris Agreement to a Low-Carbon Bretton Woods: Rationale for the Establishment of a Mitigation Alliance*, Springer International Publishing, Cham, Switzerland, pp. 85–107.
- Stua, M., 2017b: *From the Paris agreement to a low-carbon bretton woods: Rationale for the establishment of a mitigation alliance*. Springer International Publishing, 239 pp.
- Stuart-Smith, R. F. et al., 2021: Filling the evidentiary gap in climate litigation. *Nat. Clim. Chang.*, **11**(8), 651–655, doi:10.1038/s41558-021-01086-7.
- Suckall, N., L. C. Stringer, y E. L. Tompkins, 2015: Presenting Triple-Wins? Assessing Projects That Deliver Adaptation, Mitigation and Development Co-benefits in Rural Sub-Saharan Africa. *Ambio*, **44**(1), 34–41, doi:10.1007/s13280-014-0520-0.
- Sugiyama, M., Y. Arino, T. Kosugi, A. Kurosawa, y S. Watanabe, 2018a: Next steps in geoengineering scenario research: limited deployment scenarios and beyond. *Clim. Policy*, **18**(6), 681–689, doi:10.1080/14693062.2017.1323721.
- Sugiyama, M., A. Ishii, S. Asayama, y T. Kosugi, 2018b: Solar Geoengineering Governance. *Oxford Res. Encycl. Clim. Sci.*, , 26, doi:10.1093/acrefore/9780190228620.013.647.
- Sugiyama, M., S. Asayama, y T. Kosugi, 2020: The North–South Divide on Public Perceptions of Stratospheric Aerosol Geoengineering?: A Survey in Six Asia-Pacific Countries. *Environ. Commun.*, **14**(5), 641–656, doi:10.1080/17524032.2019.1699137.
- Svoboda, T., 2017: *The ethics of climate engineering : solar radiation management and non-ideal justice*. 1st ed. Routledge, New York, 1–186 pp.

- Svoboda, T., y P. Irvine, 2014: Ethical and Technical Challenges in Compensating for Harm Due to Solar Radiation Management Geoengineering. *Ethics, Policy Environ.*, **17**(2), 157–174, doi:10.1080/21550085.2014.927962.
- Tacconi, L., 2017: Strengthening policy research and development through foreign aid_ the case of reducing deforestation and forest degradation in Indonesia. *Aust. For.*, **80**(3), 188–194, doi:10.1080/00049158.2017.1335579.
- Tacconi, L., R. J. Rodrigues, y A. Maryudi, 2019: Law enforcement and deforestation: Lessons for Indonesia from Brazil. *For. Policy Econ.*, **108**, 101943, doi:10.1016/j.forpol.2019.05.029.
- Táíwò, O. O., y S. Talati, 2021: Who Are the Engineers? Solar Geoengineering Research and Justice. *Glob. Environ. Polit.*, , 1–7, doi:10.1162/glep_a_00620.
- Talberg, A., S. Thomas, P. Christoff, y D. Karoly, 2018: How geoengineering scenarios frame assumptions and create expectations. *Sustain. Sci.*, **13**(4), 1093–1104, doi:10.1007/s11625-018-0527-8.
- Tamiotti, L., 2011: The legal interface between carbon border measures and trade rules. *Clim. Policy*, **11**(5), 1202–1211, doi:10.1080/14693062.2011.592672.
- Tamiotti, L. et al., 2009: *Trade and Climate Change, A report by the United Nations Environment Programme and the World Trade Organization*. 166 pp. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/trade_climate_change_e.pdf.
- TCFD, 2017: *Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. 66 pp. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf>.
- TDA, 2019: *Join us in raising ambition, action and advocacy towards the decarbonisation of the transport sector before 2050*. Transportation Decarbonisation Alliance, 4 pp. <http://tda-mobility.org/wp-content/uploads/2018/08/TDA-Flyer.pdf>.
- TEC, y CTCN, 2019: *Joint annual report of the Technology Executive Committee and the Climate Technology Centre and Network for 2019*. 1–26 pp. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sb2019_04E.pdf.
- Tedsen, E., y G. Homann, 2013: Implementing the Precautionary Principle for Climate Engineering. *Carbon Clim. Law Rev.*, **7**(2), 90–100, doi:10.21552/cclr/2013/2/250.
- Terhalle, M., y J. Depledge, 2013: Great-power politics, order transition, and climate governance: insights from international relations theory. *Clim. policy*, **13**(5), 572–588, doi:10.1080/14693062.2013.818849.
- Terrenoire, E., D. A. Hauglustaine, T. Gasser, y O. Penanhoat, 2019: The contribution of carbon dioxide emissions from the aviation sector to future climate change. *Environ. Res. Lett.*, **14**, 084019, doi:10.1088/1748-9326/ab3086.
- The Supreme Court of Nepal, 2018: *Advocate Padam Bahadur Shrestha Vs The office of the Prime Minister y Council of Ministers, Singhadurbar, Kathmandu y others. Decision No. 10210, NKP, Part 61, Vol. 3 (25 December 2018)*. 1–15 pp. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2018/20181225_074-WO-0283_judgment-1.pdf.
- The Supreme Court of the Netherlands, 2019: *The State of the Netherlands v. Stichting Urgenda Foundation. Case 19/00135 (English translation)*.
- Thompson, R., 2017: Whither climate change post-Paris? *Anthr. Rev.*, **4**(1), 62–69, doi:10.1177/2053019616676607.

- Thorgeirsson, H., 2017: Objective (Article 2.1). In: *The Paris Agreement on Climate Change: Analysis and commentary* [Klein, D., M. Pía Carazo, M. Doelle, J. Bulmer, y A. Higham, (eds.)], Oxford University Press, pp. 123–130.
- Thwaites, J., 2020: *The Good, the bad and the urgent in MDB Climate Finance 2019*. <https://www.wri.org/insights/good-bad-and-urgent-mdb-climate-finance-2019> (Accessed October 25, 2021).
- Tienhaara, K., 2018: Regulatory Chill in a Warming World: The Threat to Climate Policy Posed by Investor-State Dispute Settlement. *Transnatl. Environ. Law*, **7**(2), 229–250, doi:10.1017/s2047102517000309.
- Tienhaara, K., y L. Cotula, 2020: *Raising the Cost of Climate Action? Investor-State Dispute Settlement and Compensation for Stranded Fossil Fuel Assets. IIED Land, Investment and Rights series*. International Institute for Environment and Development, London, 49 pp. <https://pubs.iied.org/pdfs/17660IIED.pdf>.
- Tilmes, S., B. M. Sanderson, y B. C. O'Neill, 2016: Climate impacts of geoengineering in a delayed mitigation scenario. *Geophys. Res. Lett.*, **43**(15), 8222–8229, doi:10.1002/2016gl070122.
- Tilmes, S. et al., 2018: CESM1(WACCM) Stratospheric Aerosol Geoengineering Large Ensemble Project. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, **99**(11), 2361–2371, doi:10.1175/bams-d-17-0267.1.
- Tilmes, S. et al., 2020: Reaching 1.5 and 2.0 °C global surface temperature targets using stratospheric aerosol geoengineering. *Earth Syst. Dyn.*, **11**(3), 579–601, doi:10.5194/esd-11-579-2020.
- Tingley, D., y G. Wagner, 2017: Solar geoengineering and the chemtrails conspiracy on social media. *Palgrave Commun.*, **3**(1), 1–7, doi:10.1057/s41599-017-0014-3.
- Tormos-Aponte, F., y G. A. García-López, 2018: Polycentric struggles: The experience of the global climate justice movement. *Environ. Policy Gov.*, **28**(4), 284–294, doi:10.1002/eet.1815.
- Tørstad, V. H., 2020: Participation, ambition and compliance: can the Paris Agreement solve the effectiveness trilemma? *Env. Polit.*, **29**(5), 761–780, doi:10.1080/09644016.2019.1710322.
- Trachtman, J. P., 2017: WTO Law Constraints on Border Tax Adjustment and Tax Credit Mechanisms to Reduce the Competitive Effects of Carbon Taxes. *Natl. Tax J.*, **70**(2), 469–493, doi:10.17310/ntj.2017.2.09.
- Tramel, S., 2016: The Road Through Paris: Climate Change, Carbon, and the Political Dynamics of Convergence. *Globalizations*, **13**(6), 960–969, doi:10.1080/14747731.2016.1173376.
- Traut, M. et al., 2018: CO2 abatement goals for international shipping. *Clim. Policy*, **18**(8), 1066–1075, doi:10.1080/14693062.2018.1461059.
- Trisos, C. H. et al., 2018: Potentially dangerous consequences for biodiversity of solar geoengineering implementation and termination. *Nat. Ecol. Evol.*, **2**(3), 475–482, doi:10.1038/s41559-017-0431-0.
- Trouwborst, A., Trouwborst, y Arie, 2012: Transboundary Wildlife Conservation in A Changing Climate: Adaptation of the Bonn Convention on Migratory Species and Its Daughter Instruments to Climate Change. *Diversity*, **4**(3), 258–300, doi:10.3390/d4030258.
- Tulkens, H., 2016: COP 21 and Economic Theory: Taking Stock. *Rev. Econ. Polit.*, **126**(4), 471–486, doi:10.3917/redp.264.0471.
- Tulkens, H., 2019: *Economics, Game Theory and International Environmental Agreements. The Ca' Foscari Lectures*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 1–460 pp.

- Turnhout, E. et al., 2017: Envisioning REDD+ in a post-Paris era: between evolving expectations and current practice. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **8**(1), e425, doi:10.1002/wcc.425.
- TWI2050, 2018: *Transformations to achieve the Sustainable Development Goals. Report prepared by the World in 2050 initiative*. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria, Austria, 154 pp.
- Umemiya, C., M. Ikeda, y M. K. White, 2020: Lessons learned for future transparency capacity building under the Paris Agreement: A review of greenhouse gas inventory capacity building projects in Viet Nam and Cambodia. *J. Clean. Prod.*, **245**, 118881, doi:10.1016/j.jclepro.2019.118881.
- UN, 2016: *Montreal Protocol, Kigali Amendment*. , Kigali, 15 October 2016, 63 pp.
https://treaties.un.org/doc/Treaties/2016/10/20161015_03-23_PM/Ch_XXVII-2.f.pdf.
- UN, 2017a: *UN System Strategic Approach on Climate Change Action. Report of the High Level Committee on Programmes, Chief Executives Board for Coordination. CEB/2017/4/Add.1*. 15 pp.
https://unsceb.org/sites/default/files/2021-01/CEB_2017_4_Add1.pdf.
- UN, 2017b: *Catalyzing the Implementation of Nationally Determined Contributions in the Context of the 2030 Agenda through South-South Cooperation*. 68 pp.
https://unfccc.int/files/resource_materials/application/pdf/ssc_ndc_report.pdf.
- UN, 2018: *South-South and Triangular Cooperation on Climate Technologies*. 76 pp.
[http://www.iaii.int/admin/site/sites/default/files/2018 SouthSouth and Triangular Climate Tech.pdf](http://www.iaii.int/admin/site/sites/default/files/2018%20SouthSouth%20and%20Triangular%20Climate%20Tech.pdf).
- UN, 2019: *Buenos Aires outcome document of the second High-level United Nations Conference on South-South Cooperation (A/RES/73/291)*. 1–11 pp.
digitallibrary.un.org/record/3801900/files/A_RES_73_291-EN.pdf.
- UN Human Rights Council, 2021: *Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development (5 October 2021)*. UN Doc. A/HRC/48/L.23/Rev.1. 1–3 pp. <https://undocs.org/a/hrc/48/l.23/rev.1>.
- UNCBD, 2010: *Decision X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets. UNEP/CBD/COP/DEC/X/2 (29 October 2010)*. , Nagoya, 1–13 pp.
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.pdf>.
- UNCCD, 2015: Land Degradation Neutrality: The Target Setting Programme. *Glob. Mech. UNCCD*,
<https://www.unccd.int/actions/ldn-target-setting-programme> (Accessed December 19, 2020).
- UNCTAD, 2012: *State of South-South and Triangular Cooperation in the Production, Use and Trade of Sustainable Biofuels*. United Nations, New York and Geneva, 26 pp.
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2011d10_en.pdf.
- UNCTAD, 2019: *Taking Stock of IIA Reform: Recent Developments. IIA Issue Note. Issue 3. June 2019*. UNCTAD, Geneva, 12 pp. https://unctad.org/system/files/official-document/diaepcbinf2019d5_en.pdf.
- UNEP, 2020: *Emissions Gap Report 2020*. United Nations Environment Programme, Nairobi, 101 pp.
<https://www.unenvironment.org/emissions-gap-report-2020>.
- UNFCCC, y UNOSSC, 2018: *Potential of South South Cooperation and Triangular Cooperation on climate technologies for advancing the implementation of nationally determined contributions and national adaptation plans*. 34 pp.
- UNFCCC Subsidiary Body for Implementation, 2020: *Annual technical progress report of the Paris Committee on Capacity-building. FCCC/SBI/2020/13*. 34 pp.

- UNGA, 1948: *The Universal Declaration of Human Rights. A/RES/217*.
- UNGA, 1966a: *International Covenant on Civil and Political Rights. General Assembly Resolution 2200A (XXI) of 16 December 1966*.
- UNGA, 1966b: *International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights. General Assembly Resolution 2200A (XXI) of 16 December 1966*.
- UNGA, 2019: *Report of the Special Rapporteur on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment (15 July 2019). UN Doc. A/76/161. 1–25 pp.*
- UNOSC, 2017: United Nations Action Plan on South-South Climate Cooperation (2017-2021). <https://www.unsouthsouth.org/south-south-cooperation-action-plan-for-climate-change-engagement-strategy-2017-2021/> (Accessed October 30, 2021).
- Urban, F., 2018: China's rise: Challenging the North-South technology transfer paradigm for climate change mitigation and low carbon energy. *Energy Policy*, **113**, 320–330, doi:10.1016/j.enpol.2017.11.007.
- Urpelainen, J., 2011: Can Unilateral Leadership Promote International Environmental Cooperation? *Int. Interact.*, **37**(3), 320–339, doi:10.1080/03050629.2011.596018.
- Urpelainen, J., y T. Van de Graaf, 2015: The International Renewable Energy Agency: a success story in institutional innovation? *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **15**(2), 159–177, doi:10.1007/s10784-013-9226-1.
- Urpelainen, J., y T. Van de Graaf, 2018: United States non-cooperation and the Paris agreement. *Clim. Policy*, **18**(7), 839–851, doi:10.1080/14693062.2017.1406843.
- van Asselt, H., 2007: From UN-ity to Diversity? The UNFCCC, the Asia-Pacific Partnership and the Future of International Law on Climate Change. *Carbon Clim. Law Rev.*, **1**(1), 12, doi:10.21552/cclr/2007/1/9.
- van Asselt, H., 2016: The Role of Non-State Actors in Reviewing Ambition, Implementation, and Compliance under the Paris Agreement. *Clim. Law*, **6**(1–2), 91–108, doi:10.1163/18786561-00601006.
- van Asselt, H., 2017: *Climate Change and Trade Policy Interaction: Implications of Regionalism. OECD Trade and Environment Working Papers. 2017/03*. OECD Publishing, 54 pp.
- van Asselt, H., y F. Zelli, 2014: Connect the dots: managing the fragmentation of global climate governance. *Environ. Econ. Policy Stud.*, **16**(2), 137–155, doi:10.1007/s10018-013-0060-z.
- van de Graaf, T., 2013: Fragmentation in Global Energy Governance: Explaining the Creation of IRENA. *Glob. Environ. Polit.*, **13**(3), 14–33, doi:10.1162/glep_a_00181.
- van de Graaf, T., y D. Lesage, 2009: The International Energy Agency after 35 years: Reform needs and institutional adaptability. *Rev. Int. Organ.*, **4**(3), 293–317, doi:10.1007/s11558-009-9063-8.
- van de Graaf, T., y J. Colgan, 2016: Global energy governance: a review and research agenda. *Palgrave Commun.*, **2**, 15047, doi:10.1057/palcomms.2015.47.
- van der Voorn, T., C. Pahl-Wostl, y J. Quist, 2012: Combining backcasting and adaptive management for climate adaptation in coastal regions: A methodology and a South African case study. *Futures*, **44**(4), 346–364, doi:10.1016/j.futures.2011.11.003.
- van der Voorn, T., J. Quist, C. Pahl-Wostl, y M. Haasnoot, 2017: Envisioning robust climate change adaptation futures for coastal regions: a comparative evaluation of cases in three continents. *Mitig. Adapt. Strateg.*

- Glob. Chang.*, **22**(3), 519–546, doi:10.1007/s11027-015-9686-4.
- van der Voorn, T., Å. Svenfelt, K. E. Björnberg, E. Fauré, y R. Milestad, 2020: Envisioning carbon-free land use futures for Sweden: a scenario study on conflicts and synergies between environmental policy goals. *Reg. Environ. Chang.*, **20**(2), 35, doi:10.1007/s10113-020-01618-5.
- van Soest, H. L., M. G. J. den Elzen, y D. P. van Vuuren, 2021: Net-zero emission targets for major emitting countries consistent with the Paris Agreement. *Nat. Commun.*, **12**(1), 2140, doi:10.1038/s41467-021-22294-x.
- van Tulder, R., S. B. Rodrigues, H. Mirza, y K. Sexsmith, 2021: The UN's Sustainable Development Goals: Can multinational enterprises lead the Decade of Action? *J. Int. Bus. Policy*, **4**(1), 1–21, doi:10.1057/s42214-020-00095-1.
- Vandyck, T. et al., 2018: Air quality co-benefits for human health and agriculture counterbalance costs to meet Paris Agreement pledges. *Nat. Commun.*, **9**(1), 4939, doi:10.1038/s41467-018-06885-9.
- Vanhala, L., y C. Hestbaek, 2016: Framing Climate Change Loss and Damage in UNFCCC Negotiations. *Glob. Environ. Polit.*, **16**(4), 111, doi:10.1162/glep_a_00379.
- Velders, G. J. M., S. O. Andersen, J. S. Daniel, D. W. Fahey, y M. McFarland, 2007: The importance of the Montreal Protocol in protecting climate. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, **104**(12), 4814–4819, doi:10.1073/pnas.0610328104.
- Velders, G. J. M., D. W. Fahey, J. S. Daniel, S. O. Andersen, y M. McFarland, 2015: Future atmospheric abundances and climate forcings from scenarios of global and regional hydrofluorocarbon (HFC) emissions. *Atmos. Environ.*, **123**, 200–209, doi:10.1016/j.atmosenv.2015.10.071.
- Verkuijl, C., H. van Asselt, T. Moerenhout, L. Casier, y P. Wooders, 2019: Tackling Fossil Fuel Subsidies Through International Trade Agreements: Taking Stock, Looking Forward. *VA. J. Int. Law*, **58**(2), 309–368.
- Victor, D. G., 2011: *Global Warming Gridlock: Creating More Effective Strategies for Protecting the Planet*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 392 pp.
- Victor, D. G., 2016: What the Framework Convention on Climate Change Teaches Us About Cooperation on Climate Change. *Polit. Gov.*, **4**(3), 133, doi:10.17645/pag.v4i3.657.
- Victor, D. G., K. Raustiala, y E. B. Skolnikoff, 1998: *The Implementation and Effectiveness of International Environmental Commitments: Theory and Practice*. [Victor, D.G., K. Raustiala, y E.B. Skolnikoff, (eds.)]. MIT Press, Cambridge, MA, 1–737 pp.
- Vihma, A., Y. Mulugetta, y S. Karlsson-Vinkhuyzen, 2011: Negotiating solidarity? The G77 through the prism of climate change negotiations. *Glob. Chang. Peace Secur.*, **23**(3), 315–334, doi:10.1080/14781158.2011.601853.
- Visioni, D., G. Pitari, y V. Aquila, 2017: Sulfate geoengineering: a review of the factors controlling the needed injection of sulfur dioxide. *Atmos. Chem. Phys.*, **17**(6), 3879–3889, doi:10.5194/acp-17-3879-2017.
- Visioni, D. et al., 2020: What goes up must come down: impacts of deposition in a sulfate geoengineering scenario. *Environ. Res. Lett.*, **15**(9), 94063, doi:10.1088/1748-9326/ab94eb.
- Visschers, V. H. M., J. Shi, M. Siegrist, y J. Arvai, 2017: Beliefs and values explain international differences in perception of solar radiation management: insights from a cross-country survey. *Clim. Change*, **142**(3), 531–544, doi:10.1007/s10584-017-1970-8.
- Voigt, C., 2016: The compliance and implementation mechanism of the Paris agreement. *Rev. Eur. Comp. Int.*

- Environ. Law*, **25**(2), doi:10.1111/reel.12155.
- Voigt, C., y F. Ferreira, 2015: The Warsaw Framework for REDD+: Implications for National Implementation and Access to Results-Based Finance. *Carbon Clim. Law Rev.*, **2**, 113.
- Voigt, C., y F. Ferreira, 2016a: ‘Dynamic Differentiation’: The Principles of CBDR-RC, Progression and Highest Possible Ambition in the Paris Agreement. *Transnatl. Environ. Law*, **5**(2), 285–303, doi:10.1017/s2047102516000212.
- Voigt, C., y F. Ferreira, 2016b: Differentiation in the Paris Agreement. *Clim. Law*, **6**(1–2), 58–74, doi:10.1163/18786561-00601004.
- Waage, J. et al., 2015: Governing Sustainable Development Goals: interactions, infrastructures, and institutions. In: *Thinking Beyond Sectors for Sustainable Development*, Ubiquity Press, pp. 79– 88.
- Wagner, C. S., T. A. Whetsell, y L. Leydesdorff, 2017: Growth of international collaboration in science: revisiting six specialties. *Scientometrics*, **110**(3), 1633–1652, doi:10.1007/s11192-016- 2230-9.
- Watkiss, P., M. Benzie, y R. J. T. Klein, 2015: The complementarity and comparability of climate change adaptation and mitigation. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **6**(6), 541–557, doi:10.1002/wcc.368.
- Watts, J., y J. Depledge, 2018: Latin America in the climate change negotiations: Exploring the AILAC and ALBA coalitions. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, **9**(6), e533, doi:10.1002/wcc.533.
- WBCSD, 2019: About us. <https://www.wbcsd.org/Overview/About-us> (Accessed December 12, 2019). Weart, S. R., 2012: The evolution of international cooperation in climate science. *J. Int. Organ. Stud.*, **3**(1), 41–59.
- Weikmans, R., y J. T. Roberts, 2019: The international climate finance accounting muddle: is there hope on the horizon? *Clim. Dev.*, **11**(2), 97–111, doi:10.1080/17565529.2017.1410087.
- Weikmans, R., H. van Asselt, y J. T. Roberts, 2020: Transparency requirements under the Paris Agreement and their (un)likely impact on strengthening the ambition of nationally determined contributions (NDCs). *Clim. Policy*, **20**(4), 511–526, doi:10.1080/14693062.2019.1695571.
- Weischer, L., J. Morgan, y M. Patel, 2012: Climate Clubs: Can Small Groups of Countries make a Big Difference in Addressing Climate Change? *Rev. Eur. Community Int. Environ. Law*, **21**(3), 177–192, doi:10.1111/reel.12007.
- Weiss, E. B., y H. K. Jacobson, 1998: *Engaging Countries: Strengthening Compliance with International Environmental Accords*. [Weiss, E.B. y H.K. Jacobson, (eds.)]. MIT Press, Cambridge, MA, 640 pp.
- Weitz, N., H. Carlsen, M. Nilsson, y K. Skånberg, 2018: Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustain. Sci.*, **13**(2), 531–548, doi:10.1007/s11625- 017-0470-0.
- Weitzman, M. L., 2015: A Voting Architecture for the Governance of Free-Driver Externalities, with Application to Geoengineering. *Scand. J. Econ.*, **117**(4), 1049–1068, doi:10.1111/sjoe.12120.
- Werksman, J., 2010: Legal symmetry and legal differentiation under a future deal on climate. *Clim. Policy*, **10**(6), 672–677, doi:10.3763/cpol.2010.0150.
- Wettstad, J., y L. H. Gulbrandsen, 2018: *The Evolution of Carbon Markets: Design and Diffusion*. Routledge, London and New York, 1–264 pp.
- Wettstad, J., L. H. Gulbrandsen, y S. Andresen, 2021: Calling in the heavyweights: Why the World Bank established the Carbon Pricing Leadership Coalition, and what it might achieve. *Int. Stud. Perspect.*, **22**(2), 201–217, doi:10.1093/isp/ekaa013.

- Wewerinke-Singh, M., 2018: *State Responsibility, Climate Change and Human Rights Under International Law*. Hart Publishing, Oxford, 216 pp.
- Wewerinke-Singh, M., y D. H. Salili, 2020: Between negotiations and litigation: Vanuatu's perspective on loss and damage from climate change. *Clim. Policy*, **20**(6), 681–692, doi:10.1080/14693062.2019.1623166.
- Whitehouse, 2014: US-China Joint Announcements on Climate Change. *Whitehouse Press Briefings*,. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2014/11/11/us-china-joint-announcement-climate-change> (Accessed January 11, 2021).
- Whyte, K. P., 2018: Indigeneity in Geoengineering Discourses: Some Considerations. *Ethics, Policy Environ.*, **21**(3), 289–307, doi:10.1080/21550085.2018.1562529.
- Wieding, J., J. Stubenrauch, y F. Ekaradt, 2020: Human Rights and Precautionary Principle: Limits to Geoengineering, SRM, and IPCC Scenarios. *Sustainability*, **12**(21), 8858, doi:10.3390/su12218858.
- Wijaya, A., T. N. Samadhi, y R. Juliane, 2019: Indonesia Is Reducing Deforestation, but Problem Areas Remain. *World Resour. Inst. - Insights*,. <https://www.wri.org/insights/indonesia-reducing-deforestation-problem-areas-remain> (Accessed August 26, 2021).
- Wilder, M. et al., 2010: Adapting Across Boundaries: Climate Change, Social Learning, and Resilience in the U.S.–Mexico Border Region. *Ann. Assoc. Am. Geogr.*, **100**(4), 917–928, doi:10.1080/00045608.2010.500235.
- Winickoff, D. E., J. A. Flegal, y A. Asrat, 2015: Engaging the Global South on climate engineering research. *Nat. Clim. Chang.*, **5**(7), 627–634, doi:10.1038/nclimate2632.
- Winkler, H., 2020: Putting equity into practice in the global stocktake under the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **1**, 124–132, doi:10.1080/14693062.2019.1680337.
- Winkler, H., y N. K. Dubash, 2016: Who determines transformational change in development and climate finance? *Clim. Policy*, **16**(6), 783–791, doi:10.1080/14693062.2015.1033674.
- Winkler, H., B. Mantlana, y T. Letete, 2017: Transparency of action and support in the Paris Agreement. *Clim. Policy*, **17**(7), 853–872, doi:10.1080/14693062.2017.1302918.
- Winkler, H. et al., 2018: Countries start to explain how their climate contributions are fair: More rigour needed. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **18**, 99–115, doi:10.1007/s10784-017-9381-x.
- Winterbottom, R., 1990: *Taking Stock - The Tropical Forestry Action Plan After Five Years*. World Resources Institute, New York and Washington DC, 1–59 pp.
- WMO, 2018: *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018*. , Geneva, Switzerland, 588 pp. <http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ozone/>.
- Wolf, S., C. Jaeger, J. Mielke, F. Schuetze, y R. Rosen, 2019: Framing 1.5°C - Turning an Investment Challenge into a Green Growth Opportunity. *SSRN Electron. J.*, , 1–16, doi:10.2139/ssrn.3324509.
- Wollenberg, E. et al., 2016: Reducing emissions from agriculture to meet the 2 °C target. *Glob. Chang. Biol.*, **22**(12), 3859–3864, doi:10.1111/gcb.13340.
- World Bank, 2010: *Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. Urban development series. Knowledge Papers no. 10*. World Bank, Washington DC, 81 pp. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17381> (Accessed October 31, 2021).
- World Bank, 2015a: *Joint Statement by the Multilateral Development Banks at Paris, COP21 Delivering*

- Climate Change Action at Scale: Our Commitment to Implementation*. 1–3 pp.
[https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/Joint MDB Statement Climate_NOV 28_final.pdf](https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/Joint%20MDB%20Statement%20Climate_NOV_28_final.pdf) (Accessed December 8, 2020).
- World Bank, 2015b: *From Billions to Trillions: Transforming Development Finance Post-2015 Financing for Development: Multilateral Development Finance. Development Committee Discussion Note*. 23 pp.
[http://pubdocs.worldbank.org/en/622841485963735448/DC2015-0002- E-FinancingforDevelopment.pdf](http://pubdocs.worldbank.org/en/622841485963735448/DC2015-0002-E-FinancingforDevelopment.pdf) (Accessed December 9, 2020).
- World Bank, 2018: *Carbon Markets for Greenhouse Gas Emission Reduction in a Warming World*. World Bank, Washington DC, 191 pp.
- World Bank, 2019: *State and Trends of Carbon Pricing*. World Bank Group, Washington DC, 94 pp.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/191801559846379845/State-and-Trends-of-Carbon-Pricing-2019>.
- World Bank, 2021: World Bank Country and Lending Groups. *Data Blog*,
<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups> (Accessed October 31, 2021).
- Wu, M., y J. Salzman, 2014: The Next Generation of Trade and Environment Conflicts: The Rise of Green Industrial Policy. *Northwest. Univ. Law Rev.*, **108**(2), 401–474.
- Wurzel, R. K. W., D. Liefferink, y D. Torney, 2019: Pioneers, leaders and followers in multilevel and polycentric climate governance. *Env. Polit.*, **28**(1), 1–21, doi:10.1080/09644016.2019.1522033.
- Xia, L. et al., 2014: Solar radiation management impacts on agriculture in China: A case study in the Geoengineering Model Intercomparison Project (GeoMIP). *J. Geophys. Res. Atmos.*, **119**(14), 8695–8711, doi:10.1002/2013jd020630.
- Xia, L., J. P. Nowack, S. Tilmes, y A. Robock, 2017: Impacts of stratospheric sulfate geoengineering on tropospheric ozone. *Atmos. Chem. Phys.*, **17**(19), 11913–11928, doi:10.5194/acp-17-11913-2017.
- Xu, Y., Z. Dong, y Y. Wang, 2016: Establishing a measurement, reporting, and verification system for climate finance in post-Paris agreement period. *Chinese J. Popul. Resour. Environ.*, **14**(4), 235–244, doi:10.1080/10042857.2016.1258802.
- Xuemei, B., 2007: Integrating Global Environmental Concerns into Urban Management: The Scale and Readiness Arguments. *J. Ind. Ecol.*, **11**(2), 15–29, doi:10.1162/jie.2007.1202.
- Yamaguchi, S., 2020: *Greening Regional Trade Agreements: Subsidies Related to Energy and Environmental Goods*. OECD Publishing, Paris, 1–81 pp.
- Yamineva, Y., 2016: Climate Finance in the Paris Outcome: Why Do Today What You Can Put Off Till Tomorrow? *Rev. Eur. Comp. Int. Environ. Law*, **25**(2), 174–185, doi:10.1111/reel.12160.
- Yamineva, Y., y K. Kulovesi, 2018: Keeping the Arctic White: The Legal and Governance Landscape for Reducing Short-Lived Climate Pollutants in the Arctic Region. *Transnatl. Environ. Law*, **7**(2), 201–227, doi:10.1017/s2047102517000401.
- Yang, H. et al., 2016: Potential negative consequences of geoengineering on crop production: A study of Indian groundnut. *Geophys. Res. Lett.*, **43**(22), 11786–11795, doi:10.1002/2016gl071209.
- Young, O. R., 2016: The Paris Agreement: Destined to Succeed or Doomed to Fail? *Polit. Gov.*, **4**(3), 124–132, doi:10.17645/pag.v4i3.635.

- Young, P. J. et al., 2021: The Montreal Protocol protects the terrestrial carbon sink. *Nature*, **596**(7872), 384–388, doi:10.1038/s41586-021-03737-3.
- Zahar, A., 2019: Collective Progress in the Light of Equity Under the Global Stocktake. *Clim. Law*, **9**(1–2), 101–121, doi:10.1163/18786561-00901006.
- Zarin, D. J. et al., 2016: Can carbon emissions from tropical deforestation drop by 50% in 5 years? *Glob. Chang. Biol.*, **22**(4), 1336–1347, doi:10.1111/gcb.13153.
- Zarnetske, P. L. et al., 2021: Potential ecological impacts of climate intervention by reflecting sunlight to cool Earth. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **118**(15), 1921854118, doi:10.1073/pnas.1921854118.
- Zhan, P., W. Zhu, T. Zhang, X. Cui, y N. Li, 2019: Impacts of Sulfate Geoengineering on Rice Yield in China: Results From a Multimodel Ensemble. *Earth's Futur.*, **7**(4), 395–410, doi:10.1029/2018ef001094.
- Zhang, H., 2016: Towards global green shipping: the development of international regulations on reduction of GHG emissions from ships. *Int. Environ. Agreements Polit. Law Econ.*, **16**(4), 561–577, doi:10.1007/s10784-014-9270-5.
- Zhang, H., 2019: Implementing Provisions on Climate Finance Under the Paris Agreement. *Clim. Law*, **9**(1–2), 21–39, doi:10.1163/18786561-00901003.
- Zhang, J., K. Zhang, J. Liu, y G. Ban-Weiss, 2016: Revisiting the climate impacts of cool roofs around the globe using an Earth system model. *Environ. Res. Lett.*, **11**(8), 84014, doi:10.1088/1748-9326/11/8/084014.
- Zhang, W., y X. Pan, 2016: Study on the demand of climate finance for developing countries based on submitted INDC. *Adv. Clim. Chang. Res.*, **7**(1–2), 99–104, doi:10.1016/j.accre.2016.05.002.
- Zia, A., y S. Kauffman, 2018: The Limits of Predictability in Predefining Phase Spaces of Dynamic Social–Ecological Systems: “Command and Control” Versus “Complex Systems”-Based Policy Design Approaches to Conserve Tropical Forests. *J. Policy Complex Syst.*, **4**(2), doi:10.18278/jpcs.4.2.9.
- Zihua, G., C. Voigt, y J. Werksman, 2019: Facilitating Implementation and Promoting Compliance With the Paris Agreement Under Article 15: Conceptual Challenges and Pragmatic Choices. *Clim. Law*, **9**(1–2), 65–100, doi:10.1163/18786561-00901005.
- Zimm, C., y N. Nakicenovic, 2020: What are the implications of the Paris Agreement for inequality? *Clim. Policy*, **20**(4), 458–467, doi:10.1080/14693062.2019.1581048.
- Zürn, M., y S. Schäfer, 2013: The Paradox of Climate Engineering. *Glob. Policy*, **4**(3), 266–277, doi:10.1111/gpol.12004.