

¿En camino a una transformación energética global justa? El poder formativo de los ODS y el Acuerdo de París

Lukas Hermwille

NOVIEMBRE 2017

- El Acuerdo de París sobre el cambio climático y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con sus Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) delinean un marco de referencia legal internacional para la inminente transformación energética global. Gracias a este marco, es ahora posible darle forma a una transformación encaminada a la construcción de una economía y una sociedad sostenibles globales, evitando así que ésta esté regida por las consecuencias catastróficas de un cambio climático descontrolado.
- Las dos agendas sólo pueden llevarse a cabo de manera conjunta. Sin desarrollo sustentable, los objetivos de protección del clima del Acuerdo de París no pueden ser alcanzados. Y a la inversa, sin la protección del clima, los Objetivos para el Desarrollo Sostenible tampoco podrán lograrse ni en los países en desarrollo ni en los industrializados. Las fuentes de energía renovable son un componente clave de ambos esfuerzos.
- Sin embargo, el crecimiento aislado de la energía renovable no es suficiente para asegurar que la transición energética será lograda en el debido tiempo. Aunado a esto, la salida de las fuentes de carbón, petróleo y gas debe organizarse de tal modo que los cambios estructurales necesarios sean realizados con justicia y sean aceptados por la sociedad. Sólo así puede garantizarse que la transformación sea constante y pueden prevenirse fracturas sociales.

Nota: Este texto fue publicado en alemán e inglés por el departamento de Política Global y Desarrollo de la Fundación Friedrich Ebert en Berlín.

Índice

1. Introducción.....	3
2. La tormenta perfecta o el mundo ante las crisis económica y ecológica.....	5
2.1 Bienvenidos al Antropoceno.....	5
2.2 ¿El orden global se nos está saliendo de las manos?.....	6
2.2.1 Las crisis financiera y económica globales.....	6
2.2.2 Los mercados de energía en la montaña rusa.....	8
2.2.3 La transformación energética global aumenta de velocidad.....	10
2.3 La transformación es inevitable.....	11
2.4 Dimensiones de la justicia en la transformación energética global.....	13
3. El nuevo marco político: los Objetivos para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París.....	16
3.1 El Acuerdo de París como conciliador de la política climática.....	16
3.1.1 El regreso del multilateralismo en la batalla contra el cambio climático.....	17
3.1.2 La visión normativa: el objetivo a largo plazo de la política climática.....	18
3.1.3 Conciliador de la política climática.....	18
3.1.4 Financiar la protección del clima.....	19
3.1.5 Transparencia.....	19
3.1.6 ¿Cómo lidiar con la otra transformación?.....	19
3.1.7 ¿El amanecer de un nuevo paradigma climático?.....	20
3.2 La Agenda 2030 y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible.....	21
3.2.1 El proceso de negociación.....	21
3.2.2 17 objetivos en beneficio de las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y la colaboración.....	22
3.2.3 Gobernanza e implementación de los ODS.....	24
4. La transformación energética global en el nuevo marco internacional.....	26
4.1 La energía en los ODS.....	26
4.1.1 El ODS 7: acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna.....	26
4.1.2 Otros objetivos de relevancia directa e indirecta para la transición energética global.....	28
4.2 La energía en la protección internacional del clima.....	32
4.2.1 El objetivo de reducción a largo plazo del Acuerdo de París.....	32
4.2.2 El sector financiero, la protección del clima y la inversión en infraestructura energética.....	33
4.2.3 La energía renovable en los objetivos nacionales de protección climática.....	33
4.3 El Acuerdo de París y los ODS como punto de referencia normativo para la política (energética).....	35
5. Salir del nicho e incorporarse al mainstream: ¿cómo damos el próximo paso a la siguiente fase de la transformación energética global?.....	37
5.1 Un vistazo a la teoría: ¿qué requiere una transformación para que tenga éxito?.....	37



5.2 Exnovación o cómo las tecnologías y las prácticas no sostenibles pueden eliminarse gradualmente	38
5.2.1 Esperar a que la tecnología se convierta en obsoleta	38
5.2.2 El precio del carbono como acelerador de la exnovación	39
5.2.3 La función señalizadora de un horizonte temporal claro	40
5.2.4 Negociar el consenso en la salida	41
5.2.5 Exnovación a través de medidas reglamentarias	42
5.2.6 Desinversión	43
5.2.7 Política preventiva estructural	44
6. Conclusiones y recomendaciones para la acción política	45
6.1 Tres contribuciones para enfrentar el reto de la transformación global	45
6.2 La importancia de las dos agendas para la transformación energética global	46
6.3 Principios de una política exnovativa proactiva	47
6.4 Los pasos a seguir	48
Referencias bibliográficas	50



1. Introducción

Manuela Mattheß, Fundación Friedrich Ebert

El cambio climático es, sin lugar a dudas, uno de los mayores desafíos del siglo XXI. Representa una amenaza no solamente a los fundamentos de la vida en un nivel planetario, sino también al desarrollo económico y social de muchos países así como a derechos humanos fundamentales. El cambio climático juega un papel importante en materia de justicia porque, en esencia, afecta con más fuerza a los estratos sociales más pobres y vulnerables, es decir, a aquéllos que han contribuido en menor medida a sus causas y a quienes más se les dificulta adaptarse a dicho cambio. Por ello, la política climática y la política de desarrollo no pueden seguir siendo ajenas entre sí.

En el marco de las negociaciones sobre el clima realizadas en París en diciembre de 2015, el cambio climático fue puesto nuevamente bajo la luz pública como lo que es: un inmenso reto de transformación. Si queremos evitar llevar hasta su límite la capacidad de recuperación del planeta y, con ello, destruir los valiosos fundamentos de la vida humana y animal, es necesario que los sistemas económicos y sociales globales se transformen de manera integral. Para la realización de esta tarea, la transformación de un sector energético basado en combustibles fósiles en uno de energía renovable y sostenible es de central importancia. Desde 2015, las fuentes de energía renovable han crecido exitosamente: los precios se reducen y la inversión en estas tecnologías aumenta, especialmente en los países del sur global. Pero a pesar de que esta tendencia es alentadora, no está garantizado que se auto-perpetúe, debido a los grandes retos que implica una transformación energética global. La cuestión de si la transformación energética global es necesaria para ponerle fin a nuestra prolongada dependencia de los combustibles fósiles, detener la consiguiente destrucción del medio ambiente y, además, darle acceso a todos los seres humanos a energía más asequible y segura, ya no es la pregunta. La pregunta ahora es cómo lograrlo.

El Acuerdo de París sobre el Cambio Climático y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos para el Desarrollo Sostenible, ODS dejaron absolutamente claro que la neutralidad de las

emisiones de los gases de efecto invernadero —es decir, el equilibrio en las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropógeno por las fuentes y la absorción por los sumideros de carbono— debe ser alcanzado a mediados de este siglo, si es que queremos limitar el dañino calentamiento global y los procesos de catástrofes destructivas que desencadenará. En aras de estos dos procesos, desde 2015 se ha establecido un marco de referencia internacional que da estructura a esta inminente transformación energética de manera justa. El Acuerdo de París señala la vía hacia un futuro en el que las emisiones de gas de efecto invernadero sean neutrales. Los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible son válidos tanto para los países ricos como para los países pobres y vinculan cuestiones de desarrollo humano con procesos de paz, transformación ambiental y desarrollo económico sostenible. El carácter universal de estos acuerdos es de fundamental importancia y debe ser aplicado en su implementación.

Este estudio de investigación analiza el poder formativo del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente con relación a su respaldo a una transformación energética global justa. Para responder a la pregunta de qué modelos concretos de implementación se requieren para la salida de los combustibles fósiles hace también falta revisar qué estrategias e instrumentos de exnovación son los adecuados para llevar a cabo una transformación energética global con justicia social, es decir, una transformación que implique una transición justa.

El presente análisis demuestra que el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible constituyen un importante marco positivo para darle cauce a la transformación energética global. A pesar de que estas agendas no proveen un modelo de transformación, sí especifican cuál es la dirección hacia la que hay caminar para construir un futuro en el que las emisiones de gases de efecto invernadero sean neutrales. Ambas subrayan la importancia de acciones puntuales y efectivas y, sobre todo, definen procesos de negociación y planeación. En este sentido, el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible son una guía para orientarse en la “jungla” de la transformación en la que se encuentran varios países. Generan *momentum* para la transformación



energética global al representar un importante punto de referencia internacional y constituyen un mandato claro en aras de una transformación energética global con miras al acceso universal a la energía renovable. El presente análisis también muestra como la mayor parte de los Objetivos de Desarrollo sólo puede alcanzarse si la transformación energética global tiene éxito. Esto es igualmente cierto a la inversa, pues muchos de los ODS sólo pueden tener un impacto real en un contexto de sistemas de energía sostenibles. En este sentido, una frase proveniente de esta investigación es de importancia central: “es prácticamente imposible alcanzar los ODS sin una protección efectiva del clima. Y, de manera inversa, la lucha contra el cambio climático sólo puede ser victoriosa si logramos que los Estados de este mundo transiten por vías de desarrollo sostenible”.

Hasta hoy en día ha habido pocas discusiones categóricas acerca de cómo el abandono de sistemas energéticos no sostenibles puede ser llevado a cabo en formas aceptadas por la sociedad y a la velocidad necesaria. Los ODS y, en particular, el objetivo de 1.5 grados del Acuerdo de París, contienen un fuerte mandato en este sentido. La presente publicación abre una primera discusión acerca de cómo puede abordarse este proceso.

Una transformación energética global con base en los sistemas energéticos sostenibles y de bajos niveles de carbono es extremadamente importante con el contexto de cómo alcanzar un desarrollo sostenible como trasfondo. La transformación debe ser planeada e implementada con justicia social y, sobre todo, realizarse con urgencia. El presente estudio de investigación está pensado como una contribución a esta discusión, con base en evidencias y en investigación.

Manuela Mattheß
Política Energética y Climática Internacional
Fundación Friedrich Ebert, enero 2017



2. La tormenta perfecta o el mundo ante las crisis económica y ecológica

2.1 Bienvenidos al Antropoceno

A finales de agosto de 2016, durante el Congreso Internacional de Geología anual (*International Geological Congress*, IGC), un grupo de expertos elaboró un reporte que puso de cabeza un paradigma que llevaba mucho tiempo en boga hasta ese entonces: los límites físicos y geológicos de nuestro planeta habían sido considerados en gran medida inalterables por la agencia humana y por las economías. No obstante, de acuerdo a este reporte, en la actualidad todo indica que la humanidad se ha convertido en la principal causa de procesos geológicos. El medioambiente, argumentan los expertos, ya no es únicamente el contexto en el que se realiza la acción humana, sino que es el producto de la acción humana, de tal modo que la Tierra ha entrado a una nueva era: el ‘Antropoceno’ (véase O’Brien y Selboe 2015).

A partir de ahora, la humanidad no es solamente el factor geológico más importante, sino que ha logrado trastornar ciertos parámetros clave del sistema planetario, a tal grado, que la vida humana –al menos la vida humana próspera que conocemos hoy en día– no es posible a largo plazo. Junto con el cambio climático provocado por el hombre, las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales y la agricultura intensiva en particular han tenido como resultado que algunos de los llamados límites planetarios han sido rebasados (Rockström *et al.* 2009; véase también Figura 1). Según nuestro conocimiento actual de la cuestión, la situación es especialmente dramática en dos de un total de nueve límites planetarios: (1) la integridad de la biósfera medida en relación a la pérdida de la biodiversidad, y (2) los ciclos materiales biogeoquímicos, en particular el ciclo del nitrógeno y el fósforo, ambos de los cuales están en grave desequilibrio (Steffen *et al.* 2015).

Si miramos más allá de los límites planetarios, tampoco hay muy buenas noticias. En las Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 5 presentadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 2012, se concluyó que solamente cuatro de los 90 objetivos ambientales acor-

dados en 1992 habían sido alcanzados (UNEP 2012: xvii).

De acuerdo a las investigaciones sobre el sistema Tierra, el hecho de que frente al cambio climático todavía exista “incertidumbre con un riesgo cada vez mayor de desbordar los límites planetarios” no es razón para regocijarse, aunque sí nos da esperanza: en cualquier caso, el umbral crítico del cambio climático provocado por el ser humano probablemente no ha sido cruzado todavía. Si esto es cierto, el calentamiento global todavía puede mantenerse muy por debajo de los 2 grados centígrados, o incluso por debajo de los 1.5 grados, de tal manera que podamos evitar rebasar una serie de puntos de inflexión del sistema climático.¹ El cambio climático, sin embargo, ya está teniendo efectos sobrecogedores, que se están sintiendo en la actualidad. En 2016 se registró la temperatura media de la superficie global más alta que se haya medido hasta ese momento, sobrepasando las temperaturas récord de 2015 y de 2014, respectivamente. Para agosto de 2016, se habían registrado ni más ni menos que 16 meses consecutivos de calentamiento récord en el planeta (NOAA 2016).

Existe abundante evidencia científica sobre los impactos actuales y futuros del cambio climático (IPCC 2014b). Los efectos más importantes tienen que ver con cambios profundos en los patrones de precipitación y temperatura, una creciente probabilidad e intensidad de fenómenos meteorológicos y el aumento del nivel de los mares. La probabilidad de catástrofes naturales, como el ciclón Nargis que cobró 140,000 víctimas en Myanmar en 2008, o la ola de calor extrema que golpeó a Rusia en 2010 (con 56,000 muertos) está en aumento (MunichRE 2016).

¹ Los “puntos de inflexión” son umbrales que denominan el momento en el que un sistema cambia de un estado previo a un estado completamente diferente, como sucede cuando un globo se infla al máximo hasta que explota. En el sistema Tierra se han identificado una serie de estos puntos de inflexión, por ejemplo: el derretimiento inevitable del casquete glaciar en Groenlandia y la Antártida oeste; la desertificación de la selva húmeda tropical del Amazonas o; la descongelación del permafrost en la tundra. El hecho de que los puntos de inflexión mencionados pueden exacerbar el cambio climático y, de esta manera, contribuir a que el cambio se vuelva incontrolable resulta especialmente alarmante.



Estos efectos físicos ponen presión no sólo en el medio natural, sino en las estructuras que estabilizan el tejido social. Esto puede ilustrarse a través de un ejemplo paradigmático: Kelley *et al.* (2015) explica cómo una grave sequía en el Medio Oriente coadyuvó al surgimiento de conflictos sociales entre 2007 y 2010 y, en última instancia, al estallido de la guerra y al ascenso del Estado Islámico. La sequía primero llevó al colapso de la producción agrícola en el nordeste de Siria, y tuvo como resultado un incremento dramático de los precios de los alimentos. Ante esta situación, 1.5 millones de personas en búsqueda de empleo y alimento abandonaron sus hogares y se mudaron a las periferias de las grandes ciudades del país. Estos suburbios, caracterizados por un alto índice de desempleo, poca infraestructura y una delincuencia rampante se convirtió en terreno fértil para los disturbios sociales que finalmente llevaron al país a la guerra civil (Kelley *et al.* 2015). Esto no quiere decir que el cambio climático fue la causa única de la crisis en Siria, pero ciertamente contribuyó a poner presión en la olla exprés en la que se originaron el radicalismo y diversos conflictos (véase Sellers 2016).

Incluso con un incremento de menos de 2 grados centígrados en la temperatura media global se detonarán cambios ambientales potencialmente peligrosos. Schleussner *et al.* (2016) han examinado qué cambios en el clima pueden predecirse con un incremento en el calentamiento global de 1.5 grados centígrados en vez de 2 grados, y con base en ello, han hecho una yuxtaposición comparativa de los resultados. Tres de los cuales vale la pena señalar:

- Un incremento de la temperatura global de 1.5 grados centígrados llevará a una reducción del 9 por ciento del agua potable disponible en la región mediterránea; un incremento de 2 grados centígrados, a una reducción del 17 por ciento. Otras regiones subtropicales de América Central y Sudáfrica serán afectadas de modo similar.
- En las regiones tropicales, se espera una disminución sustancial del rendimiento en la producción agrícola de importantes cereales: en el caso del trigo, una reducción del 9 por ciento ante un aumento de 1.5 grados centígrados, y 16 por ciento ante 2 grados; en el caso del maíz, una reducción

del 3 por ciento ante un aumento de 1.5 grados, y 6 por ciento ante un aumento de 2 grados.

- Se presume que con un aumento de 2 grados, casi la totalidad de los arrecifes de corales –que juegan un papel clave en los ecosistemas marinos– estarían expuestos a un riesgo cada vez más grande de blanqueamiento coralino. Esto podría llevar a la destrucción a nivel mundial de una gran parte de los arrecifes corales a finales del siglo. Mientras que con un aumento de 1.5 grados centígrados, se presume que para finales del siglo algunos arrecifes de corales podrían llegar a recuperarse.

2.2 ¿El orden global se nos está saliendo de las manos?

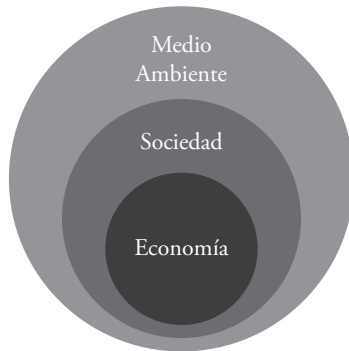
2.2.1 Las crisis financiera y económica globales

Hasta hoy en día, los sistemas económicos y sociales globales han sido todo menos sostenibles. Con “sostenible” nos referimos aquí a la posibilidad de que tanto la vida humana como otras formas de vida florezcan permanentemente y se desarrollen positivamente (véase Ehrenfeld 2012: 3) Un desarrollo positivo puede garantizarse si tres sistemas anidados entre sí interactúan adecuadamente (véase Figura 1): el sistema económico provee el fundamento material del sistema social, y el sistema social, a su vez, depende del sistema medioambiental en el que está inscrita la sociedad humana. La sostenibilidad se logra solamente cuando las interacciones entre los sistemas anidados entre sí no perjudican a largo plazo los fundamentos para que cada sistema se desarrolle de manera individual (Göpel 2016).

Si queremos lograr que suceda un cambio dirigido hacia a la sostenibilidad, el mundo debe transformar sus sistemas económicos y sociales globales de modo fundamental (WBGU 2011; Hermwille 2016). Sin embargo, las condiciones para que suceda dicha transformación son difíciles. La crisis financiera de 2007 a 2010 llevó a la peor recesión desde la década de 1930 y afectó a la mayor parte de las regiones del planeta. A pesar de que diversos programas de estímulos con una escala sin precedentes evitaron una segunda “Gran Depresión”, en muchas regiones



Figura 1: Desarrollo sostenible en sistemas anidados



Fuente: Göpel 2016: 88

del mundo la economía aún no se ha recuperado del todo. A esto se suma que en muchos países –incluyendo algunos del norte global– se desequilibraron las finanzas públicas debido a la respuesta política que se formuló ante dicha coyuntura económica y ante la caída del rendimiento económico. Muchos países respondieron a la crisis presupuestaria con una dura política de austeridad, disminuyendo considerablemente el gasto público y desmantelando el estado de bienestar social. Muchos expertos están de acuerdo en que esta política de “achicamiento del Estado” es responsable del fortalecimiento de corrientes nacionalistas y populistas en Europa y otros lugares. La lógica de una política estricta de austeridad gubernamental establece que las prioridades deben situarse en el gasto público. Esto ha permitido, en particular, que un número cada vez mayor de partidos de extrema derecha argumenten con una simple pero efectiva consigna que su objetivo es reservar los beneficios sociales públicos para la población nativa, excluyendo del sistema de bienestar social a todos los inmigrantes, en particular a los refugiados. A partir de este punto, sólo hace falta dar un pequeño paso para acabar con un programa político puramente etno-nacionalista (Keskinen, Norocel y Jørgensen 2016).

Estos resentimientos ha sido exacerbados por el hecho de que en las últimas tres décadas ha imperado la tendencia de una distribución desigual del ingreso en casi todos los países del mundo. En Europa, la proporción del ingreso nacional bruto del 10 por

ciento del sector más rico de la población ha aumentado entre 1980 y 2010 entre 30 y 35 por ciento. En los Estados Unidos, en el mismo periodo de tiempo, ha aumentado entre 37.5 y 48 por ciento. Este panorama es similar en los países en desarrollo más importantes, aunque no es tan extremo como en los Estados Unidos (Piketty 2014). La desigualdad es incluso más fuerte si tomamos en cuenta otros bienes financieros y materiales en vez del ingreso. De acuerdo a una investigación realizada por Oxfam, en 2016 las ocho personas más ricas del mundo poseían más bienes que la mitad de la población más pobre del mundo en su conjunto (Hardoon 2017).

Las fallas en la política financiera y una desigualdad rasante en la distribución de la riqueza no son los únicos obstáculos para crear la cooperación internacional inédita que demanda la lucha contra el cambio climático. A estos se agrega otro obstáculo: el de las crecientes tendencias nacionalistas y proteccionistas, cuyo ejemplo más dramático es probablemente la salida de Gran Bretaña de la Unión Europea. Otro ejemplo es el del Presidente de Filipinas Duterte, quien varias veces ha convocado públicamente al linchamiento y asesinato de narcotraficantes, como parte de su campaña nacional contra las drogas. El gobierno filipino ha rechazado categóricamente cualquier crítica internacional a esta política que pisotea los derechos humanos, en particular la crítica proveniente de los Estados Unidos, declarando que, de ser necesario, podría seguir operando sin la ayuda internacional proveniente de este país (Reuters 2016). La elección de Donald Trump como Presidente de los Estados Unidos también sugiere que la continuación de la tendencia globalizadora y el enfoque en una diplomacia internacional basada en la cooperación más que en el conflicto, no pueden darse por hecho. Durante su campaña, Trump declaró su intención de retirarse del Acuerdo de París sobre el cambio climático así como concluir toda cooperación internacional en relación a la protección del clima. Algunos primeros análisis sugieren que el nuevo presidente estadounidense podría paralizar los procesos internacionales a través de tácticas de bloqueo y, de esta manera, contribuir de modo decisivo a que el objetivo de los 2 grados centígrados no sea alcanzado (Hermwille y Obergassel 2016).



Diversos conflictos militares con implicaciones geopolíticas globales también están obstaculizando la cooperación internacional necesaria. La adhesión de Crimea a Rusia, el conflicto aún vivo en Ucrania del este y la guerra civil en Siria pueden ser citados como ejemplos. El firme apoyo de Rusia al régimen de Assad, que incluye el apoyo por parte de tropas rusas se contrarresta con el apoyo estadounidense a algunos grupos rebeldes. Desde hace mucho tiempo, éste dejó de ser un combate sólo contra el auto-denominado Estado Islámico y se convirtió en un conflicto índole geopolítica. De este modo, en respuesta el cese de las negociaciones del conflicto en Siria en 2016, Rusia unilateralmente suspendió el acuerdo ruso-estadounidense para la eliminación del armamento nuclear de plutonio. Diversos observadores han declarado que la relación entre Rusia y los Estados Unidos ha alcanzado un nuevo punto bajo, el más preocupante desde el final de la Guerra Fría (véase, p.ej. Rüesch 2016). Queda por ver si la elección de Donald Trump llevará a que esta relación mejore, y de ser así, de qué forma sucederá.

2.2.2 Los mercados de energía en la montaña rusa

De un tiempo para acá, los mercados globales de energía han adquirido una volatilidad sin precedentes. Esta situación fue detonada por una fase de precios muy altos en el barril de petróleo a nivel mundial, que culminó poco antes del inicio de la crisis financiera global con un récord inédito de 130 dólares americanos por barril. Este récord logró que la inversión en nuevas plantas de producción se volviera altamente lucrativas. Por primera vez, se volvió también lucrativo extraer el petróleo de los llamados depósitos no convencionales –como las arenas bituminosas en la provincia canadiense de Alberta o los yacimientos de mar profundo frente a la costa de Brasil– así como extraer petróleo de esquisto, en particular el gas de esquisto, en los Estados Unidos. Este *boom* llegó tan lejos que incluso compañías como Shell hicieron planes para explorar yacimientos de petróleo en el Océano Ártico, lo cual, irónicamente, fue posible en primera instancia debido al dramático derretimiento del hielo compacto en el Ártico debido al cambio climático. La extracción a gran escala de petróleo y el gas de fuentes no con-

vencionales ha llevado a un cambio significativo en las condiciones del mercado. Esto puede apreciarse claramente en el rol que han jugado los Estados Unidos. Hasta 2008, los Estados Unidos eran uno de los mayores importadores de crudo (aproximadamente 10 millones de barriles diarios). Desde entonces, especialmente como resultado del uso de las reservas de petróleo esquisto y de mejoras en la eficiencia por parte de la demanda, Estados Unidos ha podido reducir sus importaciones en más del 30 por ciento.

Los cambios en el mercado de la electricidad en Estados Unidos han sido todavía más dramáticos. La extracción de gas de esquisto tenía tan bajo costo y su crecimiento en unos cuantos años fue tan vertiginoso que una gran parte de la generación eléctrica a partir del carbón se volvió inviable económicamente. En el periodo de 2005 a 2015, el porcentaje de carbón utilizado en la producción de electricidad en Estados Unidos bajó de poco menos del 50 por ciento a aproximadamente un tercio (EIA 2016; véase Figura 2).

Sin embargo, con el colapso de los mercados financieros internacionales y la subsecuente recesión económica global, los precios de las materias primas cayeron nuevamente. El precio del crudo se fue en una espiral inédita hacia abajo, alcanzando su punto más bajo en febrero de 2016. Cómo es de esperar, este descenso de los precios tuvo consecuencias. En los Estados Unidos, una serie de compañías, particularmente pequeñas empresas, se fueron a la bancarrota. El colapso del precio del petróleo tuvo consecuencias especialmente dramáticas en países como Venezuela o Nigeria, cuyos ingresos públicos dependen en gran parte de las ventas del petróleo. Desde el colapso del precio del petróleo, Rusia, que durante los años del *boom* había acumulado extraordinarias reservas de divisas también sufrió un inmenso déficit presupuestario y hoy en día vive de sus reservas. Incluso países como Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos se vieron forzados a hacer cortes en detrimento de su población. Se recortaron los subsidios públicos a la energía y se aumentaron los impuestos para compensar las pérdidas por la venta del petróleo.

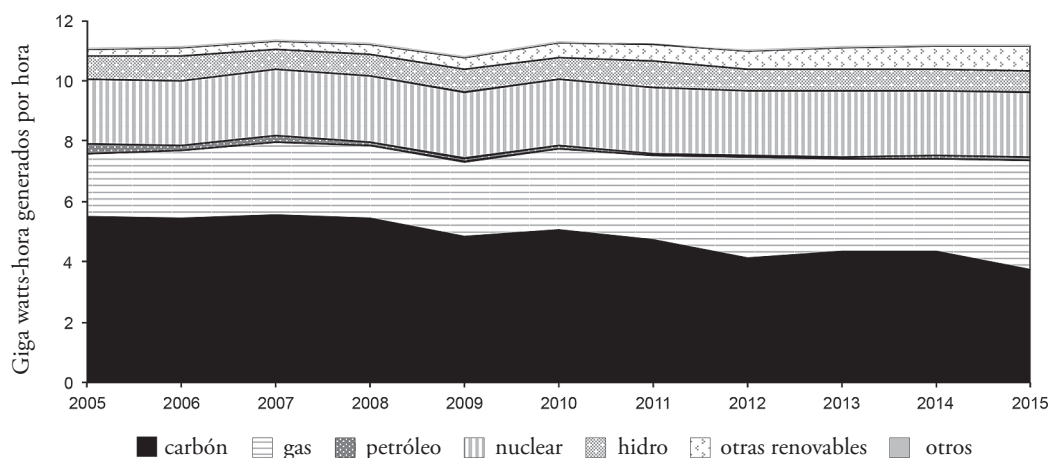


De gigante petrolero a multinacional en el sector energético

La compañía petrolera estatal saudí Saudi Aramco es considerada la empresa más valiosa del mundo. En la década pasada, se convirtió en una multinacional petrolera, entre otras cosas gracias a la adquisición de un gran número de refinerías en todo el mundo. En la primavera de 2016, el gobierno saudí anunció un giro de estrategia con un alcance aún mayor. De acuerdo a la visión del Príncipe Heredero saudí Mohammed bin Salman, la compañía –antes de propiedad estatal– será puesta a disposición del mercado libre de capital por vez primera y se abrirá a la inversión internacional. Aunado a esto, la compañía se diversificará intensamente y se convertirá en una empresa líder en tecnología en todas las cuestiones que tengan que ver con la energía. En este sentido, por primera vez Arabia Saudita se ha puesto fehacientemente la meta de expandir el sector de energía renovable: 9.5 giga watts (GW) de capacidad energética de carácter renovable será instalada para el año 2030. El objetivo de esta “Visión 2030” es independizar considerablemente al Estado saudí de la producción del petróleo.

El mercado global de carbón térmico también se ha vuelto muy volátil. Como se mencionó anteriormente, el *boom* del gas de esquisto en los Estados Unidos llevó a un declive casi total de la generación doméstica de electricidad mediante el uso del carbón. Una vez que la venta en el mercado doméstico ya no fue posible, muchos productores estadounidenses de carbón se apresuraron a vender su producto en el mercado mundial, por lo que en este mercado los precios también empezaron a bajar. Como resultado, una serie de empresas del sector eléctrico y del carbón se fueron a la bancarrota. Entre ellas está la empresa Energy Future Holdings, la productora más grande de electricidad del estado de Texas con un valor de 36 mil millones de dólares americanos. Esta tendencia llegó a un clímax provisional en abril de 2016 cuando Peabody Energy, la compañía minera de carbón más grande del mundo tuvo que declararse en bancarrota en el mercado doméstico. Mientras que el Presidente Barack Obama contribuyó a esta situación a través de su Plan de Energía Limpia (*Clean Power Plan*), uno de los compromisos clave de la campaña de Donald Trump fue hacer renacer la industria del carbón en los Estados Unidos. En este momento, sin embargo, cumplir su promesa parece poco factible debido a los cambios en las condiciones económicas,

Figura 2: Generación de electricidad en Estados Unidos según fuente de energía (2005-2015)



Fuente: gráfica del autor con base en EIA 2016



especialmente con relación a la competitividad de fuentes de energía renovable cada vez más rentables (Hermwille y Obergassel 2016). En su conjunto, los comportamientos de los últimos años apuntan a que la compañías de energía han perdido su rol tradicional como entidades de peso entre las compañías que cotizan en la bolsa.

Cambio de estrategia: las utilidades en Alemania liberan a los nuevos modelos de negocios de la carga de su pasado de combustibles fósiles

También en Europa, especialmente en Alemania, algunos de los mayores proveedores de energía han tenido dificultades económicas. Con la expansión de la energía renovable, el rendimiento de las plantas generadoras de combustibles fósiles ha disminuido. Otra razón para el colapso de las ganancias de los proveedores es que a medio día, que es, según datos empíricos, el momento del día en el que la demanda de la electricidad llega a su pico, las instalaciones fotovoltaicas suministran grandes cantidades de electricidad. En el pasado, en la bolsa de energía se fijaba el precio máximo con base en la energía convencional suministrada a medio día, pero entre más plantas de energía solar se sumen a la red de suministro, será menos probable que dichos precios sean impuestos a la energía de combustibles fósiles. Otra razón por la cual a las cuatro empresas de energía más grandes de Alemania no les está yendo muy bien porque respondieron demasiado lentamente a la transición energética y a que se iniciaron muy tarde en el negocio de la energía renovable. Como resultado, E.ON y RWE, dos de las compañías más grandes, decidieron hacer un cambio radical en su estrategia. Ambas corporaciones separaron sus negocios tradicionales de energía fósil (incluyendo energía nuclear) de sus nuevos modelos de negocios en el área de la energía renovable y los servicios energéticos. El objetivo es liberar a los negocios innovadores de su carga fósil y, de este modo, tomar ventaja de su potencial de crecimiento.

2.2.3 La transformación energética global aumenta de velocidad

Mientras que el comportamiento de los precios en los mercados del carbón, petróleo y gas en los últimos años parecía ir en la montaña rusa, el comportamiento del precio de la energía renovable apuntaba en una dirección constante: hacia abajo. En años recientes, la energía eólica y la energía fotovoltaica en particular no sólo se han abaratado consistentemente, sino que en algunos lugares se han convertido en el modo más rentable de generar electricidad. En el futuro, la energía más barata que jamás se haya producido vendrá de Abu Dabi, donde un enorme proyecto de energía solar habrá ganado en las subastas y producirá electricidad a un costo de 2.4 centavos de dólar americano por kilowatt-hora (Bloomberg 2016). La energía eólica en Marruecos es igualmente rentable, con un costo de 3 centavos de dólar americano por kilowatt-hora (CleanTechnica 2016).

En Alemania, el costo de producción de la energía fotovoltaica disminuyó entre 2005 y 2014 de aproximadamente 40 centavos a 9 centavos por kilowatt-hora. En lugares más aptos para este tipo de producción, los precios han bajado todavía más. De este modo, puede asumirse que esta tendencia en el comportamiento de los precios continuará en los años siguientes. Estimaciones conservadoras coinciden en tasas entre cuatro y seis centavos por kilowatt-hora en 2025 y entre dos a cuatro centavos por kilowatt-hora en 2050 (Fraunhofer ISE 2015; véase también IRENA 2016). Ante esta situación, todo indica que se ha llegado a un punto de inflexión: en 2015 la inversión en energía renovable en el sector eléctrico (265.8 mil millones de dólares americanos) excedieron por más del doble la inversión global en plantas de carbón y gas convencionales (130 mil millones de dólares), y esto sin incluir las plantas hidroeléctricas. 2015 figura como un año récord en cuanto a la energía renovable no solamente en este aspecto. Si incluimos el sector térmico tenemos, por ejemplo, que se invirtieron no menos de 285.9 mil millones de dólares americanos, es decir, cinco por ciento más que en 2011, el año récord precedente. Con 118 giga watts la capacidad instalada también rebasó el récord anterior (94W) en un margen considerable. Estos récords son especialmente sorprendentes si se



consideran en el contexto del vertiginoso colapso de los precios del carbón, del petróleo y del gas, sobre todo porque se había pensado que el bajo costo de los combustibles fósiles fortalecería su competitividad frente a las fuentes renovables (Frankfurt School-UNEP Center y BNEF 2016).

También es sorprendente que, por primera vez, la inversión en energía renovable en países en desarrollo exceda la inversión en los países industrializados. En la actualidad, China, India, Brasil, Sudáfrica y Chile están entre los diez primeros países en cuanto a la inversión en fuentes de energía renovable (Frankfurt School-UNEP Center y BNEF 2016). Un panorama inesperado surge también cuando se hace una correlación entre los gastos en energía renovable y el producto interno bruto de un país (PIB). De acuerdo a esta estadística, son los siguientes países los que están a la vanguardia: 1. Mauritania, 2. Honduras, 3. Uruguay, 4. Marruecos, 5. Jamaica (REN21 2016: 21), lo que parece confirmar este cambio de tendencia. Sin embargo, debido a la gigantesca escala de las capacidades instaladas de energía no-renovable existentes, esto no es suficiente para combatir el cambio climático. En la actualidad, solamente 10 por ciento del consumo de energía global proviene de fuentes renovables, incluso cuando hoy en día representan 24 por ciento del sector eléctrico (REN21 2016: 32). La generación de electricidad a partir del carbón, de hecho, ha aumentado de manera constante en los últimos años. En las economías asiáticas en expansión, el crecimiento económico ha ido de la mano del aumento de la demanda de energía, la cual a menudo satisfacen rápidamente los gobiernos locales usando las estaciones eléctricas basadas en el uso del carbón (Steckel, Edenhofer y Jakob 2015). El carbón todavía es relativamente rentable, es de bajo riesgo desde la perspectiva financiera y es, por tanto, fácil de financiar. Incluso si las plantas de carbón existentes y las concretamente planeadas fuesen utilizadas conforme a lo que marcan sus ciclos de vida útil, este solo hecho significaría, con seguridad, que emitiríamos la mitad del presupuesto de carbono que tenemos disponible para mantener el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados (Edenhofer, Flachsland, y Kornek 2016).

2.3 La transformación es inevitable

Cuando hablamos de la “gran transformación”, la pregunta ya no puede ser si queremos o no esta transformación. El cambio climático va a transformar los sistemas económicos y sociales nos guste o no. Lo que nos queda es decidir si queremos que esta inminente transformación sea el resultado de un proceso moderado, cooperativo y reflexivo o de un cambio climático incontrolado acompañado de caos y desastres. Sin embargo, algo sí es seguro: los tiempos del “sigamos que aquí no pasa nada” ya pasaron.

Aunque puede identificarse un progreso inicial –al menos en el campo energético– en cuanto al desarrollo de un sistema sostenible enfocado a la utilización de fuentes de energía renovables, el cambio climático sigue siendo un desafío enorme para la humanidad. Aunque la capacidad tecnológica para enfrentar este desafío ya está disponible en forma de electricidad de bajo costo proveniente de fuentes eólicas, hidráulicas y solares (admitiendo incluso que todavía hace falta hacer investigación en casos específicos), esta capacidad tecnológica no ha sido aún consistentemente implementada (Michael Liebreich, citado en Freedman 2016). Esto se debe esencialmente a la arraigada interdependencia de diversas rutas –denominada *carbon lock-in* por Unruh (2000; 2002) – la cual tiene que ver no sólo con la infraestructura tecnológica, sino con las organizaciones, la sociedad, normas y leyes así como con los tipos de regulación estatal. En términos concretos, esto quiere decir que hasta ahora la expansión de la energía proveniente de fuentes renovables ha tenido lugar primordialmente en nichos creados política o económicamente, sin que con ello se haya cuestionado el Complejo Tecno-institucional (*Techno-Institutional Complex*) como tal.

Esta situación, sin embargo, está modificándose en algunos países, entre ellos Alemania, donde la transición energética ha entrado a una fase en la que la expansión de las fuentes de energía renovable está “amenazando” los fundamentos del sistema energético existente. Dado que los modelos de negocio existentes de los grandes proveedores de energía ya no están funcionando, se están librando diversas batallas alrededor de quién detenta el poder político entre los representantes de la industria de combus-



tibles fósiles y la industria pesada, por un lado, y los defensores de la energía renovable por el otro. Los sindicatos de las industrias minera, química y de energía IG Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE), por ejemplo, han propuesto postergar la transición energética: si Alemania quiere mantenerse como líder de la industria de alto rendimiento, la salida del carbón, del petróleo y del gas solamente podrá empezar cuando se resuelva el problema de cómo almacenar la energía proveniente de fuentes renovables. Pero sí hay investigación en el campo de las tecnologías de almacenamiento de energía. En Alemania, de hecho, los fondos para la investigación en tecnologías de almacenamiento se multiplicó por diez entre 2007 y 2014, año en el que alcanzó los 30 mil millones de euros (IEA 2016). Lo que en realidad está faltando es su implementación. Sólo el uso de tecnologías de almacenamiento a gran escala puede llevar a una reducción sustancial de los precios. Un plan claro para la salida del uso del carbón hubiera podido crear incentivos en este sentido.

Este tipo de conflictos está destinado a aumentar en el futuro, debido a que los cambios de largo alcance—como lo es la transformación radical de nuestros sistemas energéticos— producirán, inevitablemente, ganadores y perdedores. Consideremos el siguiente ejemplo: de acuerdo a investigaciones realizadas por McGlade y Ekins (2015), sólo podremos alcanzar el objetivo de los 2 grados centígrados si un tercio de las reservas de gas hasta ahora identificadas y económicamente recuperables, la mitad de las reservas de crudo, y más del 80 por ciento de las reservas de carbón no son explotados. Esto aplica incluso si asumimos que la tecnología para la captación y almacenamiento del carbono (*Carbon Capture and Storage*, CCS) se vuelve accesible en un periodo realista de tiempo. Sin embargo, los valores económicos de estas reservas ya han sido identificados por las compañías que tienen los derechos sobre su explotación. Es obvio que la pregunta de qué país y qué compañías tienen que renunciar a estas ganancias y en qué proporción tendrán que hacerlo, desatará feroces peleas sobre la distribución. Incluso si estos conflictos son mediados con éxito, la salida de la extracción y del uso de los combustibles fósiles sigue siendo un desafío enorme en términos económicos, políticos y sociales para aquellos países y regiones que cuentan con largas reservas de combustibles fósiles y están

especializados en su explotación. La transformación va a forzar a estos países a modificar el modo en el que crean valores económicos, a adaptar su industria para la utilización de otras materias primas, y a crear nuevas gamas de productos y nuevos modelos de negocios. Para que la transformación energética global tenga éxito, requiere de procesos de gobernanza en todos los niveles de las políticas y, por tanto, procesos políticos para controlar y encauzar la transformación. Hasta la fecha, sin embargo, se ha carecido de una visión integral de una sociedad sostenible y respetuosa del clima en toda su complejidad. Aunque gracias a la investigación que se ha hecho sobre sostenibilidad se conocen muchos de los componentes individuales—incluyendo los elementos técnicos de un sistema sostenible de energía—, juntar todas las piezas del rompecabezas para crear un todo coherente y funcional, una visión sostenible, y después llevarla a la práctica es un desafío clave de esta transformación. Se requiere desarrollar conceptos normativos, negociarlos, difundirlos y legitimarlos, los cuales logren un equilibrio entre los aspectos ambientales, económicos y sociales de la transformación energética.

También se necesitan procesos de gobernanza, porque la transformación debe acompañarse de una reflexión continua. Constantemente debe reevaluarse si la pregunta de si la transformación está tomando un curso adecuado y en la dirección correcta, dado que en el curso de la transformación es inevitable que los valores y los esquemas de evaluación sociales y, bajo ciertas circunstancias, también individuales, sufran modificaciones.

Por último, dichos procesos de gobernanza son necesarios porque cada proceso de cambio implica ajustes. Moderar la velocidad de los cambios de una manera que, por un lado, tome en cuenta los imperativos de la política del clima y, por otro lado, haga los ajustes necesarios para vencer la resistencia y contener movimientos reaccionarios es, sobre todo, un desafío político. Si las medidas son demasiado abruptas, pueden coartar que la transformación se realice con continuidad y sea aceptada por la sociedad (Polanyi 1978).



2.4 Dimensiones de la justicia en la transformación energética global

Un cambio climático descontrolado hace caso omiso de la justicia. De hecho, con frecuencia golpea con más dureza a aquéllos que se encuentran en una situación geográfica o socialmente desfavorable o que debido a su edad pueden hacer poco o nada para defenderse.

Desde el punto de vista geográfico, los países del sur global son los más afectados por el cambio climático. Entre ellos se encuentran los países menos desarrollados del mundo, entre los que predominan las naciones africanas, así como los pequeños Estados insulares. Los efectos de las catástrofes meteorológicas ya pueden sentirse con fuerza en varios de estos países (véase Tabla 1), los cuales, sin embargo, han contribuido mínimamente al cambio climático.

Dentro de estos mismos países, son a su vez los más pobres y más vulnerables los que más sufren por los efectos del cambio climático. Por ejemplo, en algunos de estos países el suministro de agua potable es tarea de las mujeres y los niños, quienes llegan a ocupar un promedio de seis horas al día solamente en esta tarea. En lugares donde en un futuro las sequías se volverán más frecuentes, más largas y más intensas, esta enorme inversión de tiempo se incrementará todavía más, con lo que la oportunidad de recibir una educación, por ejemplo, también se reducirá. Otro ejemplo de la injusta distribución de los costos del cambio climático tiene que ver con el acceso inequitativo a servicios financieros y a pólizas de seguros. En muchos lugares, los sectores desprivilegiados de la sociedad tienen acceso limitado a dichos beneficios y, por tanto, no tienen la posibilidad de protegerse en contra de las pérdidas causadas por fenómenos meteorológicos.

Por último, es importante mencionar que el cambio climático tiene un enorme componente de justicia temporal. A pesar de que los efectos del cambio climático ya se están sufriendo, no cabe duda de que éstos serán mayores en el futuro. Esto sucederá incluso si la humanidad dejara en este instante de emitir gases de efecto invernadero, debido a que el sistema Tierra es de respuesta lenta. El volumen de gases de invernadero emitidos en la atmósfera por

el ser humano en los últimos 200 años llevará con certeza a un calentamiento a largo plazo de 0.6 grados centígrados (sumados a los 0.9 grados que ya ha aumentado la temperatura global desde el inicio de la industrialización). Este cálculo presupone que a través de la reforestación o de procedimientos técnicos será posible reabsorber con éxito los gases de efecto invernadero de la atmósfera. Pero si esto no sucede, el calentamiento global de 1.5 grados centígrados ya está programado. En este sentido, un cambio climático descontrolado afecta de modo más radical a los recién nacidos o a las personas que aún están por nacer.

Incluso si esta transformación se dirige con éxito hacia la sostenibilidad, una serie de asuntos relacionados con la justicia quedarán pendientes. Dada la limitada capacidad de la atmósfera y del sistema Tierra de absorber CO₂ y otros gases de efecto invernadero, el objetivo de los 2 grados centígrados implica la pregunta de cómo dividir el presupuesto de carbono restante entre los distintos países (WBGU 2009). El principio fundamental en las negociaciones internacionales sobre el clima que le da salida a esta pregunta es el de la responsabilidad común pero diferenciada, aunque la forma que tomará esta diferenciación aún es objeto de controversia. Algunos países han sugerido que el único factor determinante debe ser la responsabilidad histórica de cada Estado en cuanto al cambio climático. Esto es, la suma de todas las emisiones que cada país ha emitido desde el inicio de la industrialización. Otras propuestas señalan que la base de esta diferenciación debería basarse en las emisiones globales per cápita (Höhne, den Elzen y Weiss 2006). Por último, existen otras propuestas que en vez de adscribir esta responsabilidad a los países, integran la perspectiva del ingreso económico, de tal manera que los sectores privilegiados de los países muy pobres también se hacen responsables (Baer *et al.* 2008). Al calcular las obligaciones de cada país a partir de las obligaciones agregadas de sus individuos, esta última propuesta trata a cada ciudadano del mundo con absoluta igualdad, e incluso asigna obligaciones a países pobres de manera proporcional a sus poblaciones reales de clase media y alta.

Una transformación sostenible exitosa también implicará retos a la justicia al interior de las sociedades mismas. Dado que la explotación de combustibles



fósiles se concentra en ciertas regiones del planeta, una política ambiciosa de protección del clima dirigida a descarbonizar el sistema económico global que, necesariamente, llevaría a suspender la extracción de combustibles fósiles, se percibe como una amenaza a la existencia de dichas regiones. La gente y las empresas de estas regiones se perciben a sí mismos como los perdedores de la protección del clima.

Una transición justa desde la perspectiva de los sindicatos de trabajadores

La Confederación Sindical Internacional, CSI (*International Trade Union Confederation*, ITUC) se ha puesto a sí misma ambiciosas metas en cuanto a la protección del clima. En el marco del objetivo de los 2 grados centígrados e, incluso, del de los 1.5 grados, el CSI hace un llamamiento a reducir a cero las emisiones globales tan pronto como sea posible, y para 2070 como fecha límite (ITUC 2016). La confederación afirma que los tiempos en los que la protección del clima se consideraba una “asesina de puestos

de trabajo” han terminado. Al contrario, en la actualidad, la enorme mayoría de las políticas de protección del clima tiene un efecto positivo en cuanto a la creación de empleos. De hecho, un total de 60 millones de nuevos puestos de trabajo podrían ser creados gracias a estas políticas. Por lo tanto, el CSI no ve una contradicción entre la protección del clima y los buenos puestos de trabajo, sino que está convencida de que “No habrá empleos en un planeta muerto” (ITUC 2016: 3).

Sin embargo, al mismo tiempo, la confederación señala que millones de trabajadores y sus familias aún se ganan la vida trabajando en sectores que dependen fuertemente de la producción y el consumo de carbón, petróleo y gas. En el pasado, los procesos económicos de cambio estructural eran llevados a cabo caóticamente, de modo que los trabajadores y sus familias tenían que sufrir las consecuencias del cambio. Por ello, la definición de una “transición justa” significa para ellos una transformación que, por un lado,

Tabla 1

Los diez países del mundo más golpeados por desastres relacionados con el clima entre 1995 y 2014 (promedios anuales)

Rango (año anterior)	País	Índice de Riesgo Climático	Número de Víctimas Mortales	Fallecimientos por cada 100,000 Habitantes	Pérdidas Totales en Millones de Dólares Americanos (PPP)	Pérdidas del PBI en Unidades Porcentuales	Número de desastres (total 1995-2014)
1 (1)	Honduras	11.33	302.75	4.41	570.35	2.23	73
2 (2)	Myanmar	14.17	7 137.20	14.75	1 140.29	0.74	41
3 (3)	Haití	17.83	252.65	2.76	223.29	1.55	63
4 (5)	Filipinas	19.00	927.00	1.10	2 757.30	0.68	337
4 (4)	Nicaragua	19.00	162.30	2.97	227.18	1.23	51
6 (6)	Bangladesh	22.67	725.75	0.52	2 438.33	0.86	222
7 (7)	Vietnam	27.17	361.30	0.44	2 205.98	0.70	225
8 (10)	Pakistán	31.17	487.40	0.32	3 931.40	0.70	143
9 (11)	Tailandia	32.33	164.20	0.25	7 480.76	1.05	217
10 (9)	Guatemala	32.50	83.35	0.66	407.76	0.50	88

Fuente: Kreft et al. 2015



maximiza los efectos colaterales positivos de una protección del clima dirigida a la construcción de una economía resiliente y respetuosa del clima y, por el otro, minimiza las consecuencias negativas en los trabajadores, sus familias y sus comunidades (ITUC 2015).

Algunas de sus propuestas estratégicas más importantes son:

- Investigación y evaluación preliminar de los impactos sociales y laborales de la política climática.
- Inversiones serias realizadas con la participación de los afectados, respeto a los derechos humanos, a los derechos de los trabajadores y a los principios de un trabajo decente.
- Capacitación inicial y capacitación continua de los trabajadores afectados.
- Protección social y una política laboral activa del mercado de trabajo. En particular, planificación de la diversificación económica local, apoyo al trabajo decente y a la estabilidad de la comunidad durante el proceso de transformación.

Una transformación energética global también puede tener efectos positivos en relación a ciertos aspectos de la justicia. Por ejemplo, 1.2 miles de millones de personas en el mundo aún no cuentan con acceso a la electricidad. Sumado a esto, aún existen 1.5 mil millones de personas que utilizan la biomasa tradicional para cubrir sus necesidades diarias, para cocinar, por ejemplo (IEA 2015b; IEA 2015a). Si a estas personas pudiese proporcionárseles electricidad proveniente de fuentes renovables, su calidad de vida aumentaría considerablemente. Las cuestiones de justicia delineadas en este estudio serán centrales en los conflictos políticos que surjan alrededor de qué forma tomará la transformación energética global. El próximo capítulo, por tanto, examinará si los dos acuerdos internacionales más importantes –la Agenda 2030 para un Desarrollo Sostenible con sus Objetivos para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París realizado en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático– proveen un marco y una metodología para resolver estos asuntos y cómo lo hacen.



3. El nuevo marco político: los Objetivos para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París

2015 fue un año extraordinario para la cooperación internacional. Fue excepcional porque en él se pactaron dos acuerdos internacionales que le darán forma a la política ambiental mundial de los años y décadas por venir. En septiembre de este año, en presencia de 150 jefes de Estado, la Asamblea General de la ONU adoptó la agenda para el desarrollo y la sostenibilidad hasta el año 2030. El corazón de esta agenda lo constituyen 17 objetivos: los Objetivos para el Desarrollo Sostenible –ODS (*Sustainable Development Goals*, SDG), que se concretan, a su vez, en 169 metas. Los ODS son, por vez primera, de carácter universal, y determinarán el programa de sostenibilidad y desarrollo no sólo en el sur global, sino también en los países industrializados por los próximos 15 años.

El segundo paso hacia adelante del proceso multilateral fue el Acuerdo de París sobre Protección del Clima (conocido como “Acuerdo de París”). Hace unos cuantos años, en 2009, el primer intento en la Cumbre del Clima de Copenhague de pactar un acuerdo sobre la protección integral del clima que también comprometiera a los Estados Unidos y a los nuevos países en rápida industrialización fue un fracaso rotundo. Seis años después, tras prolongadas negociaciones, dicho acuerdo fue finalmente pactado. Según el Acuerdo de París –al contrario de su predecesor, el Protocolo de Kyoto– todos los países, y no sólo los desarrollados, se comprometieron a formular metas para la protección del clima –las llamadas Contribuciones Nacionales Determinadas (*Nationally Determined Contributions*, NDC) – así como a tomar medidas para su implementación. A partir de 2020, los países firmantes actualizarán sus respectivas Contribuciones Nacionales Determinadas cada cinco años. De este modo, el Acuerdo de París establece de antemano un marco continuo, a largo plazo y obligatorio para la política climática internacional.

En el siguiente resumen de los resultados de ambos logros de la diplomacia internacional, analizaremos si éstos pueden contribuir a la gobernanza de una transformación energética global equitativa y en qué medida lo pueden hacer.

3.1 El Acuerdo de París como conciliador de la política climática

En París, después de 25 años de diplomacia climática bajo la égida de las Naciones Unidas, fue pactado por primera vez un tratado preceptivo que obliga a todas las naciones del mundo a tomar medidas para la protección del clima. Después del fracaso en las negociaciones sobre el clima en Copenhague en 2009, algunos observadores internacionales temían que esta cumbre significaría el fin de la articulación de esfuerzos multilaterales para mitigar el cambio climático. El éxito de las negociaciones de París hoy demuestran lo contrario: las naciones del mundo aún son capaces de comprometerse con la cooperación internacional a pesar de las circunstancias adversas. Decir que el Acuerdo de París es un acuerdo exitoso en cuanto a su contenido depende, en gran medida, de la perspectiva de la que se parta. Si entendemos el cambio climático desde una perspectiva meramente ambiental del problema, el Acuerdo de París se queda corto. Aquellos que perciben al cambio climático sobre todo y ante todo como un problema de desarrollo, como una lucha por la “capacidad atmosférica para el desarrollo económico” también se sentirán defraudados por París. El tratado soslaya cualquier cesión de derechos de emisión o asignación de obligaciones de reducción, dejándole la responsabilidad a los países firmantes. La compensación o incluso la transferencia entre países industrializados y países en desarrollo con base en una “fórmula de justicia” acordada por las partes no está contemplada, a pesar de haber sido una exigencia en repetidas ocasiones de muchos observadores internacionales e incluso por algunos países en desarrollo (Hermwille 2016; Obergassel *et al.* 2015; Obergassel *et al.* 2016b).

¿Pero hubieran sido dichas exigencias realistas? Al evaluar los resultados logrados en París tenemos que tener en mente que las negociaciones internacionales y la diplomacia internacional no tiene lugar en el vacío, y que las posiciones de los socios en las negociaciones están esencialmente determinadas por la realidad política de sus respectivos países. En el plano internacional, por tanto, es prácticamente imposible tomar decisiones que vayan mucho más allá de lo que ya se ha decidido en las capitales del planeta o, al menos, las decisiones tienen que mantenerse



dentro de los límites de lo políticamente factible (Hermwille *et al.* 2015; Sterk y Hermwille 2013). A pesar de ello, la política climática internacional no es superflua, porque las negociaciones internacionales son un motor clave de los procesos políticos que tienen lugar en un nivel nacional. En otras palabras, si no hay progreso en el nivel nacional, tampoco lo hay en el ámbito internacional; pero sin los procesos internacionales y la atención pública que generan, probablemente habría mucho menos progreso en un nivel nacional. Bajo este panorama, ¿qué contribución puede hacer el nuevo acuerdo sobre el clima para *de facto* darle forma a la gran transformación dentro de la comunidad internacional de una manera activa, y prevenir que se convierta en un proceso guiado por los desastres? Seis elementos del Acuerdo de París pueden contribuir a ello:

- El Acuerdo de París garantiza que el proceso de negociación multilateral se mantenga en un terreno en el que los involucrados pueden colaborar entre sí, con base en la confianza mutua y el espíritu de cooperación.
- Con su objetivo a largo plazo de los 1.5 / 2 grados centígrados, formula una visión compartida que, si bien no es una meta clara, por lo menos señala una dirección hacia la cual encaminarse.
- Define un proceso político con una agenda compartida y un calendario claro.
- Movilizó (con ciertas limitaciones) medios para implementar las medidas.
- Crea las condiciones básicas de transparencia para hacer disponible la información necesaria, crea confianza y fomenta la reflexión.
- Por último, crea un mecanismo para enfrentar los efectos indeseables de la otra transformación: la que está regida por los desastres ambientales y, de este modo, le hace también frente a las pérdidas y los daños inevitables causados por el cambio climático antropógeno.

En las siguientes secciones, discutiremos estos elementos con mayor detalle.

3.1.1 El regreso del multilateralismo en la batalla contra el cambio climático

El fracaso desastroso de las negociaciones climáticas en Copenhague en 2009 debilitó de modo persistente la confianza en los procesos de negociación internacionales. El entonces ministro francés de relaciones exteriores y futuro presidente de la Cumbre sobre el Cambio Climático de París, Laurent Fabius, lo dijo sucintamente: “Si hoy tuviéramos el infortunio de fracasar, ¿cómo podríamos recuperar la esperanza? La confianza en la capacidad misma del conjunto de naciones de progresar en los asuntos del clima se lastimaría para siempre” (Fabius 2015).

Evitar la pérdida total de la confianza en el proceso de negociación y recuperar la confianza perdida fueron posibles gracias a tres factores: (1) La presidencia francesa junto con la Secretaría de la ONU para el Cambio Climático hicieron un trabajo formidable durante las negociaciones, guiándolas de un modo extraordinario (Dimitrov 2016). (2) La “Coalición de Grandes Ambiciones” (*High Ambition Coalition*) –una nueva coalición bajo el liderazgo de las Islas Marshall (fomentada de modo decisivo por su ministro de exteriores Tony de Brum), constituida por los pequeños Estados insulares particularmente afectados por el cambio climático y por el grupo de los países menos desarrollados,² así como por la Unión Europea, Japón, los Estados Unidos, Brasil, Canadá y Suiza– articularon esfuerzos decisivos para asegurarse que en París los Estados no se darían por satisfechos con el mínimo denominador común de siempre. (3) Los países participantes lograron pactar un acuerdo que, por primera vez, hace un llamado

2 La ONU ha elaborado una clasificación oficial de los países menos desarrollados (*Least Developed Countries*, LDC). Los criterios de esta clasificación son: bajo ingreso per cápita, bajos valores en los índices de nutrición, salud, educación y alfabetismo, así como la vulnerabilidad económica del país. En 2016, esta clasificación incluía:

Afganistán, Angola, Guinea Ecuatorial, Etiopía, Bangladesh, Benín, Bután, Burkina Faso, Burundi, República Democrática del Congo, Yibuti, Eritrea, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Yemen, Camboya, Kiribati, Comoras, Laos, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Mauritania, Mozambique, Myanmar, Nepal, Níger, Timor Oriental, Ruanda, Islas Salomón, Zambia, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra León, Somalia, Sudán, Sudán del Sur, Tanzania, Togo, Chad, Tuvalu, Uganda, Vanuatu y la República Centroafricana.



a todas las naciones del mundo a comprometerse en la protección del clima, tomando en cuenta sus condiciones de desarrollo particulares. De esta manera, la enorme brecha que separa a los países industrializados de los países en desarrollo, que en el pasado había obstaculizado las negociaciones sobre el clima, pudo ser zanjada.

3.1.2 La visión normativa: el objetivo a largo plazo de la política climática

El Acuerdo de París se fijó el objetivo de limitar el incremento de la temperatura media global a sustancialmente menos de los 2 grados centígrados y, de ser posible, a menos de 1.5 grados por encima de la temperatura pre-industrial, ya que esta reducción mitigaría de manera considerable los riesgos y el impacto del cambio climático (UNFCCC 2015, Acuerdo de París, Art. 2). El objetivo de limitar el aumento de la temperatura a 1.5 grados centígrados en vez de a 2 grados, como se había acordado anteriormente, además de representar un aumento cuantitativo del objetivo anterior, significa también una nueva interpretación en términos cualitativos del fin último de la Convención Marco sobre Cambio Climático. El objetivo declarado de dicha convención es evitar el peligroso cambio climático antropógeno. La nueva formulación del Tratado de París admite una sola interpretación: no hay “zona de confort” posible. Cualquier calentamiento global es peligroso.

Aunado a esto, los Estados signatarios se comprometieron a “alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo” (UNFCCC 2015, Acuerdo de París, Art. 4). Otras formulaciones del acuerdo hubieran podido dar un orientación normativa más firme tanto a los Estados como a la compañías privadas. Lograr la absoluta descarbonización para una fecha particular fue, por ejemplo, sometido a discusión durante las negociaciones. Sin embargo, bajo esta formulación no hubiese sido posible alanzar un consenso político. Aunque ponerle una fecha concreta a la descarbonización probablemente hubiera sido más efectivo como norma en virtud de su claridad, la formulación actual va todavía más lejos desde un punto de vista científico. Ésta no sólo se refiere a las emisiones

de CO₂, sino también a las de otros gases de efecto invernadero y, en particular, a la absorción de dichos gases por los sumideros naturales o a la pérdida de la capacidad de absorción como resultado de prácticas agrícolas no sostenibles. El Acuerdo de París nos da un claro mensaje: ¡la época del carbón, el petróleo y el gas se terminó!

3.1.3 Conciliador de la política climática

El Acuerdo de París obliga a los Estados a definir y comunicar sus objetivos nacionales de protección del clima, las llamadas “Contribuciones Nacionales Determinadas” (NDC por sus siglas en inglés). Sin embargo, no obliga formalmente a los Estados a cumplir estos objetivos. Esta falta de obligatoriedad se compensa a través de un mecanismo de transparencia redactado de manera muy inteligente, que está hecho para asegurarse que los objetivos para la protección del clima son implementados. El mecanismo de transparencia y los procedimientos de control obligatorios son un riesgo en potencia para los Estados que no conviertan sus promesas en hechos. En 2018 se realizará un primer balance. A partir de esta fecha, el acuerdo estipula que el balance tendrá lugar cada cinco años, de manera que la atención política se concentre periódicamente en su cumplimiento. Aunado a esto, los Estados se han comprometido a que cada NDC sucesivo se planteará con objetivos mayores a los alcanzados hasta ese momento (UNFCCC 2015, Acuerdo de París, Art. 4.3). De este modo, el Acuerdo de París incluye un mecanismo que funciona como trinquete: va hacia delante pero no hacia atrás y, de esta manera, imposibilita que una vez hechas las promesas sobre protección del clima, éstas no dejen de cumplirse.

Otra ventaja del Acuerdo de París es que no tiene caducidad temporal. A través de su perspectiva de largo plazo se espera que asegure que las políticas nacionales y las decisiones sobre la inversión se hagan en armonía con los objetivos a largo plazo del acuerdo. El acuerdo convoca a los Estados a lograr un desarrollo y construir sistemas económicos que sean respetuosos del clima. Estos objetivos a largo plazo podrían ayudar a que la protección del clima juegue un papel importante en todas las otras decisiones de gobierno.



3.1.4 Financiar la protección del clima

Las declaraciones sobre cuestiones financieras son uno de los puntos débiles del Acuerdo de París. El acuerdo mismo no incluye ninguna obligación formal para incrementar el financiamiento de la protección del clima. Las decisiones acompañantes de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático meramente declaran que el objetivo de financiamiento de Copenhague –100 mil millones de dólares americanos anuales aportados entre los países industrializados y los países en desarrollo a partir de 2020– es aún vigente. Supuestamente en 2025 será establecido un nuevo objetivo de financiamiento en conjunto. El único logro desde la perspectiva de los países en desarrollo es que estos 100 mil millones de dólares americanos, previamente fijados como un tope máximo, ahora son considerados como un límite mínimo.

3.1.5 Transparencia

El Acuerdo de París creó por primera vez en la historia de la Convención Marco sobre el Cambio Climático un sistema de transparencia de aplicación universal. Antes de ello, los países industrializados y los países en desarrollo estaban sujetos a diferentes sistemas de informes y de verificación. El nuevo sistema exige a los países en desarrollo que provean información mucho más detallada en cuanto a los esfuerzos de protección climática que la que proveían con anterioridad. A su vez, los países industrializados deben documentar con mucho más detalle cómo y en qué medida proveen apoyo financiero a los países en desarrollo. Otro aspecto innovador del sistema es que, por primera vez, la adaptación al cambio climático está sujeta al mecanismo de transparencia, tal como lo está la mitigación del cambio climático. Los resultados serán recabados cada cinco años en el llamado “balance mundial” (es decir, informes sobre el desempeño internacional), que evaluarán si los Estados parte están individual y colectivamente en el camino correcto hacia la consecución de los objetivos a largo plazo.

En materia de informes, el diablo se esconde en los detalles. Y los detalles serán negociados en un futuro

sólo como parte de la “letra pequeña” del Acuerdo de París. Discusiones iniciales sobre sus contenidos fueron realizadas durante la Cumbre del Clima en Marrakech en noviembre de 2016. Sin embargo, las principales decisiones que ahí se tomaron fueron de carácter procedimental: el conjunto de reglas será supuestamente negociado y aceptado como paquete en la próxima cumbre del clima a realizarse en 2018 (Obergassel *et al.* 2016a).

3.1.6 ¿Cómo lidiar con la otra transformación?

Si el mundo no logra darle una forma sostenible a esta transformación, lo que tendremos es una transformación regida por los desastres naturales. Sin embargo, incluso en el escenario más favorable, dichos desastres no pueden ser del todo evitados. Por lo tanto, debemos encontrar maneras de enfrentar los efectos de esta “otra” transformación.

Muchos de los países en desarrollo estuvieron de acuerdo con el Acuerdo de París porque éste finalmente tomó en cuenta demandas que llevaban haciendo desde hacía años. Primero, la importancia de la adaptación al cambio climático aumentó considerablemente. Las medidas con relación a esta adaptación se examinarán cada ciclo de cinco años de manera sincrónica a la examinación de medidas sobre reducción y, de ser necesario, serán fortalecidas. Segundo, el Acuerdo de París reconoce que no será posible evitar o adaptarse a todos los efectos del cambio climático. Las pérdidas y daños relacionados con el clima son inevitables a pesar de todos los esfuerzos encaminados a la transformación. Éste último fue uno de los puntos en desacuerdo durante las negociaciones. Los países en desarrollo querían establecer el concepto de “pérdidas y daños” como un artículo en sí mismo en el acuerdo. Sin embargo, los países industrializados le temieron a la responsabilidad y a los reclamos de indemnización que resultarían de ello. Finalmente, ambos acuerdos fueron tomados en cuenta: los daños y las pérdidas constituyen una sección específica del Acuerdo de París, pero las decisiones que lo acompañan explícitamente excluyen cualquier reclamo por responsabilidad o de indemnización.



En Marrakech, el tema de las pérdidas y los daños formó nuevamente parte del programa y seguirá siendo relevante al margen de las negociaciones internacionales sobre el clima. En Alemania, por ejemplo, en noviembre de 2016 comenzó el primer juicio público en su género en el que un activista peruano demandó al consorcio energético alemán RWE por una posible amenaza de aluvión a Huaraz, su ciudad de origen, debido al crecimiento de una laguna cercana por los escurrimientos del deshielo glaciar (Germanwatch 2016). Su exigencia es que RWE participe en los costos de adaptación sufridos por su comunidad en proporción a la participación de la empresa en aproximadamente 0.5 por ciento de la producción acumulativa global de gases de invernadero. Es 100 por ciento probable que dichas acciones legales se vuelvan más comunes en el futuro.

3.1.7 ¿El amanecer de un nuevo paradigma climático?

Los objetivos de protección del clima anunciados hasta hoy en día por los Estados nacionales no son suficientes para que el mundo se encamine a lograr un desarrollo compatible con limitar el calentamiento global a menos de 2 grados centígrados y, mucho menos, por debajo de los 1.5 grados. Incluso si se cumplieran en su totalidad los compromisos no obligatorios, el resultado sería probablemente un calentamiento entre 2.7 y 3.5 grados centígrados para finales de siglo (Fawcett *et al.* 2015; UNFCCC 2016). Voces críticas entre los investigadores señalan con preocupación la brecha creciente entre los objetivos colectivos y los objetivos de cada nación individual (Geden 2016). Es digno de atención que esta inconsistencia ha sido también explícitamente señalada por los mismos Estados parte en las decisiones acompañantes de la COP (UNFCCC 2015, párrafo 17).

La pregunta es entonces si el Acuerdo de París provee una base sólida para el proceso internacional de gobernanza que se requiere para lograr la gran transformación. El acuerdo: ¿garantiza un grado suficientemente elevado de inclusión para evitar el choque que ha prevalecido hasta ahora y facilitar la cooperación genuina a favor del clima?, ¿conducirá a largo plazo al reconocimiento indiscutible de que la gran transformación requiere de la coordinación

política de la comunidad global? y, finalmente, ¿dará el apoyo necesario a los responsables de las decisiones políticas en todos los niveles para tomar las decisiones correctas con el fin de construir una verdadera comunidad sostenible global?.

Los principios establecidos en el preámbulo del Acuerdo de París representan en todo caso un punto de partida prometedor. En estos principios se hace referencia a derechos humanos fundamentales: el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con otras capacidades, especialmente las más vulnerables, el derecho al desarrollo y el derecho a la equidad de género. Aunado a esto, el planteamiento de una transición justa también está presente en el preámbulo (ver recuadro, p. 19) y al estarlo, se eleva a nivel de máxima de negociación también en el nivel internacional.

Dado lo anterior, en este momento –demasiado pronto como para hacer un balance final– todo parece indicar que el Acuerdo de París efectivamente constituye una buena base para una verdadera cooperación alrededor del cambio climático. A esto se suma que París no es el punto de llegada, sino el principio de un largo viaje. Los primeros pasos tomados después de París también son prometedores: contrario a toda prognosis, el Acuerdo de París ha entrado en vigor después de menos de un año de haber sido adoptado. En el caso del Protocolo de Kyoto, en comparación, la ratificación nacional requerida de al menos 55 Estados con una responsabilidad compartida de por lo menos 55 por ciento de las emisiones globales, tomó más de ocho años. Desde luego, los Estados continúan hoy en día rezagados frente al Acuerdo de París, pero sólo a partir de 2020, cuando las contribuciones para mitigar el cambio climático entren en vigor, será posible ver si se están comprometiendo a su implementación con el mismo impulso vital, y si están dispuestos a hacer mayores esfuerzos para reducir la brecha entre lo físicamente necesario y lo políticamente posible.

Asimismo vale la pena señalar que el Acuerdo de París ha probado ser bastante resiliente a pesar del incumplimiento de los Estados Unidos –peligro aún más inminente con la victoria de Donald Trump– en su papel de socio progresista de la política climática



internacional. En un inicio, el triunfo de Donald Trump puso en estado de shock a los delegados a la cumbre del clima en Marrakech. Sin embargo, el shock se transformó relativamente rápido en una respuesta desafiante, en el sentido de que los Estados parte reafirmaron su compromiso con el Acuerdo de París y sus intenciones de implementarlo “ahora o nunca”. No obstante, la cuestión de si logran hacerlo ante una táctica de bloqueo activo por parte del gobierno de los Estados Unidos permanece abierta (Hermwille y Obergassel 2016).

Resumiendo, puede afirmarse que el Acuerdo de París crea un espacio para las iniciativas sobre políticas. Reformula las directrices y los objetivos de la política climática internacional y, en este sentido, constituye un marco de referencia, en especial para las organizaciones de la sociedad civil, al cual referirse en su trabajo político concreto.

3.2 La Agenda 2030 y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible

3.2.1 El proceso de negociación

La Agenda 2030 y sus Objetivos para el Desarrollo Sostenible – ODS (SDG por sus siglas en inglés) son el resultado de lo que originalmente constituían dos líneas paralelas de negociaciones internacionales. Los ODS pueden, por un lado, ser entendidos como la continuación y el desarrollo ulterior de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM (*Millennium Development Goals*, MDG), con plazo límite en 2015, los cuales habían constituido el centro de las discusiones de la agenda de desarrollo internacional. Los ODS, por otro lado, sintetizan las discusiones y los procesos iniciados en el contexto de la Conferencia de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Rio+20) en 2012. Mientras que los ODM pusieron a los seres humanos en el centro de la agenda política, la conferencia de Rio+20 presentó un enfoque mucho más inclusivo del planeta como un todo. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los ODS intentan integrar ambas perspectivas y, de este modo, establecer un concepto universal válido para el desarrollo sostenible (véase Gore 2015).

El mandato de elaborar los Objetivos para el Desarrollo Sostenible fue uno de los resultados clave de la cumbre de Rio+20. El documento final “El futuro que queremos” convoca a la creación de un proceso intergubernamental transparente para la elaboración de objetivos de desarrollo sostenible y está abierto a todas las partes interesadas (Chasek *et al.* 2016). Al contrario de los ODM, que predominantemente fueron desarrollados a puerta cerrada por un comité de expertos bajo la supervisión del Secretario General de las Naciones Unidas y después presentados ante el mundo como un hecho consumado, se intentó establecer a los ODS como parte de un proceso colectivo. Dado que la tarea de desarrollar estos objetivos con los 193 Estados alrededor de la misma mesa probablemente hubiera estado condenado al fracaso, se decidió trabajar en los Objetivos para el Desarrollo Sostenible en un Grupo de Trabajo Abierto (*Open Working Group*, owg), con la novedosa realización de 13 reuniones que tuvieron lugar entre marzo de 2013 y julio de 2014.

El mandato del owg era tener asientos disponibles para un total de 30 Estados. Sin embargo, como 70 países manifestaron su deseo de participar en el proceso, se acordó que algunos de ellos tendrían que compartir un asiento. Con algunas excepciones, tres países se unieron para cada caso en una llamada “troika”. Lo que fue excepcional acerca de este proceso es que se franquearon las fronteras tradicionales entre los grupos de negociación de los países industrializados y en desarrollo. De este modo, por ejemplo, Irán, Japón y Nepal compartieron un asiento. Esta estructura dio cabida a un estilo de negociación mucho más dinámico de lo acostumbrado en otros contextos. Durante las primeras 8 reuniones del owg, se escucharon presentaciones de 80 expertos y se compilaron contribuciones hechas por la sociedad civil, entre otras aportaciones recopiladas a través de un estudio de gran escala realizado en Internet. En las reuniones restantes, se elaboró un borrador con un total de 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible y 169 metas derivadas. A pesar de que un gran número de estos objetivos recibieron críticas, el proceso de negociación resultó un gran éxito, en gran medida debido al novedoso formato de negociación, gracias al cual se logró crear un sentimiento colectivo e universal de apropiación (Chasek *et al.* 2016).



3.2.2 17 objetivos en beneficio de las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y la colaboración

Durante las negociaciones, las mayores dificultades surgieron cuando se intentó desarrollar una narrativa que inscribiera los 17 objetivos por acordarse en el contexto de los objetivos de desarrollo previamente acordados y los desafíos pendientes de la transformación. Esto se refleja en el título mismo de la agenda: “Transformando Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. El preámbulo de la Agenda 2030 esclarece puntos centrales de referencia adicionales. Los ODS tienen como eje cinco aspectos: personas, planeta, prosperidad, paz y colaboración. De este modo, el contenido de los 17 ODS abarca un ámbito mucho más amplio que el cubierto anteriormente por los ocho ODM, dado que estos últimos se enfocaban exclusivamente en el desarrollo humano y estaban dirigidos principalmente a los países en desarrollo. Los ODS partieron del punto al que habían llegado los ODM, en particular los puntos que en 2015 no habían sido aún implementados, y los complementaron con objetivos adicionales. Dignos de mencionar son, por ejemplo, el ODS 7, que se concentra en la energía como condición previa fundamental para el desarrollo humano sostenible; y el ODS 10 que, por primera vez, le da prioridad en el nivel político más alto a los asuntos de distribución nacional e internacional.

Mientras que los ODM agruparon todos los aspectos ambientales bajo un solo objetivo, los ODS hicieron una diferenciación mucho más fina. De este modo, un solo ODS se enfoca en el uso del agua (ODS 6), uno en las condiciones de la atmósfera y la lucha contra el cambio climático (ODS 13), uno en los mares y los ecosistemas marinos (ODS 14), y otro en los ecosistemas terrestres (ODS 15).

Además de su diversificación temática, otra diferencia particular entre los ODS y sus predecesores, los ODM, es su carácter de universalidad. Los ODM aún estaban basados en la transferencia de recursos de los países industrializados a los países en desarrollo, motivados por la caridad, el humanitarismo cosmopolita y el reconocimiento de la responsabilidad histórica (véase Langford 2016: 172). Entre los ODS también hay objetivos basados en el planteamiento

clásico de los ODM, según el cual los países en desarrollo se comprometen a reducir o a aumentar en un cierto porcentaje indicadores de desarrollo específicos y, a cambio, los países industrializados proveen recursos para el desarrollo, condonan deudas, llevan a cabo reformas comerciales y/o aceptan acuerdos de transferencia tecnológica. Pero incluso en los casos de los ODS recíprocos y de sus metas derivadas, en los ODS hay algunas cuestiones en las que los países industrializados deben de articular esfuerzos que van más allá de proveer servicios. Por ejemplo, el ODS 2 no solamente incluye metas para erradicar el hambre en el mundo y asegurarse que todos los seres humanos del planeta tengan acceso permanente a una alimentación sana y segura para el 2030 (ODS 2.1). Este objetivo también hace un llamado al desarrollo agrícola y a la producción alimentaria sostenibles (ODS 2.3 y 2.4). Como resultado, la distinción entre los países en desarrollo y los industrializados se anula hasta cierto punto, debido a que los ODS reconocen que es el planeta en su conjunto el que debe asumir esta objetivo de desarrollo. A pesar de que los puntos de partida de cada Estado parte son diferentes, todos los Estados deben no obstante caminar codo a codo para construir en conjunto una economía y una sociedad verdaderamente sostenibles. Los países en desarrollo tienen el desafío de desarrollarse en modos sostenibles; los países industrializados tienen que volver sostenibles las estructuras ya existentes. En este sentido, la Agenda 2030 y los ODS representan un cambio de paradigma, porque los objetivos planteados no pueden ser alcanzados con base en las estrategias previas, es decir, mediante la expansión de los mercados, la globalización y la liberalización (véase Gore 2015; Langford 2016).

Los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible

1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.



4. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducir la desigualdad en y entre los países.
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15. Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
16. Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.
17. Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

El otro lado de la moneda del proceso inclusivo de gestación de los ODS, encaminado a lograr un alto grado de identificación con los objetivos (apropiación) por parte de los Estados es su complejidad. Los 17 objetivos y las 169 metas que de ellos derivan son todo menos “concisos y fáciles de comunicar”, tal como se lo habían propuesto los Estados parte en la declaración de la Cumbre de Rio+20 (United Nations 2012, párrafo 247). De hecho, uno de los puntos débiles de los ODS es la amplitud de su planteamiento. Una lista más corta de objetivos hubiese obligado a establecer prioridades y a concentrarse en ciertos temas especialmente soslayados (Langford 2016). El establecimiento de prioridades está prácticamente ausente en los ODS. Cada Estado individual, en cambio, tiene la responsabilidad de decidir cuáles son los objetivos que va a implementar o establecer prioridades respondiendo a su coyuntura nacional particular.

Los ODS también han sido criticados debido a que sólo unos cuantos objetivos están definidos con precisión o a que no contienen información específica sobre metas finales, plazos o indicadores para evaluar su implementación (Stokstad 2015). En la meta 10.1 dirigida a la reducción de la desigualdad, por ejemplo, se establece un plazo concreto en el que los Estados parte deben mejorar la distribución del ingreso. Sin embargo, los indicadores para evaluar dicho proceso (índice de mejora) así como el objetivo concreto (¿qué distribución del ingreso hay que alcanzar?) están ausentes. Otro ejemplo es la meta 12.2: “De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales”. Esta meta está formulada de modo tan abierto que una evaluación clara y la cuantificación del proceso no son posibles. Esta crítica no sólo tiene que ver con la formulación de los objetivos, sino con los indicadores estadísticos que se seleccionaron a raíz de la adopción de los ODS, y que supuestamente deben ser consultados para verificar los objetivos (Hák, Janoušková und Moldan 2016). En marzo de 2015 fue establecido un conjunto preliminar de 330 indicadores. Algunos ODS están basados en los Objetivos de Desarrollo del Milenio mientras que otros incorporan ideas nuevas. Una revisión crítica ha revelado que los indicadores varían en su calidad (en términos de cómo se cumplen ciertos criterios).



Midiendo el progreso: los indicadores estadísticos de los ods

Para poder verificar si los Estados parte están realmente en camino a lograr los objetivos acordados a nivel nacional y global, es necesario que el progreso en la consecución de los ODS sea mensurable. Esto, por supuesto, no es una tarea simple si los objetivos mismos no establecen valores de alcance o valores previstos. Con el fin de no sobrecargar las negociaciones políticas de los ODS, la selección de los indicadores estadísticos fue separada del proceso político. De este modo, se le asignó la tarea de desarrollar una serie de indicadores a una comisión de expertos constituida por representantes de diferentes oficinas nacionales e internacionales de datos estadísticos. Esta comisión identificó un total de 241 indicadores para los 17 objetivos y 169 metas, pero si se considera que nueve de estos indicadores aplican para más de una meta, fueron identificados un total de 229 indicadores. Dichos indicadores pueden dividirse a *grosso modo* en cinco categorías (AtKisson Group 2016):

- Personas: 90 indicadores miden el número o el porcentaje de personas.
- Finanzas: 60 indicadores miden transferencias y pagos para fines diversos.
- Gobernanza: 38 indicadores evalúan la introducción y / o implementación de leyes, planes y políticas.
- Producción y consumo: 20 indicadores miden los flujos de energía y los recursos de la economía global.
- Medio ambiente: 18 indicadores miden directamente factores naturales o físicos.

La propuesta de la comisión de expertos fue adoptada por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC), con el fin de que los indicadores fueran adoptados a nivel internacional. Sin embargo, para los Estados nacionales la selección de indicadores no tiene carácter obligatorio, cada Estado puede establecer sus

propias prioridades y, si lo considera apropiado, añadir nuevos indicadores.

3.2.3 Gobernanza e implementación de los ODS

¿Cómo se van a implementar los ODS y cómo puede asegurarse que el mundo en su conjunto va por buen camino para lograr los propósitos de la Agenda 2030? Cuando hablamos de la implementación de los ODS, los Estados nacionales juegan un papel central, incluso cuando no están sujetos a ninguna obligación dura y de índole legal. El párrafo 63 de la Declaración de la Agenda 2030 declara que: “Nuestros esfuerzos se articularán en torno a estrategias de desarrollo sostenible cohesionadas y con titularidad nacional, sustentadas por marcos nacionales de financiación integrados. Reiteramos que cada país es el principal responsable de su propio desarrollo económico y social...” (United Nations 2015b, párrafo 63). A esto se suma que no existen directrices concretas para la implementación de los ODS. Lo que sí es más específico, en contraste, son las regulaciones que rigen el llamado seguimiento y examen de la Agenda. También en este caso, los procedimientos de informe son a iniciativa de los países y son de carácter voluntario. Se insta a que los países hagan informes regulares y transparentes involucrando a todas las partes interesadas. Dichos informes serán recopilados por el llamado Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible, un consejo ministerial bajo los auspicios del Consejo Económico y Social. Aunado a esto, la Secretaría General de las Naciones Unidas realizará informes de progreso anual con base en indicadores globales y datos provenientes de las oficinas nacionales de datos estadísticos. Cada cuatro años, el Foro Político de Alto Nivel debe de hacerle un informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas así como elaborar recomendaciones y directrices para la implementación sucesiva de la Agenda.

Mientras que los procedimientos para elaborar los informes están formalizados con relativa claridad, no existen requerimientos concretos en cuanto a qué deben reportar los países en dichos informes. En primer lugar, está abierto si los Estados deben sujetarse a los ODS, a sus metas y a los indicadores asociados,



o si son ellos mismos los que deciden sus propios objetivos (adicionales), metas y prioridades, los cuales, si se considera apropiado, pueden ser internalizados e integrados en las políticas nacionales. Un mandato claro por parte de la Agenda 2030 que otorgara a los Estados nacionales el carácter de implementadores centrales permitiría la realización de dichos ajustes y el establecimiento de prioridades (Persson, Weitz y Nilsson 2016).

Otro aspecto que permanece abierto es si los Estados elaboran sus informes con base en resultados, haciendo énfasis, por tanto, en indicadores cuantificables y proporcionando reportes en esencia estadísticos, o bien informan acerca de las políticas y las medidas implementadas (informes con base en desempeño). El alto grado de complejidad del desafío de transformación planteado por los ODS hace imposible la reducción del progreso a factores individuales cuantificables. Por ello, combinar ambos enfoques –informes con base en resultados y en desempeño– suena razonable (Persson, Weitz y Nilsson 2016).

En este sentido, como sucede con el Acuerdo de París, los ODS sobre todo constituyen un marco de referencia internacional al que los gobiernos nacionales, pero también actores de la sociedad civil, pueden referirse cuando se trata de implementar la transformación. Este hecho está subrayado por su carácter universal y por el modo en que los ODS fueron desarrollados y negociados. Sin embargo, asegurar que dicho marco sea respetado en todos los niveles no está en las manos de un acuerdo internacional como la Agenda 2030. Para lograrlo se requiere de una acción concertada en todos los niveles políticos.



4. La transformación energética global en el nuevo marco internacional

4.1 La energía en los ODS

El acceso a la electricidad es un factor esencial para cualquier forma de desarrollo (sostenible). Por ejemplo, primero que nada la electricidad hace posible aprovechar las horas de oscuridad para realizar actividades económicas. La energía eléctrica cambia profundamente las condiciones de vida de las personas: los servicios médicos mejoran porque las condiciones de tratamiento son mejores y porque los medicamentos pueden ser refrigerados de manera confiable; y el nivel de educación aumenta porque las noches pueden ser aprovechadas para estudiar (IPCC 2012: 721ff.).

En este sentido, la electricidad juega un papel central en cualquier programa de desarrollo. Este hecho también es evidente en los ODS. En las páginas siguientes esbozaremos y discutiremos las conexiones e interrelaciones entre los ODS y una transformación energética global.

4.4.1 El ODS 7: acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna.

A diferencia de los ODM, los ODS reconocen el papel central de la energía al integrar un objetivo específico sobre este tema. El ODS 7 tiene un total de cinco metas derivadas, tres de las cuales clarifican

y diferencian el objetivo, mientras que las metas restantes tienen que ver con la implementación y los medios necesarios para hacerla. En total, el avance de este objetivo se mide con base en seis indicadores (véase Tabla 2).

El objetivo establece que para 2030 todos los seres humanos tengan acceso a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos (SDG 7.1). En 2013, aproximadamente 1.2 mil millones de personas en el planeta aún no contaban con acceso a la electricidad. Mientras que la tasa de electrificación en las zonas urbanas es actualmente de un 95 por ciento, la situación es muy distinta en las zonas rurales. Sólo alrededor de 70 por ciento de la población mundial tiene acceso a la electricidad. Esta situación es especialmente grave en las regiones rurales de la África subsahariana, donde ni siquiera una de cada cinco personas cuenta con acceso a la electricidad. También en zonas rurales de la India, un cuarto de la población no tiene acceso a servicios energéticos modernos (IEA 2015b).

En estas zonas rurales en particular, las fuentes descentralizadas de energía renovable representan una oportunidad para proveer a la gente de electricidad, incluso en las zonas más remotas del país, en un lapso corto de tiempo y sin que implique una costosa expansión de las redes de suministro eléctrico. Incluso antes de la adopción de los ODS, las Naciones Unidas ya estaban trabajando en dar respuesta a esta carencia a través de su iniciativa Energía Sostenible para Todos (*Sustainable Energy for All*, SE4All).

Tabla 2

**Indicadores estadísticos para evaluar el avance del ODS 7:
Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos**

7.1.1	Porcentaje de la población con acceso a electricidad.
7.1.2	Porcentaje de la población con dependencia primaria en combustibles y energía limpios.
7.2.1	Porcentaje de energía renovable en el consumo total final de energía.
7.3.1	Intensidad energética medida con base en energía primaria y PIB.
7.a.1	Cantidad de dólares americanos movilizados anualmente a partir de 2020, con base en los \$100 mil millones acordados.
7.b.1	Inversión en eficiencia energética en porcentaje del PIB e inversión externa directa en la transferencia financiera de infraestructura y tecnología para el desarrollo sostenible.

Fuente: tabla elaborada por el autor con base en United Nations 2016



Las sinergias entre la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible son particularmente productivas en este momento, como lo ha demostrado la Iniciativa de Energía Renovable de África, creada al margen de las negociaciones sobre el clima, cuyo objetivo es aumentar para 2030 la capacidad de generación eléctrica del continente en más del doble, con ayuda de fuentes de energía renovable. El plan es instalar un total de 300 Giga watts de capacidad energética renovable. Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, los Estados Unidos, Gran Bretaña, la Unión Europea y Suecia se han comprometido a movilizar al menos 10 mil millones de dólares americanos en conjunto a favor de esta iniciativa.

Mientras que la primera meta (garantizar el acceso universal) está definida con gran claridad, la segunda meta –“aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas para 2030”– es mucho más vaga. Ante el dinámico desarrollo de los costos y las inversiones en energía renovable, a primera vista esta meta puede darse por hecho, especialmente si el incremento en términos de puntos porcentuales que debe alcanzarse para considerarla “sustancial” no está establecido en términos concretos. De hecho, el índice de consumo global final de energía proveniente de fuentes renovables solamente ha mostrado un ligero aumento en años recientes: de 17.4 por ciento en el año 2000, a 18.1 en el 2012 (UN Data 2016). De este modo, aunque ha habido un aumento sustancial en la producción de energía proveniente de fuentes renovables, el porcentaje que ésta tiene en el consumo global final de energía no se ha modificado considerablemente, debido a que en el mismo periodo de tiempo, la generación de energía en plantas convencionales de energía, en particular en plantas de carbón, se ha incrementado proporcionalmente.

A pesar de que el incremento en la participación de fuentes renovables en el balance energético mundial se ha acelerado ligeramente –datos de la red REN21 muestran una participación del 19.2 por ciento en 2015– aún no se ha alcanzado un “progreso sustancial”. Si se quiere que dicho progreso sea una realidad, no solamente debe promoverse el uso de fuentes de energía renovables, sino que debe limitarse el aumento en el uso de combustibles fósiles y, en algunas regiones del planeta, deben tomarse medidas

activas para suspender el uso del petróleo, del gas y, sobre todo, del carbón.

El ODS 7.3 hace un llamado a duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética para 2030. Esto sólo puede lograrse si la demanda también se transforma. Los servicios energéticos que demandan las sociedades modernas podrían ser cubiertos con mucho menos energía si la eficiencia energética fuese aprovechada a su máximo potencial. Por ello, a la eficiencia energética también se le conoce como “combustible oculto” (IEA 2014a). En casi todos los sectores hay un enorme potencial inutilizado de ahorro. A través del mejoramiento tecnológico y de un manejo óptimo, se podría ahorrar 30 por ciento de la energía utilizada por el sector industrial, y eso relativamente sin implicar gastos adicionales, debido a que muchas de las medidas se financian con el dinero ahorrado en los costos por servicios. En el sector de la construcción y en el área de luz y electrodomésticos podría ahorrarse hasta un 80 por ciento (GEA and IIASA 2012).

El reto específico en este caso subyace en que al ser la eficiencia energética una especie de “combustible oculto” es, por tanto, invisible, pues la energía ahorrada es difícil de medir. Los potenciales de eficiencia están a menudo integrados en sistemas tecnológicos complejos y, en muchos casos, se necesita hacer fuertes inversiones para explotarlos. Sin embargo, el éxito de la transformación energética global con base en un sistema de energía sostenible depende esencialmente de que podamos aprovechar estos potenciales a pesar de las dificultades que implica.

Además de estas metas de carácter sustancial, el ODS 7 también incluye metas con relación a la implementación. Para 2030, por ejemplo, se establece que debe fortalecerse la cooperación internacional con el fin de mejorar el acceso a la investigación y a la tecnología de energía limpia, en particular con relación a las fuentes de energía renovable y a la eficiencia energética, así como fomentar la inversión en infraestructura energética renovable y en tecnologías limpias (SDG 7.a). Es digno de atención que el indicador correspondiente se aplica tanto a la meta de energía como a la del clima. El indicador mide los flujos de dinero movilizado (en dólares americanos) a partir de 2020. Estos flujos pueden cargarse a los



100 mil millones de dólares ya comprometidos para el financiamiento internacional de protección del clima. Por lo tanto, existe también una relación a nivel estadístico entre la protección del clima y la transformación energética global.

Sumado a esto, para 2030 los servicios energéticos modernos y sostenibles deben ser accesibles de modo universal en los países en desarrollo, en particular en los menos desarrollados, en los pequeños Estados insulares y en los países sin litoral, a través de la expansión de infraestructura moderna (SDG 7.b).

4.1.2 Otros objetivos de relevancia directa e indirecta para la transición energética global

Aunado a este objetivo específico sobre energía, que tiene repercusiones directas en la transformación energética global, existen una serie de objetivos sobre la sostenibilidad interconectados tanto con la transformación energética global como con ODS o metas particulares. Una transformación energética exitosa coadyuvaría a la consecución de estos objetivos, mientras que la consecución de dichos objetivos también tendría repercusiones en cómo se manifestaría dicha transformación energética global. El análisis subsiguiente sugiere que la mayoría de los objetivos sobre sostenibilidad sólo pueden alcanzarse si se logra una transformación energética global exitosa y, a la inversa, que la transformación energética global sólo es concebible si los objetivos sobre sostenibilidad son implementados.

En determinados casos, muchos de los objetivos descritos en las páginas siguientes también podrían ser implementados utilizando energía proveniente de combustibles fósiles. Sin embargo, dados los impactos negativos que su uso tendría en el cambio climático, está claro que esta estrategia no tiene cabida en una solución sostenible para el sistema completo. Cuando hablamos de “electricidad” en las páginas siguientes, por tanto, nos referimos al acceso a la electricidad proveniente de fuentes energéticas renovables.

ODS 1: Acabar con la pobreza

Las interconexiones entre la energía moderna y el desarrollo humano se describieron en una sección anterior (sección 4.1). Sin acceso a la energía moderna es prácticamente imposible evitar la pobreza extrema. El alumbrado eléctrico, por ejemplo, le da a mucha gente la oportunidad de aprovechar las horas nocturnas para ganar un ingreso por arriba del nivel de subsistencia, generando recursos extra a través de actividades artesanales y la venta de sus productos, como textiles, cestería, juguetes, y artículos análogos. La meta 1.4, en particular, hace un llamado a garantizar que todas las personas “tengan acceso a los servicios básicos [y] a las nuevas tecnologías apropiadas” para 2030 (United Nations 2015b: 15). La meta 1.5 se enfoca en la resiliencia de las personas que se encuentran en extrema vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima así como otros desastres y perturbaciones. El acceso a la energía moderna y, por tanto, a otras infraestructuras modernas es central para aumentar la resiliencia. Algunos ejemplos del incremento de la resiliencia a través del acceso a infraestructura son los sistemas de alerta temprana y los pronósticos confiables del clima, los cuales facilitan la planificación de las actividades agrícolas y ayudan a contrarrestar las malas cosechas con medidas de adaptación.

ODS 2: Erradicar el hambre

El vínculo entre el ODS 2 y la transformación energética global es similar al descrito en el párrafo anterior. Gracias a la energía moderna y a la electricidad puede aumentarse considerablemente la productividad agrícola (ODS 2.3). Además, cuando la energía moderna puede usarse para cocinar, por ejemplo, se libera una gran cantidad de recursos cuando las mujeres y los niños ya no tienen que invertir su tiempo y su trabajo en recolectar combustible tradicional. La meta 2.a hace un llamado, entre otras cosas, a invertir en infraestructura rural con el fin de implementar el ODS 2. En lugares que no cuentan hasta el día de hoy con acceso a la electricidad y que se encuentran lejos de la red central de suministro eléctrico, plantas descentralizadas de energía renovable pueden hacer una contribución significativa a la consecución de este objetivo (véase sección 4.1).



ODS: Buenos servicios de salud

La meta 3.8 hace un llamado al acceso a servicios de salud esenciales de calidad y a medicamentos. También en este caso, los vínculos son obvios: sin electricidad es prácticamente imposible asegurar el acceso a servicios modernos de salud o almacenar medicamentos y, por tanto, lograr este objetivo. Y a la inversa, esta electricidad debe provenir de fuentes de energía sostenibles para no socavar los objetivos enfocados en el desarrollo y la protección del clima.

ODS 4: Educación de calidad

Para muchos niños y jóvenes, el acceso a la educación sólo es posible cuando la disponibilidad de energía les permite desarrollar otras capacidades, por ejemplo, cuando la disponibilidad de luz eléctrica les permite estudiar por las noches o el uso de estufas modernas los exime de pasar horas buscando leña u otro combustible. De modo inverso, una educación de calidad y trabajadores bien capacitados son requisitos indispensables de una transformación energética exitosa (Hirsch 2015).

SDG 5: Equidad de género

Las mujeres pueden beneficiarse especialmente del acceso a la energía moderna, ya que permite que realicen ciertas tareas que se les han atribuido tradicionalmente con mayor facilidad y rapidez. Aunado a esto, la implementación de la meta 5.b hace un llamado especial a mejorar la tecnología de la información y las comunicaciones para promover el empoderamiento de las mujeres. Este objetivo no puede ser alcanzado sin un suministro eléctrico fiable y asequible.

ODS 6: Agua limpia y servicios de saneamiento

Los sistemas de infraestructura para el agua limpia / aguas residuales y la energía están estrechamente relacionados. Se necesitan grandes cantidades de energía para el tratamiento de agua potable y de aguas residuales (meta 6.3). Lo mismo aplica cuando se

trata de suministrar agua dulce, especialmente en los lugares donde por falta de alternativas se tiene que hacer a través de plantas de desalinización (meta 6.4). De manera inversa, la producción de energía depende a su vez de la disponibilidad de agua limpia. La conexión es obvia en el caso de la energía hídrica, pero todas las plantas térmicas de generación de electricidad –que utilizan carbón, petróleo, gas e incluso energía nuclear– también necesitan grandes cantidades de agua para generar vapor y para los procesos de enfriamiento. Y al contrario, el uso de energía eólica y solar no requiere de agua o necesita cantidades mínimas (por ejemplo, para limpiar los paneles solares). En áreas donde el agua es muy escasa, las energías solar y eólica son opciones particularmente atractivas.

ODS 8: Buenos puestos de trabajos y crecimiento económico

Una transformación energética global crea oportunidades no solamente para el desarrollo humano, sino también para la economía. Actualmente más de ocho millones de personas trabajan en el sector de la energía renovable. El empleo en el sector renovable no solamente significa puestos de trabajo de alta tecnología, sino trabajos en la industria de la construcción y en la instalación y el mantenimiento de plantas, en las que no se requiere de personal altamente capacitado, de tal modo que los trabajos están abiertos a grandes sectores de la población (REN21 2016). En este contexto, dos aspectos del ODS 8 requieren de especial atención: la meta 8.4 hace un llamado a mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos y en disociar el crecimiento económico de la degradación ambiental. Algunos países industrializados han logrado ya disociar el crecimiento económico del uso de la energía y del de las materias primas. En parte, desafortunadamente, gracias a que la producción de bienes que requieren de una gran cantidad de energía y de recursos simplemente se externalizó a otros países. El desafío fundamental de transformación es, por tanto, lograr esta disociación a nivel global. En este sentido, el sector eléctrico adquiere el rol de pionero, porque la importación y externalización de la producción de electricidad sólo puede llevarse a cabo hasta cierto punto. Por ello, las metas del ODS no pueden ser alcanzadas sin una transformación energética global.



Un reto particular de la transformación energética global es cómo conducirse frente a los derechos laborales (ODS 8.8). Históricamente, los sindicatos de trabajadores del sector minero y de la industria pesada han sido particularmente fuertes. Esto significa, por un lado, que en algunos lugares los sindicatos se oponen a ambiciosas medidas para la protección del clima y a la transformación energética porque temen por los intereses de los trabajadores. Por otro lado, los trabajadores del sector renovable por lo general están menos organizados, en gran medida debido a que la industria es relativamente joven. Una transformación energética global aceptada por la sociedad sólo es posible si en las industrias emergentes también se crean sindicatos que ayuden a garantizar buenas condiciones laborales (con relación a este tema, véase recuadro en la p. X). Incluso si el efecto neto de la transformación energética en el índice de empleo resulta equilibrada o incluso positiva, esto no debe significar a que los buenos trabajos del sector fósil del sistema energético sean reemplazados por condiciones laborales precarias en el sector de la industria energética respetuosa del clima. Los trabajos “verdes” también deben ofrecer buenas condiciones laborales. Estas cuestiones serán un desafío clave para la transformación energética global, especialmente en las naciones industrializadas.

ODS 9: Innovación e infraestructura

El ODS 9 hace un llamado al desarrollo de una infraestructura resiliente y respetuosa del clima (ODS 9.1). Obviamente este llamado también incluye al sector energético. El ODS 9.4 se enfoca en la modernización y reconversión de la infraestructura industrial para que se vuelva sostenible. Una profunda descarbonización de los procesos industriales que generan una gran cantidad de emisiones sólo puede lograrse si dichos procesos se electrifican. Esto quiere decir que aquellos procedimientos que dependen de fuentes de combustibles fósiles deben ser gradualmente reemplazados por procedimientos electroquímicos o electromecánicos, como por ejemplo, utilizar procesos electrolíticos en la producción del hierro y el acero en la industria química (Lechtenböhmer *et al.* 2016).

El ODS 9.5 hace un llamado a mejorar la capacidad tecnológica, la capacitación y la investigación especialmente en los países en desarrollo más pobres. En muchos países, la transformación energética no se está realizando a su máxima velocidad, en gran medida debido a la falta de conocimiento técnico. Esto es una realidad en cuanto a la investigación básica y aplicada, por un lado y, por el otro lado, en cuanto a la capacitación de personal para instalar y darle mantenimiento a las plantas de energía renovable (Hirsch 2015). En este caso, la transformación energética global es una oportunidad para incrementar la inversión en educación y capacitación en los ámbitos laborales relevantes para la energía sostenible.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

El porcentaje de la población mundial viviendo en ciudades se duplicará para el año 2050. Si queremos que la vivienda siga siendo asequible y queremos asegurar el suministro de servicios básicos (meta 11.1), se debe aumentar la infraestructura urbana también al doble en el mismo periodo de tiempo. Si el mundo fracasa en proveer la vivienda necesaria utilizando la energía de formas más eficientes que en el pasado, la posibilidad de mantenernos por debajo del límite de los 2 grados centígrados –por no mencionar la meta de los 1.5 grados– es extremadamente magra (wBGU 2016). En el futuro, los sistemas de transporte urbano (meta 11.2) estarán también alimentados por fuentes eléctricas y son, por tanto, una parte integral de la transformación energética global.

Uno de los problemas más grandes de las ciudades en muchos países en desarrollo y en economías emergentes es la contaminación local del aire (meta 11.6). En China, las grandes ciudades padecen continuamente de una gran cantidad de peligrosos contaminantes del aire, problema que también está teniendo enormes efectos negativos en el desarrollo económico del país. El daño directo de la contaminación del aire en 2011 se estimó en 6 por ciento del PIB (Watts 2012). El smog en algunos lugares era tan fuerte que la vida pública se paralizó durante días. La causa primaria de este problema es la combustión de carbón para la calefacción, la cual



sucede en plantas eléctricas viejas e ineficientes, a lo que se suman los contaminantes producidos por la combustión de diesel y gasolina procedentes de los vehículos. Las fuentes de energía renovable pueden ayudar a solucionar este problema. Ésta es, de hecho, una de las principales razones por las cuales el gobierno chino está promoviendo su expansión (véase Kofler *et al.* 2014).

Como parte de la implementación del ODS 11, la meta 11.b hace un llamado a aumentar considerablemente para 2020 el número de ciudades y asentamientos humanos que adopten e implementen políticas y planes integrados para “la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres” (United Nations 2015b: 22). La construcción y reconstrucción de infraestructura energética debe ser una parte integral de dichos planes y políticas.

ODS: Consumo y producción responsable

Además de abrir el acceso a la energía, la transformación energética global también debe tener como objetivo un uso eficiente y moderado de ésta tanto en la producción de bienes como en su consumo. El ODS 12 se enfoca precisamente en este aspecto. La meta 12.6, por ejemplo, hace un llamado al uso de incentivos para que las compañías adopten procesos de producción sostenibles, incluyendo el uso sostenible de la energía.

Aunado a esto, la implementación de la meta 12.c es de importancia capital para la transformación energética global, al hacer un llamado a la eliminación de subsidios ineficientes para los combustibles fósiles. La Agencia Internacional de Energía, AIE (*International Energy Agency*, IEA) estima que cada año se gastan aproximadamente 550 mil millones de dólares americanos en subsidios para combustibles fósiles (IEA 2014b). Estos subsidios distorsionan los precios y promueven el consumo irresponsable. Ya desde 2009 los países del G20 habían acordado eliminar los subsidios ineficientes, pero hasta la fecha no ha sucedido mucho en este sentido. Al contrario, enormes sumas de dinero se siguen gastando, ya sea

mediante pagos directos o exenciones de impuestos, en la exploración y desarrollo de nuevas reservas fósiles. De acuerdo a un informe elaborado por Oil Change International, cada año se gastan en ello 78 mil millones de dólares americanos (Bast *et al.* 2015), a pesar de que las reservas fósiles disponibles hoy en día son suficientes para rebasar el límite de los 2 grados centígrados (véase sección 4.2.2). Esta práctica ilustra cuán inconsistentes continúan siendo las prácticas de muchos países y cómo ellos mismos impiden el logro de sus propios objetivos políticos.

ODS 15: Vida terrestre

Existen también interconexiones directas entre la transformación energética global y el ODS 15, particularmente en cuanto al rol de la biomasa y los agrocombustibles. Actualmente, 8.9 por ciento de la demanda energética global se satisface mediante el uso de biomasa tradicional. Esto se convierte en un problema cuando la biomasa en cuestión no se produce de modo sostenible. Se espera que la demanda de biomasa se incremente todavía más, debido a que en un futuro los combustibles provenientes de materias primas se volverán cada vez más importantes. Este es el caso en la industria de la aviación, por ejemplo, donde hasta hoy en día no ha existido casi ninguna alternativa distinta a la quema de combustibles líquidos. Pero también es el caso en el sector eléctrico, donde los sistemas que utilizan biogás y biomasa juegan ya desde hoy en día un papel importante. A esto se suma que una serie de modelos de simulación diseñados para no rebasar el límite de los 2 grados centígrados prevén, ante un mínimo rezago en el ambicioso cumplimiento de la protección del clima, el uso de emisiones negativas (IPCC 2014a). Esto significa en términos simples que el CO₂ emitido previamente será removido posteriormente de la atmósfera, operación que podría ser factible, por ejemplo, a través de la combustión de biomasa de producción sostenible en combinación con sistemas de captura y almacenamiento de CO₂ (*Bio-Energy with Carbon Capture and Storage*, BECCS).

Tomadas de manera aislada, cada una de estas tecnologías es muy controversial debido sobre todo a que la producción de bio-energía en gran escala



compite con el uso de la tierra para la producción de alimentos. Esto puede generar conflictos cuando la demanda de biomasa para la producción de energía conlleva a un incremento en los precios de alimentos (básicos), lo que a su vez constituye un factor de riesgo para la consecución del ODS 2. Otro aspecto criticable es el uso intensivo de monocultivos para el cultivo de energía, lo cual va en detrimento de la biodiversidad. Las objeciones en contra de la captura y el almacenamiento de carbono se sustentan sobre todo en la duda de si los gases de efecto invernadero se pueden almacenar de modo permanente o si un porcentaje considerable del CO₂ que pueda escaparse por fugas. Un aspecto más a considerar es la infraestructura que tendrá que construirse a gran escala para el transporte y el almacenamiento del carbón, con todas las dificultades que dichos proyectos implican (Pietzner 2015). Existen serias dudas, por tanto, sobre si combinar estas dos tecnologías puede hacer una contribución considerable para mitigar el calentamiento del clima. Sin embargo, si la transformación energética global no tiene lugar con suficiente rapidez, no habrá otra alternativa más que usarlas, si es que queremos evitar un cambio climático catastrófico. En este sentido, la transformación energética climática puede ser vista como un “seguro” en contra de la dependencia de dichas tecnologías controvertidas.

La meta 15.2 establece que para el año 2020 debe detenerse el proceso de deforestación global, y promueve el manejo sostenible de los bosques. Esto representa un desafío clave para la transición energética global, porque es necesario evitar que el uso de biomasa para la producción energética aumente la presión en la deforestación y socave así el objetivo de sostenibilidad.

ODS 17: Cooperación global

La transformación energética global solamente tendrá éxito si el uso de tecnologías sostenibles y respetuosas del clima se extiende con mucho más velocidad que como lo ha hecho hasta el presente, y si hay transferencia tecnológica a través de las fronteras. La meta 17.7 se refiere justamente a este punto y hace un llamado a la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales, entre ellas las de energía

renovable, tanto en países industrializados como en países en desarrollo, y especifica que esto debería suceder en condiciones favorables, convenidas con anterioridad.

4.2 La energía en la protección internacional del clima

4.2.1 El objetivo de reducción a largo plazo del Acuerdo de París

El sector energético es primordial para proteger el clima. Las emisiones de CO₂ derivadas del uso de combustibles fósiles para la producción de energía y para los procesos industriales constituyen alrededor de dos tercios del total de emisiones globales de gases de invernadero. El sector eléctrico juega un papel central en la actualidad y es muy probable que aumente su importancia todavía más, debido a que se prevé que una transformación energética de largo alcance sólo podrá alcanzarse electrificando masivamente otros sectores. Este es el caso, por ejemplo, del sector del transporte, pero también del de la industria y, en algunos casos, de la calefacción en vivienda y, en última instancia, de todos los sectores donde no puede utilizarse biomasa o biogás.

Cuando hablamos de “descarbonización de los sistemas económicos globales”, nos referimos, sobre todo, a la descarbonización del suministro mundial de electricidad. De manera un tanto sorprendente, diversos jefes de Estado lograron convenir un acuerdo alrededor de la descarbonización durante la cumbre del G7 realizada en Elmau en el verano de 2015. Este proceso también fue objeto de discusiones en París, aunque en vano, debido a razones políticas. Plantear un objetivo específico sobre una reducción concreta y a largo plazo constituyó uno de los escollos durante las negociaciones. Al final, se pudo alcanzar un acuerdo de manera indirecta a través del principio de neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero con la formulación del objetivo de “alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros en la segunda mitad del siglo” (UNFCCC 2015, Acuerdo de París, Art. 4.1). En esencia, las diferentes variantes del objetivo de reducción de largo plazo son equivalentes: la salida del carbón,



del petróleo y del gas debe suceder de inmediato. La inclusión del objetivo de los 1.5 grados centígrados en el Acuerdo de París fue una sorpresa tan grande como la inclusión de la descarbonización en la declaración de los Estados del G7. Aunque los países menos desarrollados y los pequeños Estados insulares habían reiterado la inclusión de este objetivo en negociaciones previas, hasta entonces no había sido considerada con seriedad por los negociadores más poderosos. Estos últimos argumentaban que dicho objetivo sólo podría lograrse –si podía lograrse del todo– recurriendo en gran medida a los métodos de la llamada “ingeniería climática”, cuestionables desde el punto de vista ecológico y social. En otras palabras, manipulando a gran escala en sistema geofísico de la Tierra. La inclusión del objetivo de los 1.5 grados centígrados en el Tratado de París debe, por tanto, entenderse ante todo como una expresión de solidaridad y como el reconocimiento de que un calentamiento global de 2 grados centígrados representa en la actualidad una amenaza a la existencia de algunos países, incluyendo varios de los pequeños Estados insulares.

Si esta expresión de solidaridad se toma en serio, el ritmo de la transformación energética debe aumentar todavía más que lo que sería necesario para no rebasar el límite de los 2 grados centígrados. De acuerdo a un estudio inicial, en el caso de Alemania esto significaría dejar de utilizar lignito y hulla para 2025 y petróleo y gas para 2030 (Höhne *et al.* 2016).

4.2.2 El sector financiero, la protección del clima y la inversión en infraestructura energética

Hay otro aspecto de importancia para la transformación energética global, aunque está relacionado de modo menos directo que el objetivo de reducción a largo plazo. En el artículo 2.1c del Tratado de París, los Estados se comprometen a situar los flujos financieros en un nivel compatible con un desarrollo respetuoso del clima, resiliente a los cambios climáticos. Esta meta no se restringe a los flujos financieros en el marco de las finanzas internacionales relacionados con el clima, sino que se extiende al sistema financiero global. El sector financiero juega

un papel importante en la transformación global debido a que las necesidades de inversión en los años por venir serán enormes. Entre 2015 y 2030 se requerirán inversiones por un total de 89 billones de dólares americanos en los sistemas de infraestructura global en las áreas de sistemas urbanos, uso de la tierra y energía. Sólo cuatro billones –menos del cinco por ciento de la suma total– tendrán que utilizarse para asegurar que las inversiones en infraestructura son respetuosas del clima (Hansen *et al.* 2016; New Climate Economy 2014). Estas enormes inversiones representan, por un lado, una gran oportunidad para establecer el curso de los sistemas de infraestructura sostenible de los años por venir, aunque, por el otro lado, debido a su carácter de largo plazo, las inversiones en infraestructura tienen el peligro de –literalmente– cimentar una vía de desarrollo no sostenible, si las reglas y los incentivos del sistema financiero global no se ajustan adecuadamente.

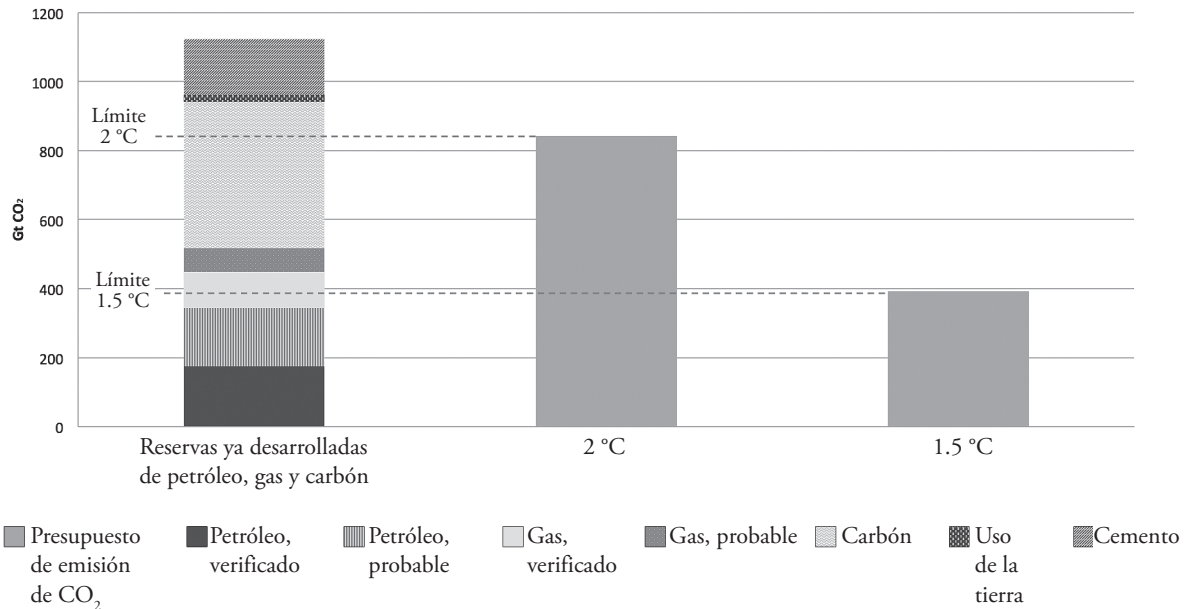
En el caso del sector energético, esto quiere decir que los bancos –los bancos de desarrollo internacional, en particular– deben dejar de financiar infraestructura de combustibles fósiles tan pronto como sea posible. Si las reservas fósiles ya desarrolladas –es decir, todos los campos petroleros y reservas de gas, así como las minas de carbón en operación– son explotadas a su máximo, existe la probabilidad de que el límite de 2 grados centígrados sea rebasado (Oil Change International 2016, véase Figura 3). Cualquier inversión futura en nuevas minas, oleoductos y otro tipo de infraestructura es, por tanto, incompatible con los objetivos del Acuerdo de París. Los autores del estudio citado lo dejaron muy claro: “*If you’re in a hole, stop digging!*” (“Si estás en el hoyo ¡deja de cavar!”).

4.2.3 La energía renovable en los objetivos nacionales de protección climática

El CO₂ es y seguirá siendo la divisa de la política climática internacional. Los objetivos de la política energética y los objetivos de expansión de las fuentes de energía renovable están, por tanto, casi invariablemente formulados como objetivos secundarios o como medios para alcanzar las metas de emisión de gas de efecto invernadero. No obstante, las fuentes



Figura 3: Emisiones de reservas fósiles ya desarrolladas, emisiones previstas provenientes del uso de la tierra y producción de cemento, en comparación con los presupuestos de carbono remanentes en conformidad con los límites de 2 y 1.5 grados centígrados



Fuente: Oil Change International 2016: 6

de energía renovable ocupan un lugar predominante en casi todos los objetivos nacionales de protección climática (es decir, en las Contribuciones Nacionales Determinadas, NDC por sus siglas en inglés).³ Hasta ahora, 162 NDC han sido remitidas a la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - CMNUCC (UNFCCC por sus siglas en inglés), incluyendo el conjunto de las NDS de los 28 países miembros de la Unión Europea. Sólo 15 de estas NDC no mencionan la energía renovable (UNEP DTU 2016). Sin embargo, entre los 15 países en cuyas NDC no figura la energía renovable –la Unión Europea, México y los Estados Unidos, entre otros– se ha formulado en sus respectivos

sistemas jurídicos nacionales una serie de objetivos obligatorios en cuanto a la expansión de la energía renovable. En el caso de la Unión Europea, incluso, la energía renovable es parte explícita de un paquete integral de energía y protección del clima. Aunado a esto, existen países como Albania que en la actualidad utilizan casi exclusivamente fuentes de energía renovable, al menos en lo que concierne al sector eléctrico.

De los 147 países restantes, 108 países han declarado su intención de expandir aún más la energía renovable como parte de su estrategia de reducción, 75 de los cuales también lo han cuantificado. Ocho países –las islas de Cabo Verde, la isla Cook, Costa Rica, Fiyi, Papúa Nueva Guinea, Samoa, Tuvatu y Vanuatu– se han propuesto decarbonizar sus sistemas eléctricos por completo para 2030, y, en algunos casos, hacerlo mucho antes (véase Stephan, Schurig y Leidreiter 2016).

En cualquier caso, los objetivos para la protección climática de China, la India y Brasil son de impor-

³ En el periodo previo a la Cumbre del Clima en París, los Estados parte fueron convocados a presentar sus objetivos para la protección del clima bajo la fórmula de las “Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional” (*Intended Nationally Determined Contributions* - INDC). Después de París, dichos países confirmaron sus contribuciones previstas, de tal manera que los INDC se convirtieron en los NDC (*Nationally Determined Contributions*). El presente análisis hace caso omiso de esta diferencia casi en su totalidad.



tancia global. China se ha propuesto elevar el porcentaje de renovables en su mix energético de un 11.2 por ciento (nivel en 2014) a al menos un 20 por ciento en 2030. Con este propósito, China planea duplicar su capacidad de energía eólica a 200 GW e incrementar la producción de energía solar 2.5 veces para alcanzar los 100 GW (véase Stephan, Schurig y Leidreiter 2016).

En Brasil, alrededor del 40 por ciento de su consumo energético total proviene de fuentes de energía renovables (75 por ciento en el sector eléctrico), debido, principalmente, al uso de grandes plantas hidroeléctricas. Brasil planea incrementar este porcentaje todavía más para 2030 aumentando el uso de fuentes renovables (excluyendo la hidroenergía) en su mix energético hasta un 23 por ciento. Esto, sumado a su capacidad hidroeléctrica, permitiría alcanzar una descarbonización casi total del suministro eléctrico (véase Stephan, Schurig y Leidreiter 2016).

Los INDS de la India son sobresalientes en tanto la India es uno de los pocos países que no solamente han adquirido el compromiso obligatorio de cumplir el objetivo de reducción de emisiones de gas de efecto invernadero, sino también el objetivo de expansión de energía renovable. Los detalles sobre los INDC de la India pueden encontrarse en el recuadro de la página 31.

La energía renovable en el centro de la estrategia de protección climática: la India y su objetivo de protección

La India es uno de los pocos países en los que, en el contexto de las “Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional” (INDC) formuladas en el periodo previo a la cumbre del clima en París, no se limitó a establecer únicamente un objetivo sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. La India no solamente se comprometió a reducir la intensidad de emisión de los gases de efectos invernadero en su producción (medida en toneladas de CO₂ por unidad de PIB) entre 33 y 35 por ciento en 2030, comparada con los niveles de 2005. Adicionalmente, en el mismo periodo de tiempo, la India tiene previsto incrementar el porcentaje de uso de

plantas eléctricas operadas con combustibles no fósiles a al menos un 40 por ciento de la capacidad total de generación. Aunque aún no está claro qué roles jugarán la energía renovable y la energía nuclear en este plan, ya se ha establecido un objetivo energético: para 2022, se instalarán al menos 175 GW de capacidades de energía renovable (100 GW de los cuales provendrán de la energía solar).

Vale la pena mencionar que los dos objetivos no son coherentes entre sí. De hecho, el objetivo energético es mucho más ambicioso que el objetivo de intensidad de emisiones. Si el objetivo del 40 por ciento de capacidades energéticas no fósiles efectivamente se alcanza, sería posible reducir la intensidad de los gases de efecto invernadero generados por la economía hindú no sólo entre un 33 y un 35 por ciento, sino entre un 41 y 42 por ciento (Climate Action Tracker 2015). Este objetivo menos ambicioso puede derivar del hecho de que a menudo es más fácil para los Estados formular objetivos de desarrollo positivos, que imponer límites (de desarrollo) a sí mismos (Sterk y Hermwille 2013).

En todo caso, el INDC de la India no es lo suficientemente ambicioso como para poder mantenerle el paso al rápido aumento en la demanda de energía. Las políticas y medidas ya establecidas deberían de ser suficientes para alcanzar ambos objetivos. De hecho, Modi, el Primer Ministro hindú, señaló durante una entrevista realizada en octubre de 2016 que, con el apoyo internacional adecuado, la India podría abstenerse del todo de construir en el futuro nuevas plantas eléctricas de carbón (First Post 2016).

4.3 El Acuerdo de París y los ODS como punto de referencia normativo para la política (energética)

El Acuerdo de París y los ODS iniciaron un cambio de paradigma en sus respectivos campos además de que ambos son complementarios entre sí: los ODS ponen metas extremadamente ambiciosas, pero carecen de provisiones obligatorias en cuanto a la elaboración de informes y a la posibilidad de moni-



torear públicamente su avance. Los procedimientos relevantes están vagamente formalizados. Aunque el Tratado de París también carece de objetivos de carácter obligatorio para la protección del clima, sí establece el mandato de que los Estados por lo menos deben hacer informes obligatorios acerca de cómo y con qué medidas están implementando los objetivos de protección climática. Otra característica de estos reportes es que serán objeto de un examen y una reevaluación internacionales. Aunado a ello, el ciclo quinquenal de la evaluación y la actualización o reformulación de los objetivos nacionales para la protección climática (NDC) llevará a que cada tanto se repita una coyuntura de atención pública sobre el tema y, de este modo, pueda ejercerse presión sobre los líderes de gobierno para que cumplan sus promesas de protección del clima.

Si ambas agendas y los procesos correspondientes pueden ponerse aún más en consonancia la una con la otra, podrían surgir valiosas sinergias. Mientras las medidas de protección del clima se perciban como un alto costo adicional, no se podrá desarrollar una dinámica al respecto. Por lo tanto, es importante utilizar los escasos fondos del financiamiento internacional para la protección climática para probar tecnologías y prácticas respetuosas del clima así como para demostrar que éstas son atractivas en sí mismas. La mejor manera de lograrlo es priorizando proyectos y medidas que beneficien al clima y promover, al mismo tiempo, los objetivos de desarrollo. Particularmente oportunos en este sentido son los proyectos de electrificación rural basados en fuentes descentralizadas de energía. Bajo cualquier circunstancia, algo es seguro: es prácticamente imposible alcanzar los ODS sin una protección efectiva del clima. Y, de manera inversa, la lucha contra el cambio climático sólo puede ser victoriosa si logramos que los Estados de este mundo transiten por vías de desarrollo sostenible.

Una característica común de ambas agendas es que las dos establecen un nuevo consenso normativo del que no solamente emana un fuerte mandato para la acción en el nivel nacional, sino que también legitima las actividades de actores no gubernamentales y al interior de los países, cuya importancia está reconocida por ambas agendas.

Una mirada a los detalles muestra qué tan relevantes son ambos acuerdos para la política energética. Alrededor de dos tercios de las emisiones globales de gases de efecto invernadero se atribuyen a las emisiones de CO₂ que han resultado de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía y para los procesos industriales. El sector eléctrico tiene, por tanto, una importancia central en la protección del clima, pues en este sector —a diferencia de otras áreas, como el transporte, la agricultura y muchos otros procesos industriales— las soluciones técnicas para las alternativas respetuosas del clima que usan energía renovable ya están disponibles hoy en día. Además, las soluciones técnicas previsibles en las áreas todavía inmaduras están a menudo basadas en la electrificación de los procesos en cuestión, por ejemplo, en los vehículos eléctricos en el sector del transporte. Por lo tanto, los objetivos de energía renovable juegan un papel central en los objetivos nacionales de protección del clima de los diferentes países. Diferentes análisis de los ODS y de sus metas más detalladas revelan que la energía sostenible juega un papel central. El ODS 7 no solamente formula explícitamente la promoción de la energía sostenible, sino que casi todos los otros ODS tienen implicaciones directas o indirectas en la política energética.

Sin embargo, a pesar de que ambas agendas se refieren al desarrollo de infraestructura energética sostenible con base en el uso de energía renovable y del incremento de la eficiencia energética, se sigue ignorando el otro lado de la moneda: casi no existen discusiones acerca de cómo puede lograrse una salida del uso de energía no sustentable en modos que sean aceptados por la sociedad y con la velocidad necesaria. Los ODS y, en particular, el objetivo de los 1.5 grados centígrados del Acuerdo de París incluyen un fuerte mandato en dirección a esta salida. El capítulo siguiente ofrece una primera discusión sobre posibles escenarios para estructurarla políticamente.



5. Salir del nicho e incorporarse al *mainstream*: ¿cómo damos el próximo paso a la siguiente fase de la transformación energética global?

5.1 Un vistazo a la teoría: ¿qué requiere una transformación para que tenga éxito?

Las transformaciones socio-técnicas pueden tener éxito si se juntan dos cosas: la existencia de nichos para el desarrollo protegido de alternativas sostenibles y presión externa sobre el corazón del régimen socio-técnico no sostenible. Los nichos son necesarios para que las tecnologías y la prácticas innovadoras puedan probarse y maduren. Dichos nichos pueden crearse artificialmente. Un ejemplo es la Ley de Energías Renovables de Alemania (*Erneuerbare-Energien-Gesetz*, EEG), que incluye un acuerdo de tarifas fijas garantizado por 20 años para la electricidad a partir de energías renovables conectadas a la red nacional. La EEG creó un mercado para la electricidad de origen eólico y solar en Alemania lo suficientemente grande como para poder aprender de él y para reducir drásticamente los costos de las dos tecnologías, en particular de los sistemas fotovoltaicos. Fue sólo como resultado de esta política que estas tecnologías se volvieron atractivas para otros mercados fuera del nicho creado por la EEG y que se logró un avance decisivo a nivel mundial.

No obstante, la creación por sí sola de nichos socio-técnicos no es suficiente para lograr una completa transformación del sistema energético. El llamado régimen socio-técnico debe ser puesto simultáneamente bajo presión. El “régimen socio-técnico” es un término utilizado en la investigación sobre transiciones para referirse a un sistema complejo que abarca prácticas técnicas, procesos de producción, características de los productos, habilidades técnicas, formas de abordar a la gente y la tecnología, modos en los que se define un problema, infraestructuras, así como las reglas formales e informales en las que todo lo anterior está inscrito (véase Rip y Kemp 1998: 338). En pocas palabras, el régimen socio-técnico puede ser descrito en términos coloquiales como el “*mainstream*” económico y social, con sus infraestructuras, actores, redes e instituciones.

Hoy en día claramente no puede negarse la existencia de “influencias externas” poderosas (véase también sección 2.1). Las consecuencias del cambio climático antropógeno y otros cambios ambientales son tan palpables en la actualidad que los regímenes energéticos en todo el mundo están bajo una presión enorme. El Acuerdo de París y los ODS ayudan a traducir estas influencias externas en lenguaje político, con el fin de reforzarlas todavía más en los sistemas socio-técnicos de la industria energética.

En este sentido, al cumplirse dos condiciones previas básicas de la transformación –el desarrollo dinámico de alternativas en nichos socio-técnicos y la aplicación de gran presión por parte de agentes externos– la transformación energética parece ya estar en camino. La pregunta es si estas dos condiciones previas son suficientes para lograr la transformación con la velocidad necesaria y no solamente en algún momento en el futuro.

Las transformaciones en el sistema económico capitalista siempre son procesos de “destrucción creativa” (Schumpeter 2003). Esto quiere decir que cada innovación, cada nuevo producto, cada nueva tecnología y cada nueva práctica volverán obsoletos otros productos, tecnologías y prácticas: lo viejo será reemplazado por lo nuevo. No hace falta decir que esta correlación también es vigente en el caso de la transformación energética global. Entre más fuerte sea la presión para innovar, más fuerte será la resistencia que puede esperarse por parte de los protagonistas establecidos en la industria de la energía fósil (Geels 2014; Turnheim y Geels 2012; Turnheim y Geels 2013).

En el pasado, los esfuerzos políticos se enfocaban principalmente en la parte creativa del proceso. Con la creación de nichos se promovían tecnologías innovadoras y se presentaban al mercado. La reducción en las emisiones, por el contrario, estaban casi exclusivamente dirigidas a la demanda. Hasta la fecha ha habido muy pocos enfoques en la política climática orientados a restringir la promoción de las fuentes de energía fósil (Lazarus, Erickson y Tempest 2015). Esto debe cambiar urgentemente si queremos que la transformación energética global adquiera mayor *momentum*. La adopción del Acuerdo de París y de los ODS ha eliminado cualquier duda política que



quedara con respecto al uso de los combustibles fósiles en un futuro. La desaparición necesaria de estas industrias no puede ocurrir de la noche a la mañana, por supuesto, porque ello implicaría un desastre en la transformación. De este modo, el componente destructivo del proceso de destrucción creativa debe ser monitoreado políticamente y controlado tanto como el componente creativo, de tal manera que los procesos de adaptación social puedan ser llevados a cabo con justicia social. Moderar la velocidad de los procesos de cambio de manera que, por un lado, se tomen en cuenta los imperativos de la política climática y, por otro lado, se reduzca la resistencia al cambio que, de otro modo, no permite que suceda una transformación continua y aceptada por la sociedad es, ante todo, un desafío político (Polanyi 1978).

Lograr una transformación energética sostenible, por tanto, requiere de una combinación focalizada de políticas, concretamente, de políticas que creen nichos socio-técnicos y que establezcan sistemas efectivos de innovación. En este sentido, en la década pasada se cosecharon algunos logros, aunque está lejos de ser el caso en todos los sectores y en todos los países. También es necesario desarrollar políticas diseñadas para desestabilizar prácticas no sostenibles del régimen socio-técnico (véase Kivimaa y Kern 2016). Y como último paso, necesitamos políticas que organicen el desmantelamiento de sistemas no sostenibles, de tal manera que no se colapsen y lleven al desastre económico y social.

5.2 Exnovación o cómo las tecnologías y las prácticas no sostenibles pueden eliminarse gradualmente

¿Qué es *exnovación*? Kimberly (1981) define el término *exnovación* como el último paso del ciclo de innovación, el cual consiste de cuatro fases: (1) invención, (2) adopción, (3) uso y (4) exnovación. De acuerdo a Kimberly, el concepto de 'exnovación' va más allá que la mera abrogación del uso de una innovación (anterior). Al contrario, la exnovación implica tomar conscientemente la decisión de abandonar una tecnología o una práctica, desmantelarla, retirar los recursos que la alimentan y utilizarlos para otros propósitos (véase Kimberly 1981: 91f.). Hasta

la fecha, los esfuerzos políticos se han concentrado en su mayor parte en la innovación como un elemento creativo de la transformación energética, en el entendido de que ésta es un proceso de destrucción creativa. El concepto de exnovación tiene el propósito de enfocar nuestra atención en el otro lado de la moneda, es decir, en el componente destructivo: "¿Cómo podemos liberar al mundo de lo no-sostenible, ya sean tecnologías, productos individuales, prácticas o instituciones?" (Antes, Eisenack y Fichter 2012: 37; véase también Heyen 2016).

En el contexto de la transformación energética global, debemos de preguntarnos cómo lograr una exnovación de las prácticas no-sostenibles, como es el caso de los combustibles fósiles, a través de vías aceptadas por la sociedad. ¿Qué forma puede adoptar la salida del uso del carbón, del petróleo y del gas? Una serie de estrategias de exnovación implícitas y explícitas que van en esta dirección serán presentadas y discutidas en la próxima sección.

5.2.1 Esperar a que la tecnología se convierta en obsoleta

Una estrategia no explícita también es una estrategia: el enfoque en la innovación y en la propagación de alternativas respetuosas del clima, en particular de las fuentes renovables de energía, implícitamente sigue la lógica de que a la larga estas innovaciones harán que los combustibles fósiles se vuelvan obsoletos, una vez que los precios hayan bajado lo suficiente. Esta idea se nutre de una teoría económica superficialmente plausible pero que en la práctica a menudo resulta incorrecta. Las fuentes renovables de energía presentan, de hecho, la alternativa más rentable en muchos países y regiones, si es que tomamos en cuenta el costo total de las plantas de electricidad a lo largo de toda su vida útil. En cualquier caso, esto es cierto en el caso de plantas construidas recientemente.⁴ Pero incluso en los casos en que las energías renovables tienen la ventaja de su

⁴ Las plantas ya existentes generalmente tienen una ventaja sobre otras alternativas respetuosas del clima debido a que como los gastos de inversión ya fueron realizados, no deben ser tomados en cuenta para tomar decisiones de producción a corto plazo.



bajo precio, se sigue invirtiendo en tecnologías no sostenibles.

Tal vez el ejemplo más contundente de por qué no debemos depender exclusivamente de las fuerzas del mercado cuando hablamos de dejar de utilizar sistemas de infraestructura que están profundamente entrelazados en los sistemas socio-técnicos, es la planta nuclear Hinkley Point C recientemente planeada en Gran Bretaña. Los costos de construcción de reactores nucleares en todo el mundo están alcanzando alturas vertiginosas. En el caso del reactor finlandés Olkiluoto 3, los costos estimados en 2005, cuando empezó su construcción, estaban alrededor de 3 mil millones de euros. En el ínterin, el costo ha subido a 8.5 mil millones de euros. El costo del reactor francés Flamanville 3, por su parte, se estimó en 3.3 mil millones de euros cuando comenzó su construcción en 2007 y hoy en día asciende también a 8.5 mil millones de euros. Como resultado, al principio no fue posible encontrar un inversor que quisiera financiar la construcción del reactor británico. No fue hasta que el gobierno británico se comprometió a garantizar una tarifa *feed-in*, que el consorcio nuclear francés EDF aceptó implementar el proyecto. Esta tarifa *feed-in* sigue grosso modo el modelo de financiamiento que conocemos de las fuentes de energía renovables. Sin embargo, el precio garantizado en la actualidad asciende al doble del precio pagado por unidad de energía eólica. Y —a diferencia de lo que generalmente se acuerda en el caso de la energía proveniente de fuentes renovables— dicho precio no se reducirá con el paso del tiempo, sino que al contrario, subirá debido a la inflación. Es difícil entender por qué el gobierno británico no sólo accedió a hacer dicho acuerdo, sino que incluso lo promovió. Una respuesta plausible es que intereses militares jugaron un papel importante. En sus análisis, Johnstone y Stirling (2015) concluyen que el gobierno británico podría tener interés en mantener la infraestructura y las capacidades para apoyar a la flota nuclear submarina británica.

5.2.2 El precio del carbono como acelerador de la exnovación

Crear un precio para las emisiones de gases de efecto invernadero (i.e. el precio del carbono) es posible,

por ejemplo, a través de un régimen de comercio de derechos de emisión o bien cobrando un impuesto sobre los gases de efecto invernadero. Un régimen de comercio de derechos funciona del tal manera que se pone un límite máximo a las emisiones de gases producidas por los sectores económicos que se quiere regular. Dentro del sector regulado, se emite una cantidad fija de derechos (también llamados bonos o créditos) suficiente para poder alcanzar el objetivo de reducción establecido. Cada compañía regulada por un régimen de comercio de derechos de emisión tiene el derecho de emitir una cantidad determinada de gases, representadas por un bono por cada tonelada de CO₂ emitida. Un número determinado de derechos puede ser concedido sin costo a cada compañía o bien las compañías pueden comprárselos al Estado a través de una subasta. Los derechos de emisión pueden además transferirse libremente. Esto permite que las compañías que están siendo reguladas puedan comprar derechos de emisión adicionales o vender los que les sobran, una vez que han implementado con éxito las medidas de protección del clima. Este proceso lleva a la generación de un precio uniforme del CO₂ que cumple una importante función de señalización. Las compañías reguladas pueden tomar en cuenta el precio del CO₂ a la hora de tomar decisiones administrativas a corto plazo o cuando hacen inversiones a largo plazo. El precio depende esencialmente de dos factores: qué tan ambicioso es el límite máximo fijado en el régimen de comercio de derechos de emisión, y qué tan costosa es para las compañías la implementación de medidas de protección del clima.

En el caso de un impuesto sobre los gases de efecto invernadero, se impone una tasa fija por cada tonelada emitida de CO₂. Este impuesto también fija un precio para las emisiones, de tal manera que envía una señal a las compañías que están siendo reguladas para que reduzcan sus emisiones en el corto plazo y planeen sus inversiones a largo plazo con base en la protección del clima. Al contrario del régimen de comercio de derechos de emisión, con el impuesto no hay intercambio, por lo que las compañías tienen poca flexibilidad. Mientras que el régimen de comercio de derechos de emisión determina una cantidad absoluta de emisiones, un impuesto sobre los gases de efecto invernadero define el precio de las emisiones. Aunque un régimen de impuestos



asegura un precio del CO₂ estable, no puede garantizar que se alcance el objetivo de reducción fijado en los sectores regulados. El incentivo depende en gran medida de la tasa de impuestos. Si ésta es alta, lo es también el incentivo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La implementación ambiciosa de ambos procedimientos ha demostrado ser una tarea política extremadamente difícil. Existe un intenso y coordinado cabildeo político que se opone tanto a las altas tasas de los impuestos como a las obligaciones severas de reducción de emisión. Dentro del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (*EU Emissions Trading System*, EU ETS) se “compró” el apoyo de la industria mediante la asignación gratuita de un gran número de derechos. Sin embargo, esta asignación gratuita distorsiona el modelo de incentivos y, en el peor de los casos, puede hacer que las industrias contaminantes se vuelvan especialmente lucrativas (Neuhoff, Martínez y Sato 2006; Hermwille, Obergassel, y Arens 2016). A esto se suma que un incentivo para la exnovación correspondiente es difícil de implementar en un régimen de comercio de derechos de emisión debido que el precio no puede calcularse con anticipación. De este modo, existe el peligro de que se fije un límite económicamente viable más que un límite que responda a criterios ecológicos. Esto también sucede dentro del EU ETS. El límite máximo de emisiones para el tercer periodo de intercambio fue fijado antes de que la crisis financiera y económica europea pegara con toda su fuerza. Los pronósticos positivos sobre el desarrollo económico en la Unión Europea en los que se basó este cálculo fueron incorrectos. De hecho, se produjo mucho menos de lo esperado y, por tanto, hubo mucho menos emisiones. Como resultado, hubo un excedente de derechos en el mercado del carbono, lo que a su vez llevó al colapso del precio del carbono. Éste se ha mantenido en niveles tan bajos por tantos años que su poder como incentivo ya no es efectivo. La solución a este problema hubiera sido incrementar el objetivo europeo de reducción de emisiones para 2020 y, de este modo, retirar algunos de los derechos excedentes del mercado. Sin embargo, políticamente esto no fue posible. Es evidente que una vez que los límites máximos de emisión ha sido establecidos, están grabados sobre piedra (Sterk y Hermwille 2013).

La estrategia de exnovación de ponerle un precio al carbono es similar a la estrategia descrita anteriormente, que consiste en esperar, sólo que en este caso implica costos adicionales para las tecnologías sostenibles. Bajo esta estrategia, el momento en el que las fuentes de energía renovables se vuelven competitivas desde un punto de vista financiero llega mucho antes.

Aunado a esto, el precio de los gases de efecto invernadero funciona como señal y puede por tanto tener un efecto psicológico, porque vuelve visible el efecto dañino de los combustibles fósiles de manera directa. Por lo tanto, ponerle un precio a los gases de efecto invernadero puede estigmatizar a los “contaminadores” y, de este modo, acelerar la búsqueda de alternativas.

5.2.3 La función señalizadora de un horizonte temporal claro

Ambas estrategias –por un lado, promover la innovación y esperar y, por el otro, ponerle un precio al carbono– tienen la desventaja de no crear un horizonte temporal claro para el abandono de los combustibles fósiles.⁵ Esto, por una parte, crea un espacio para que se desencadenen luchas por el poder político y, por otra parte, da una señal equivocada a la industria involucrada para reorientar su poder de innovación o buscar nuevos modelos de negocios. Toda salida del uso de una tecnología o de un práctica libera recursos que podrían utilizarse en alternativas respetuosas del clima. Esto puede mostrarse con un experimento mental: si el gobierno alemán quisiera de verdad tomar la decisión, por ejemplo, de prohibir a partir de una fecha determinada la venta de automóviles de motor de combustión, los fabricantes de automóviles se verían inmediatamente forzados a darle una nueva orienta-

5 Un impuesto progresivo sobre los gases de efecto invernadero es, en principio, concebible. Es decir, al introducir los impuestos se preestablece un régimen de gravamen progresivo que, de facto, genera un claro horizonte temporal. También es concebible que dentro de un régimen de comercio de derechos de emisión se haga un presupuesto de emisiones una sola vez. Esto también definiría un horizonte temporal claro. Sin embargo, hasta ahora ambas variantes han sido raramente implementadas.



ción a sus departamentos de investigación y de desarrollo. El desarrollo de los motores de combustión sería cancelado del todo o diezmado severamente durante un periodo de transición. Los esfuerzos de investigación se enfocarían entonces con rapidez en el desarrollo de motores alternativos.

En el caso de la industria automotriz alemana, lo que está en juego es el corazón de la industria, del cual emana su identidad, pero esta industria no puede tener futuro ante un cambio climático que ya está en proceso y ante la implementación consistente de metas acordadas a nivel internacional. Las compañías afectadas están enfrentándose a la pregunta de si utilizar sus recursos para detener la muerte de un modelo de negocio no sostenible, o bien, buscar alternativas y desarrollarlas con todas sus fuerzas. Una estrategia de exnovación con un horizonte temporal claro puede ayudar a forzar a las compañías a mirar hacia el futuro.

Adoptar calendarios así de claros implica, por supuesto, dificultades políticas, especialmente debido a la oposición de poderosos intereses, que obviamente quieren obtener el máximo de ganancias con sus modelos de negocios. La salida más simple sería comenzar formulando un horizonte temporal a modo de una directriz sobre un libro blanco o como parte de una estrategia de protección del clima. Se podría conseguir apoyo complementario, por ejemplo, a través de instrumentos de regulación (véase más abajo), aunque esto podría provocar mayor resistencia política por parte de los grupos de interés afectados. No obstante, el mero hecho de formular un objetivo político puede tener una fuerte función señalizadora. Esto puede ilustrarse con un ejemplo proveniente del campo de la movilidad (eléctrica): con base en el objetivo de que el sector del transporte alcance en su mayoría la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, podría deducirse la meta de que a partir de 2030 solamente se vendan

automóviles con motores eléctricos.⁶ Esta afirmación es mucho más concreta que un mero objetivo general de reducción de emisiones y puede, por tanto, tener una función señalizadora mucho más clara en el sector automotriz.

5.2.4 Negociar el consenso en la salida

Una variante de la salida con un horizonte temporal claro y un fundamento sólido es el consenso negociado entre las empresas y el gobierno. Un ejemplo de ello es el “consenso nuclear” que el gobierno federal de Alemania alcanzó en el año 2000 con las principales compañías de suministro energético. Ambas partes acordaron permitir que las plantas nucleares ya existentes siguieran su curso y al mismo tiempo dejar de construir nuevos reactores. La salida de la energía nuclear se organizó estableciendo una cantidad residual de electricidad equivalente a la producida durante la vida promedio de todos los reactores nucleares juntos durante 32 años. Cómo repartir la electricidad restante entre las estaciones eléctricas se dejó a responsabilidad de los operadores de las plantas nucleares (alrededor de 2.6 millones de giga watts-hora en la fecha del acuerdo). Como resultado, no se definió un plazo general para la salida total de la energía nuclear, aunque sí se llegó a un acuerdo suficientemente claro.

Una vez alcanzado el consenso nuclear entre el gobierno federal de Alemania y las compañías de energía, éste fue formalizado legalmente en forma de una modificación a la Ley de Energía Nuclear. El hecho de que a pesar de haberse alcanzado este consenso las compañías involucradas hayan invertido muy poco en energía renovable se debe, probablemente, a que en el fondo esperaban, o incluso asumieron, que el siguiente gobierno pondría el consenso a revisión y abandonararía la salida de la energía nuclear (Heyen

⁶ Esta deducción, por supuesto, está basada en varios presupuestos, como por ejemplo, en cuanto a la contribución de los bio-combustibles y de los combustibles sintéticos en la reducción de emisiones en el transporte aéreo y pesado. La discusión sobre la validez de estos presupuestos, sin embargo, no tiene lugar en esta investigación. De este modo, la meta de “no habrá automóviles de pasajeros con motor de combustión a partir de 2030” meramente sirve para ilustrar un posible objetivo político.



2011). Y esto fue, de hecho, lo que sucedió en 2010. Sólo después del desastre nuclear de Fukushima en marzo de 2011 un amplio consenso social –y no solamente uno entre la industria atómica y el entonces gobierno federal– sobre el abandono de la energía nuclear fue establecido (Hermwille 2015).

Una ventaja del consenso es que en éste se acuerda un horizonte temporal claro. Una desventaja es que el objetivo a seguir desencadena un difícil proceso político. A menudo, los actores más arraigados del ámbito no-sostenible ejercen una influencia política desmesurada. Existe, por lo tanto, el riesgo de que un acuerdo demuestre que la salida es excesivamente costosa y, de este modo, que se dé la impresión de que se “compró” la salida de la industria no-sostenible del sistema y que, por tanto, ésta fue incluso premiada por destruir el medio ambiente o dañar al clima. Probablemente, de hecho, no hay una alternativa distinta en cuanto a los acuerdos que incluyen pagos de compensación. Sin embargo, en este contexto es importante que los fondos de financiación sean utilizados siguiendo expresamente una política estructural preventiva (véase abajo) con miras a construir estructuras sostenibles, y no que los fondos sean repartidos sin criterio o, todavía peor, como un “pago en abono” a los responsables del problema climático.

5.2.5 Exnovación a través de medidas reglamentarias

Otra variante de las estrategias de exnovación es la incrementación gradual de los estándares técnicos, a través de la cual tecnologías no sostenibles son, por así decirlo, “ex reguladas” o sacadas fuera de circulación. Un ejemplo de esta variante es el retiro del mercado de focos o bombillas eléctricas ineficientes en la Unión Europea. Desde hace décadas, se han llevado a cabo investigaciones en el desarrollo de instalaciones eléctricas eficientes (en un principio bombillas ahorradoras, más tarde LEDs), pero su adopción en la iluminación interior fue muy lenta. Varias barreras de entrada fueron difíciles de superar, como los altos costos de inversión (a pesar de tener un menor costo que las bombillas ordinarias gracias a su mayor ciclo de vida). Esto llevó a que la Comisión Europea definiera diversas clases de eficiencia

en su Directiva de Ecodiseño para la iluminación, y estableciera una fecha límite para que las bombillas de baja eficiencia se dejaran de producir o de importar.

Los requerimientos de eficiencia de la primera fase fueron tan estrictos que las clásicas lámparas de filamento de alto rendimiento no pudieron cumplirlos desde un punto de vista técnico. El umbral de eficiencia se estableció así en un nivel tan alto, que, a excepción de algunos dispositivos, las bombillas eléctricas clásicas han desaparecido por completo del mercado. Desde inicios de septiembre de 2016, el reglamento de eficiencia energética de las lámparas se volvió tan estricto que incluso una amplia variedad de lámparas de halógeno ya no pueden importarse o seguirse produciendo. La Directiva de Ecodiseño, por tanto, hace su trabajo sin recurrir a prohibiciones específicas, pero camina con certeza hacia la exnovación de lámparas ineficientes con un horizonte temporal claro.⁷

La Agencia de Protección Ambiental Estados Unidos (*Environmental Protection Agency*, EPA) está intentando implementar un mecanismo similar como parte de la Ley de Aire Limpio (*Clean Air Act*), con cuya ayuda, los Estados Unidos pretenden alcanzar sus objetivos de protección climática. La EPA ha establecido límites para las emisiones de contaminantes tóxicos del aire (dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y mercurio). Los estándares que se han fijado son tan altos que las plantas de carbón sólo podrán cumplirlos si la industria hace grandes inversiones en instalaciones de filtrado y captura de estos contaminantes. En muchos sistemas hacer estas readaptaciones es imposible, ya sea por la simple falta de espacio o porque los costos de la readaptación superan las ganancias por la venta de electricidad. Junto con el *boom* del gas de esquisto (véase sección 2.2), dichos estándares han llevado a un fuerte declive en la generación de electricidad a partir del carbón.

7 De manera un tanto sorprendente, esta directiva no se encontró con protestas a gran escala. Esto puede ser debido a que los fabricantes de instalaciones eléctricas se habían relativamente reposicionado con nuevos productos de fabricación propia. Los perdedores del proceso de transformación fueron, por tanto, también los ganadores.



Estas medidas reguladoras pueden ser efectivas como estrategia de exnovación y son especialmente atractivas cuando las medidas en cuestión son legitimadas por leyes ya existentes, como es el caso de la EPA en los Estados Unidos. La Ley de Aire Limpio fue adoptada inicialmente en 1963 y su reforma profunda más reciente fue en 1990. Una desventaja de dicho enfoque es, sin embargo, que deja a las compañías un escaso margen de búsqueda de vías eficientes para implementar las directivas correspondientes.

5.2.6 Desinversión

En los últimos cinco años se ha iniciado una campaña de desinversión a nivel mundial que va en aumento. Su objetivo es convencer a tantos inversionistas como sea posible y, en particular, a inversionistas institucionales como fondos de jubilación y fondos universitarios de dotación que retiren de sus carteras de inversión las acciones de compañías que generan gran parte de sus ganancias en la industria de energía fósil. La intención es hacerle más difícil a estas compañías juntar capital para financiar empresas no sostenibles.

La campaña está basada en un argumento muy simple: si queremos evitar un cambio climático catastrófico, la capacidad de la Tierra de absorber CO₂ y otros gases de efecto invernadero tiene un límite. El presupuesto remanente de carbono disponible es mucho más pequeño que las reservas fósiles conocidas y económicamente recuperables. Si asumimos que en algún momento tenemos que tomar en serio la protección del clima, esto quiere decir que algunas empresas no podrán obtener los ingresos por concepto de extracción de combustibles fósiles que habían previsto en su presupuesto de ingresos. Esto las expone, por tanto, a un riesgo financiero considerable. La campaña de desinversión argumenta que si se crea una burbuja especulativa, es decir, la llamada *burbuja del carbono*, ésta se reventará en algún momento. Por ello, retirar la inversión en combustibles fósiles no es solamente un imperativo moral, sino también financiero.

La campaña de desinversión ha tenido mucho éxito. Para octubre de 2016, 612 instituciones se habían unido a ella y habían declarado su intención de re-

tirarse de los combustibles fósiles por completo o parcialmente (especialmente del carbón). Quizá los ejemplos más prominentes son:

- El Fondo Soberano de Inversión de Noruega, el fondo más grande del mundo en su tipo, cuyos activos ascienden a aproximadamente un billón de dólares.
- La Fundación Rockefeller, cuyos activos provienen de la explotación del petróleo y del gas (como en el caso del Fondo Soberano de Inversión de Noruega). A pesar de ello, los herederos del magnate petrolero decidieron reestructurar los activos de la fundación.
- Los grupos de aseguradoras AXA y Allianz, quienes como primer paso venderán sus acciones de compañías pertenecientes a la industria del carbón (que ascienden a aproximadamente 500 millones de dólares americanos en el caso de Grupo AXA).
- Muchas comunidades y grupos religiosos también han declarado su intención de desinvertir, como por ejemplo, la Iglesia de Inglaterra.

Estas 612 instituciones y compañías manejan activos por un total de 3.4 billones de dólares americanos (gofossilfree.org 2016).

La diferencia radical entre la campaña de desinversión y las estrategias de exnovación anteriormente mencionadas es que dicha campaña no necesariamente requiere de un proceso político de toma de decisiones. A pesar de ello cabe mencionar que un número considerable de inversionistas de carácter público o de fondos bajo control público también han decidido desinvertir en combustibles fósiles. La desinversión no es una estrategia de exnovación que asegure *de facto* el éxito de la descarbonización y de la salida del carbón, del petróleo y del gas, pero sí es un instrumento efectivo para iniciar el proceso de exnovación, para incrementar la presión en el régimen socio-técnico y, si es necesario, para allanar el camino para tomar decisiones de mayor alcance.



5.2.7 Política preventiva estructural

El abandono de prácticas no sostenibles a menudo tiene efectos regionales muy dispares. Incluso cuando la transición energética puede alcanzar un balance económico general positivo (por ejemplo, creando puestos de trabajo en los campos de energía renovable y eficiencia energética, y sectores análogos) la salida del carbón tendrá impactos muy negativos en las regiones mineras, en los distritos donde se ubican las plantas eléctricas de carbón, y donde hay exploraciones mineras a cielo abierto y minas subterráneas en operación. Lo mismo ocurre en el caso del carbón, el petróleo y el gas a nivel global: las zonas de extracción y sus respectivas cadenas de valor generalmente se limitan a ciertas regiones. La descarbonización y el abandono de estas tecnologías tendrán como consecuencia cambios económicos y sociales especialmente pronunciados en estas regiones. Por ende, es de esperar que las estrategias de exnovación de largo alcance se toparán con resistencia política y social.

Con esto como trasfondo, diversas medidas de política estructural podrían ayudar a acompañar y a apoyar las estrategias de exnovación. El desmantelamiento de prácticas económicas e industrias que producen un gran volumen de emisiones puede ser organizado de modos aceptados por la sociedad, en particular en los contextos regionales. Por ejemplo, en caso de dificultades económicas y sociales de corto y mediano plazo se pueden otorgar compensaciones y, simultáneamente, promover el desarrollo de nuevas perspectivas económicas.

Hasta ahora, las medidas de política estructural han sido de carácter fundamentalmente correctivo y han estado organizadas en medio de las crisis, cuando los procesos de transformación regional ya estaban muy avanzados. Sin embargo, como parte de una estrategia de exnovación integral, la salida del carbón, del petróleo y del gas tendría que ser planeada y ejecutada de manera proactiva y a largo plazo, así como desarrollar nuevas perspectivas económicas sistemáticas que beneficien las regiones afectadas. Este es también el punto de partida de la perspectiva de una transición justa propuesta por la Confederación Sindical Internacional (véase recuadro, p. 13).



6. Conclusiones y recomendaciones para la acción política

El Acuerdo de París y los ODS son vientos que empujan la transformación energética hacia delante pero no constituyen un plan maestro. Esperar que lo fueran sería irrazonable. De hecho, esta intención ni siquiera fue parte de la agenda porque no existe una “solución” simple para la protección del clima o para el desarrollo sostenible. Al contrario, la comunidad global está enfrentando un desafío transformativo formidable, el cual está afectando los fundamentos de la civilización humana. Que la transformación energética global constituye una parte central de este desafío ha sido finalmente reconocido por los dos principales acuerdos internacionales firmados en 2015.

6.1 Tres contribuciones para enfrentar el reto de la transformación global

¿En qué pueden contribuir los ODS y el Acuerdo de París para que este desafío de transformación sea enfrentado desde una perspectiva justa y aceptada por la sociedad? El análisis de ambas agendas demuestra que en su conjunto éstas hacen tres contribuciones importantes en cuanto a la dirección de la transformación energética global: dan certeza en cuanto a qué curso debe de tomar el cambio; definen los procesos de negociación y planeación, y; crean un espacio para la reflexión y para reexaminar y reevaluar constantemente el avance de la transformación.

Tanto el Acuerdo de París como los ODS esbozan visiones del futuro, que pueden servir como referencia y guía para la transformación. El Acuerdo de París define un nuevo objetivo a largo plazo para la política climática. El calentamiento global 2 grados centígrados por encima del nivel preindustrial se declara como un límite máximo absoluto, aunque la intención es ajustar los esfuerzos globales de protección a limitar el cambio climático a 1.5 grados centígrados. El Tratado de París también señala cómo puede lograrse este objetivo: en la segunda mitad de siglo, la neutralidad en las emisiones de gases de efecto invernadero —es decir el equilibrio entre las emisiones antropógenas de gases de efec-

to invernadero y la absorción de los sumideros de carbono— debe ser implementada a nivel global. En concordancia con el principio de responsabilidad común pero diferenciada en cuanto a la protección del clima, esto significa que los países industrializados deben de haber logrado la descarbonización de sus sistemas económicos y sociales para mitades de siglo. Por lo tanto, el Acuerdo de París estipula en términos nada confusos que el uso de fuentes de energía fósiles que dañan el clima debe ser abandonado. La Agenda 2030 con sus ODS formula una visión positiva complementaria, como puede apreciarse, entre otras cosas, con la demanda de que nadie debe ser dejado atrás en el proceso de desarrollo (United Nations 2015b: 2). Los ODS le confieren a esta demanda un carácter de universalidad y en sus 17 objetivos y 169 metas derivadas definen de modo altamente diferenciado —si no es que en términos muy precisos— lo logros que deben alcanzarse. En nuestro análisis desarrollado en el capítulo 4 demostramos que la transformación energética global hace una contribución esencial a la consecución de estos objetivos. Esto se deriva explícitamente del objetivo de energía (ODS 7) abocado a la transformación, por un lado, y, por el otro, al hecho de que dicha transformación está implícitamente contenida como condición adicional en casi todos los otros objetivos.

Los procesos previstos por ambas agendas también se complementan entre sí. Ambas proporcionan espacio de sobra a la consideración de las prioridades nacionales y, por tanto, promueven la apropiación de la protección climática y de los planes de desarrollo en un nivel nacional. Aunque las directrices de procedimiento del Acuerdo de París son mucho más claras en este sentido que las de la Agenda 2030, en esta última también un buen número de detalles se dejan abiertos a negociaciones futuras. El Acuerdo de París funciona como conciliador de la política climática nacional e internacional. Cada cinco años, los Estados firmantes tienen que hacer un inventario y una actualización de sus objetivos respecto al clima. De este modo, la atención pública se re-enfoca en intervalos regulares, lo que debería de servir para disciplinar a los Estados parte a implementar sus planes de protección climática, y a motivarlos para incrementar gradualmente sus ambiciones de protección del clima.



Aunado a lo anterior, ambos tratados internacionales ofrecen un espacio para la reflexión, siempre bienvenida en tanto la transformación no es sólo una cuestión de conversión tecnológica estructural, sino de cambios necesarios en los patrones de consumo y producción, y en los valores. Por esta razón, es necesario reevaluar continuamente el progreso de la transformación tanto en el sector energético como en otros sectores y, de ser necesario, adaptarla a nuevos valores. El Acuerdo de París crea un espacio para la reflexión a través de los ciclos quinquenales de protección del clima, en los que expertos internacionales reexaminarán y evaluarán los esfuerzos nacionales de protección climática, y a través de las modalidades de balance mundial (*global stocktakes*), con las cuales se examinará con detalle el progreso de la comunidad global. Los ODS también contemplan un proceso de revisión cada cuatro años en el marco de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Además, a diferencia del Acuerdo de París, la agenda de desarrollo está sujeta a un límite de tiempo. El horizonte temporal marcado por el año 2030 deja un margen para la adaptación y la reorientación de posibles objetivos de desarrollo subsecuentes.

Está aún por verse si el poder formativo de las dos agendas se materializará en la práctica tal como se esbozó teóricamente en esta investigación. Sin embargo, el modo en el que se concluyeron ambos acuerdos es motivo para ser optimista en este sentido. A diferencia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, los ODS fueron negociados a través de un proceso innovador y muy inclusivo, y fueron correspondientemente adoptados con rapidez por la Asamblea General. El Acuerdo de París fue el resultado de varios años de negociaciones. En la conferencia de clausura en París, la habilidad diplomática de los franceses en las negociaciones fue tan grande que lograron anular la supuesta ley natural de la diplomacia internacional, a saber, que las negociaciones siempre terminan en un compromiso mediocre alrededor del mínimo denominador común. En París, de hecho, se logró extraer de una base mediocre de negociación mucho más de lo que los observadores internacionales más optimistas hubieran esperado (Obergassel *et al.*, 2015; Obergassel *et al.*, 2016b). Este éxito continuó cuando el Acuerdo de París entró en vigor menos de un año después de haber sido

ratificado por un número suficiente de países. Nadie podría haber predicho este desarrollo en París. El Protocolo de Kyoto había necesitado ocho años para entrar en vigor. Las señales que dio la cumbre del clima de Marrakech también son positivas. Los Estados parte tomaron posiciones claras y declararon que ni siquiera el 45° Presidente de los Estados Unidos de América podría disolver el consenso que reconoce que el cambio climático es un desafío de transformación. Si los Estados Unidos le dan la espalda a esta transformación, se dañarán a ellos mismos en primer lugar.

No obstante, está claro que la transformación aún está por venir. La transformación de nuestras infraestructuras, modelos de negocios y estilos de vida aún no ha tenido lugar. En este sentido, el Acuerdo de París y los ODS son hitos importantes, pero sólo marcan el inicio de la transformación. Los objetivos alcanzados internacionalmente aún deben ser implementados en el nivel nacional. Y, en el caso del Acuerdo de París, las contribuciones nacionales presentadas hasta ahora no son suficientes para alcanzar el objetivo de protección del clima en su totalidad. En sentido figurado, no es hora de sentarnos, sino de poner manos a la obra.

6.2 La importancia de las dos agendas para la transformación energética global

¿Cómo modifican el Acuerdo de París y los ODS el marco de condiciones de la transformación energética global? El Acuerdo de París, y el objetivo de los 1.5 grados centígrados en particular, hace demandas totalmente nuevas en cuanto a la velocidad que debe tomar la transformación. Si queremos evitar lograr el objetivo de los 1.5 grados centígrados acudiendo a la ingeniería climática, la descarbonización del sistema de suministro energético debe empezar ya. Los ODS identifican las siguientes condiciones para lograrlo: no necesitamos una simple reestructuración de los sistemas energéticos, sino una reestructuración que al mismo tiempo ayude a alcanzar los objetivos de desarrollo, y esto sólo es posible mediante las fuentes de energía renovables. El Acuerdo de París, por tanto, hace el claro mandato de lograr una transformación energética global justa con base en las fuen-



tes renovables de energía. Asimismo, constituye un punto de referencia al cual se pueden dirigir actores políticos de todos los niveles, y con base en el cual los Estados nacionales, en particular, pueden esperar que se mida su desempeño.

El mandato de la energía renovable ya puede ubicarse con claridad en los planes nacionales de protección climática (es decir, las NDC). Los Estados que no incluyen de manera explícita la energía renovable en sus planes constituyen una minoría y a menudo han integrado otros planes explícitos de expandir la energía de fuentes renovables en sus políticas nacionales. Esto sucede, por ejemplo, en el caso de la Unión Europea, los Estados Unidos y México.

Gracias a este empuje, la transformación energética global está entrando a una nueva fase. Los procesos de transformación generalmente se desarrollan en diferentes fases:

1. Durante la fase de incubación, se vuelve evidente que a largo plazo el *statu quo* es insostenible. La condición no sostenible de diseño del sistema energético muestra sus primeros síntomas.
2. Durante la fase inicial de implementación, se generan y discuten nuevas ideas y conceptos en el sistema por vez primera, pero aún no se desarrolla un consenso sobre cuáles son las mejores opciones. La experimentación continúa.
3. Durante la fase de aceleración, las tecnologías que hasta entonces habían sido exitosa solamente en ciertos nichos del mercado alcanzan su madurez, y se convierten en alternativas reales frente a las tecnologías que antes predominaban. La velocidad de cambio del sistema se incrementa.
4. Si la transformación es exitosa, un nuevo sistema dominante se desarrolla durante la fase de estabilización. La transición energética ha sido completada.

Estas fases encajan bien con una famosa cita de Mahatma Gandhi: “Primero te ignoran (1), luego se ríen de ti (2), después te atacan (3), y entonces ganas (4).” (Mersmann y Wehnert 2014: 34). La fase

de la ignorancia llegó a su fin a más tardar con el Protocolo de Kyoto. De acuerdo a este modelo, el mundo actualmente se encuentra en la transición de la segunda a la tercera fase: desde hace ya tiempo, las fuentes renovables de energía perdieron su estatus de “nuevas opciones” y se establecieron en muchos lugares. La fase del ridículo y la negación –que hay un problema con el clima y que existen alternativas disponibles– parece estar llegando a su fin. Con el Tratado de París y los ODS, los desafíos del cambio climático han sido reconocidos internacionalmente y se están, al menos, esbozando soluciones. En algunos países, la transformación energética está incluso en una etapa más avanzada y la fase en la que empiezan las guerras de distribución y los conflictos técnicos, sociales y económicos con el sistema existente está iniciando. Si queremos que estos conflictos se resuelvan con justicia, no sólo la innovación, el desarrollo y la expansión de alternativas son necesarios, sino que hoy en día necesitamos todavía más de la planificación y la ejecución de la salida de tecnologías y prácticas no sostenibles: se necesita una política de exnovación proactiva.

6.3 Principios de una política exnovativa proactiva

No queda la menor duda de que la transformación energética global con base en la energía renovable y en la eficiencia energética es indispensable, y que ésta tendrá con certeza un efecto económico general positivo en comparación con las consecuencias catastróficas de un cambio climático incontrolado. Pero también sabemos con certeza que no sólo tendrá ganadores. También habrá perdedores, especialmente donde la economía basada en la energía fósil hace una contribución esencial a la creación de valor regional. Una política de exnovación activa implica que estos perdedores no sean abandonados a las fuerzas del mercado en virtud de dos razones: primero, porque la transformación energética global sólo puede ser exitosa y sostenible en todas sus dimensiones y a largo plazo si no conlleva a la revuelta social. La máxima de la Agenda 2030 –“Que nadie se quede atrás”– también es válida en este contexto. Segundo, una visión proactiva de la exnovación puede ayudar a moderar la velocidad de la transformación de la sociedad en su totalidad, con el fin de



reducir la resistencia y asegurar, de este modo, la continuidad de la transformación energética. Cuál es la velocidad apropiada es una pregunta profundamente política (véase Polanyi 1978).

En el capítulo 5 se identificaron estrategias iniciales de exnovación. El punto clave aquí es que la ausencia de estrategia también constituye una estrategia, pero probablemente es la peor. Si el abandono de tecnologías y prácticas no sostenibles se deja simplemente a merced de las fuerzas del mercado, es muy probable que el proceso no será lo suficientemente rápido como para mantenerle al paso a los imperativos de la política climática. Además, el peligro de adversidades económicas y sociales está en aumento.

En nuestra opinión, concentrarse en los precios del carbono no basta tampoco como estrategia (Gawel, Strunz y Lehmann 2014; Hermwille, Obergassel y Arens 2016). Aunque desde la perspectiva económica el precio global del carbono es una solución elegante que ciertamente puede acelerar la salida del carbón, del petróleo y del gas, en la práctica se ha demostrado que es una idea vulnerable a la presión política. El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea, EU ETS es el mejor ejemplo de ello. Debido a que las crisis económica y financiera no se pudieron haber previsto cuando se fijaron los límites máximos de emisiones, el EU ETS creó un excedente acumulado de derechos de emisión. Como resultado, el precio del carbono cayó en picada y desde entonces lleva varios años en niveles tan bajos que ya no es un incentivo serio (Morris 2013). A pesar de ello, no fue posible aumentar el objetivo de reducción de emisiones para retirar de manera efectiva del mercado el excedente de derechos y restaurar así un precio del carbono efectivo.

En nuestra opinión, una estrategia óptima de exnovación fijaría una fecha límite clara para el uso de tecnologías no sostenibles. El primer consenso nuclear alemán negociado en el año 2000 es un precedente que podría aplicarse a otros casos. Un instrumento de esta naturaleza debería de ir siempre acompañado de medidas de política preventiva estructural, tal como ha sido previsto por la Confederación Sindical Internacional. En aquellos lugares donde se concentran los efectos negativos de la transformación es necesario invertir desde el

principio en la capacitación inicial y continua de los trabajadores afectados y en la diversificación de los sistemas económicos regionales.

Mientras dicha estrategia combinada de innovación no sea políticamente factible, las campañas de des-inversión pueden ser un instrumento efectivo para acelerar la transformación energética. Dichas campañas no depende de decisiones políticas de alto nivel, y pueden ser organizadas por miembros de la sociedad civil de forma descentralizada.

6.4 Los pasos a seguir

La transformación de los sistemas energéticos ha estado ganando *momentum* alrededor del mundo en los últimos años. El Acuerdo de París y la Agenda 2030 van de la mano con el inicio de una nueva fase en la transformación energética global. Sin embargo, el progreso de esta transformación no se perpetúa a sí mismo. Si queremos que las próximas fases de la transformación energética sean moldeadas por la política y no sean simplemente el resultado de procesos económicos en su mayor parte incontrolados, el primer paso a seguir es enfocarse en el lado menos grato del proceso de destrucción creativa.

La exnovación de tecnologías y prácticas no sostenibles debe volverse parte de la agenda política nacional e internacional. En el contexto de la transformación energética global, la salida de la generación de energía a partir del carbón es el primer punto de la agenda, porque el carbón es el combustible fósil que más daña al clima. El porcentaje de reservas de carbón económicamente recuperables que deben mantenerse bajo tierra para limitar el calentamiento global significativamente por debajo del límite de 2 grados centígrados es mucho más grande que el de las reservas de petróleo y de gas (McGlade y Ekins 2015).

Sin embargo, las estrategias de exnovación todavía requieren de mucha investigación. Existen muchas preguntas aún por contestar: ¿qué dinámicas moldean los procesos de exnovación?, ¿quiénes son exactamente los perdedores?, ¿qué barreras políticas y socio-culturales existen?, ¿en qué forma concreta se manifiestan las estrategias de exnovación?, ¿qué po-



sibilidades hay de que se dé una cooperación internacional?, ¿qué tipo de apoyo se podría ofrecer a los países en desarrollo si realmente aceptan abandonar el uso del carbón?.

La transformación energética global ya inició su curso. Sin embargo, sigue siendo un inmenso desafío. Incluso podemos asumir que este desafío se volverá todavía más grande si los conflictos políticos adquieren más protagonismo. Es cada vez más claro que la transformación no sólo tiene ganadores, sino

también perdedores. Sólo si logramos dismantelar las estructuras no sostenibles de manera ordenada será posible distribuir los impactos negativos con justicia. Crear transiciones socialmente aceptables será fundamental en este proceso, porque sólo así la transformación energética global puede ser equitativa. El mundo está al inicio de esta tarea. El Acuerdo de París y los ODS envían una señal muy clara de por dónde empezar y proveen orientación y certeza en cuanto a la dirección del cambio también para este lado de la transformación.



Referencias bibliográficas

- Antes, Ralf, Klaus Eisenack y Klaus Fichter** (2012): “Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Gestaltung von Wandlungsprozessen”. *Ökologisches Wirtschaften* 27 (3): 35.
- AtKisson Group** (2016): “The SDG Indicators: What are we Measuring?” <http://atkisson.com/analysis-of-the-sdg-indicators/>
- Baer, Paul, Glenn Fieldman, Tom Athanasiou y Sivan Kartha** (2008): “Greenhouse Development Rights: Towards an Equitable Framework for Global Climate Policy”. *Cambridge Review of International Affairs* 21 (4): 649–69. doi:10.1080/09557570802453050.
- Bast, Elizabeth, Alex Doukas, Sam Pickard, Laurie van der Burg y Shelagh Whitley** (2015): *Empty Promises – G20 Subsidies to Oil Gas and Coal Production*. Londres y Washington DC: Overseas Development Institute / Oil Change International.
- Bloomberg** (2016): “Cheapest Solar on Record Offered as Abu Dhabi Expands Renewables”. *Bloomberg.com* <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-09-19/cheapest-solar-on-record-said-to-be-offered-for-abu-dhabi>
- Chasek, Pamela S., Lynn M. Wagner, Faye Leone, Ana-Maria Lebeda y Nathalie Risse** (2016): “Getting to 2030: Negotiating the Post-2015 Sustainable Development Agenda”. *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 25 (1): 5–14. doi:10.1111/reel.12149.
- CleanTechnica** (2016): “New Low For Wind Energy Costs: Morocco Tender Averages \$US30/MWh”. *CleanTechnica.com* 18 de enero. <https://cleantechnica.com/2016/01/18/new-low-for-wind-energy-costs-morocco-tender-averages-us30mwh/>
- Climate Action Tracker** (2015): “Tracking INDCs”. <http://climateactiontracker.org/indcs.html>
- Dimitrov, Radoslav S.** (2016): “The Paris Agreement on Climate Change: Behind Closed Doors”. *Global Environmental Politics* 16 (3): 1–11. doi:10.1162/GLEP_a_00361.
- Edenhofer, Ottmar, Christian Flachsland y Ulrike Kornek** (2016): “Koordinierte CO₂-Preise: zur Weiterentwicklung des Pariser Abkommens”. In *Unter 2 Grad? — Was der Weltklimavertrag wirklich bringt*, editado por Jörg Sommer y Michael Müller, 69–78. Stuttgart: Hirzel Verlag.
- Ehrenfeld, John R.** (2012): “Sustainability: An Emergent Property of the Web of Life”. Florencia: Global Systems Dynamics & Policy. http://www.gsdp.eu/uploads/tx_conturttnews/Ehrenfeld_-_Sustainability_-_An_emergent_property_of_the_web_of_life.pdf
- EIA** (2016): “Short-Term Energy Outlook”. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. <https://www.eia.gov/forecasts/steo/query/index.cfm?periodType=MONTHLY&startYear=2005&endYear=2017&formulas=x112x3x7x4x25x8>
- Fabius, Laurent** (2015): “COP21 – Plenary Session for the Submission of the Final Draft Text”, presentado en la UNFCCC – COP21, París, 12 de diciembre. <http://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/climate/events/article/cop21-plenary-session-for-the-submission-of-the-final-draft-text-speech-by>
- Fawcett, Allen A., Gokul C. Iyer, Leon E. Clarke, James A. Edmonds, Nathan E. Hultman, Haewon C. McJeon, Joeri Rogelj et al.** (2015): “Can Paris pledges avert severe climate change?”. *Science* 350 (6265): 1168–1169.
- First Post** (2016): “Watch: PM Modi talks to David Letterman about climate change and clean energy”. <http://www.firstpost.com/bollywood/watch-pm-modi-talks-to-david-letterman-about-climate-change-and-clean-energy-3040804.html>
- Frankfurt School – UNEP Centre y BNEF** (2016): “Global Trends in Renewable Energy Investment 2016”. Fráncfort del Meno: FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance / Bloomberg New Energy Finance (BNEF). <http://fs-uneep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2016>



- Fraunhofer ISE** (2015): “Current and Future Cost of Photovoltaics. Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV Systems.. Freiburg: Fraunhofer ISE”. http://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Studien/PV_Cost_2050/AgoraEnergie-wende_Current_and_Future_Cost_of_PV_Feb2015_web.pdf
- Freedman, Andrew** (2016): “Hey, Bill Gates, Our ‘Energy Miracles’ are Already Here”. *Mashable*. 5 de abril. <http://mashable.com/2016/04/05/gates-renewable-energy-miracle/>
- Gawel, Erik, Sebastian Strunz y Paul Lehmann** (2014): “A Public Choice View on the Climate and Energy Policy Mix in the EU – How do the Emissions Trading Scheme and Support for Renewable Energies Interact?”. *Energy Policy* 64 (enero): 175–182. doi:10.1016/j.enpol.2013.09.008.
- GEA y IIASA** (2012): *Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future*. Cambridge, Gran Bretaña; Luxemburgo, Austria: Cambridge University Press; International Institute for Applied Systems Analysis. <http://www.globaleenergyassessment.org/>
- Geden, Oliver** (2016): “The Paris Agreement and the Inherent Inconsistency of Climate Policymaking”. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 7 (6): 790–97. doi:10.1002/wcc.427.
- Geels, Frank W** (2014): “Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective”. *Theory, Culture & Society* 31 (5): 21–40. doi:10.1177/0263276414531627.
- Germanwatch** (2016): “Der Fall Huaraz”. <https://germanwatch.org/de/der-fall-huaraz?page=1>
- gofossilfree.org** (2016): “Divestment Commitments”. *Fossil Free*. <http://gofossilfree.org/commitments/>
- Göpel, Maja** (2016): *The Great Mindshift*. Cham: Springer International Publishing. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-43766-8>.
- Gore, Charles** (2015): “The Post-2015 Moment: Towards Sustainable Development Goals and a New Global Development Paradigm”. *Journal of International Development* 27 (6): 717–32. doi:10.1002/jid.3109.
- Hák, Tomáš, Svatava Janoušková y Bedřich Moldan** (2016): “Sustainable Development Goals: A Need for Relevant Indicators”. *Ecological Indicators* 60 (enero): 565–73. doi:10.1016/j.ecolind.2015.08.003.
- Hansen, Gerrit, David Eckstein, Lutz Weischer y Christoph Bals** (2016): “Shifting the Trillions”. Bonn / Berlín: Germanwatch. <http://germanwatch.org/de/download/15891.pdf>
- Hardoon, Deborah** (2017): *An Economy for the 99% – It’s time to build a human economy that benefits everyone, not just the privileged few* (Oxfam Briefing Paper). Oxford: Oxfam International. https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/bp-economy-for-99-percent-160117-en.pdf
- Hermwille, Lukas** (2015): “The Role of Narratives in Socio-Technical transitions – Fukushima and the Energy Regimes of Japan, Germany, and the United Kingdom”. *Energy Research & Social Science* 11 (enero): 237–46. doi:10.1016/j.erss.2015.11.001.
- (2016): “Climate Change as a Transformation Challenge – A New Climate Policy Paradigm?” *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 25 (1): 19–22. doi:10.14512/gaia.25.1.6.
- Hermwille, Lukas y Wolfgang Obergassel** (2016): “Was bedeutet die Wahl von Donald Trump für die internationale Klimapolitik?”. *Inbrief* 2/2016. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. http://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/publications/In_Brief_2016-2.pdf
- Hermwille, Lukas, Wolfgang Obergassel y Christof Arens** (2016): “The Transformative Potential of Emissions Trading”. *Carbon Management* 6 (5–6): 261–72. doi:10.1080/17583004.2016.1151552.
- Hermwille, Lukas, Wolfgang Obergassel, Hermann E. Ott y Christiane Beuermann** (2015): “UNFCCC before and after Paris – What’s Necessary for an Effective Climate Regime?” *Climate Policy*, November: 1–21. doi:10.1080/14693062.2015.1115231.



- Heyen, Dirk Arne** (2011): “Policy Termination durch Aushandlung. Eine Analyse der Ausstiegsregelungen zu Kernenergie und Kohlesubventionen. *der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management* 4 (1): 149-166. doi:10.3224/dms.v4i1.5146.
- (2016): “Exnovation: Herausforderungen und politische Gestaltungsansätze für den Ausstieg aus nicht-nachhaltigen Strukturen”. Öko-Institut Working Paper 3/2016. Berlin: Öko-Institut. <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/exnovation-herausforderungen-und-politische-gestaltungsansatze-fuer-den-ausstieg-aus-nicht-nachhalt/>
- Hirsch, Thomas** (2015): “Learning from the “Energiewende” – What Developing Countries Expect from Germany”. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung. <http://library.fes.de/pdf-files/iez/11304.pdf>
- Höhne, Niklas, Michel den Elzen y M. Weiss** (2006): “Common But Differentiated Convergence (CDC): A New Conceptual Approach to Long-Term Climate Policy”. *Climate Policy* 6 (2): 181–199.
- IEA** (2014a): “Energy Efficiency Market Report 2014”. Paris: International Energy Agency. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EEMR2014.pdf>
- (2014b): “World Energy Outlook – Energy Subsidies”. <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energysubsidies/>
- (2015a): “WEO 2015 Biomass Database”. <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebwebsite/WEO2015Biomassdatabase.xlsx>
- (2015b): “WEO 2015 Energy Access Database”. <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/>
- (2016): “Energy Technology RD&D Statistics”. http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=ene-tech-data-en&doi=data-00488-en
- IPCC** (2012): *Special Report: Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Bd. 49. 11. Cambridge. <http://www.ipcc.ch/report/srren/>
- (2014a): “Chapter 6 – Assessing Transformation Pathways”. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 413–510. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2014b): *Climate change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Nueva York: Cambridge University Press.
- IRENA** (2016): “The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025”. Bonn: International Renewable Energy Agency. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf
- ITUC** (2015): “Climate Justice: There Are No Jobs on a Dead Planet”. Bruselas: International Trade Union Confederation. https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/ituc_frontlines_climate_change_report_en.pdf
- (2016): “Trade Unions’ Topline Demands from COP22”. Bruselas: International Trade Union Confederation.
- Johnstone, Phil y Andy C Stirling** (2015): “Comparing Nuclear Power Trajectories in Germany and the UK: From ‘Regimes’ to ‘Democracies’ in Sociotechnical Transitions and Discontinuities”. SPRU Working Paper 2015–18. Brighton: SPRU-Science and Technology Policy Research, University of Sussex. <http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/2015-18-swps-johnston-stirling.pdf>.
- Kelley, Colin P., Shahrzad Mohtadi, Mark A. Cane, Richard Seager y Yochanan Kushnir** (2015): “Climate Change in the Fertile Crescent and Implications of the Recent Syrian Drought”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (11): 3241–46. doi:10.1073/pnas.1421533112.
- Keskinen, Suvi, Ov Cristian Norocel y Martin Bak Jørgensen** (2016): “The Politics and Policies of Wel-



fare Chauvinism under the Economic Crisis”. *Critical Social Policy*, febrero, 0261018315624168. doi:10.1177/0261018315624168.

Kimberly, John R. (1981): “Managerial Innovation”. In *Handbook of Organizational Design*, editado por Paul C Nystrom y William H Starbuck, 1, 84–104. Oxford: Oxford University Press.

Kivimaa, Paula y Florian Kern (2016): “Creative Destruction or Mere Niche Support? Innovation Policy Mixes for Sustainability Transitions”. *Research Policy* 45 (1): 205–17. doi:10.1016/j.respol.2015.09.008.

Kofler, Bärbel, Nina Netzer, Christiane Beuermann, Lukas Hermwille, Jan Burck, Boris Schinke y Franziska Marten (2014): “Voraussetzungen einer globalen Energietransformation”. Berlín: Friedrich-Ebert-Stiftung.

Kreft, Sönke, David Eckstein, Lukas Dorsch y Livia Fischer (2015): “Global Climate Risk Index 2016 – Who Suffers Most From Extreme Weather Events?” Bonn: Germanwatch. <https://germanwatch.org/de/download/13503.pdf>

Langford, Malcolm (2016): “Lost in Transformation? The Politics of the Sustainable Development Goal”. *Ethics & International Affairs* 30 (02): 167–76. doi:10.1017/S0892679416000058.

Lazarus, Michael, Peter Erickson y Kevin Tempest (2015): “Supply-side climate policy: the road less taken”. *SEI Working Paper* 2015–13. Seattle: Stockholm Environment Institute. <https://www.sei-international.org/publications?pid=2835>

Lechtenböhmer, Stefan, Lars J. Nilsson, Max Åhman and Clemens Schneider (2016): “Decarbonising the Energy Intensive Basic Materials Industry through Electrification – Implications for Future EU Electricity Demand”. *Energy*, agosto. doi:10.1016/j.energy.2016.07.110.

McGlade, Christophe y Paul Ekins (2015): “The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused When Limiting Global Warming to 2 °C”. *Nature* 517 (7533): 187–90. doi:10.1038/nature14016.

Mersmann, Florian y Timon Wehnert (2014): “Shifting Paradigms: Unpacking Transformation for Climate Action”. Berlín: Wuppertal Institute. https://epub.wupperinst.org/files/5518/5518_Shifting_Paradigms.pdf

Morris, Damien (2013): “Drifting Toward Disaster? The ETS Adrift in Europe’s Climate Efforts”. Londres: Sandbag. <https://sandbag.org.uk/project/drifting-toward-disaster-the-eu-ets-adrift-in-europes-climate-efforts/>

MunichRE (2016): “NatCatSERVICE”. <https://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcat-service>

Neuhoff, Karsten, Kim Keats Martinez y Misato Sato (2006): “Allocation, Incentives and Distortions: the Impact of EU ETS Emissions Allowance Allocations to the Electricity Sector”. *Climate Policy* 6 (1): 73–91. doi:10.1080/14693062.2006.9685589.

New Climate Economy (2014): “Better Growth, Better Climate: Synthesis Report”. Washington D.C.: The Global Commission on the Economy and Climate. http://static.newclimateeconomy.report/wpcontent/uploads/2014/08/NCE_SynthesisReport.pdf

NOAA (2016): “Global Analysis – August 2016 | State of the Climate | National Centers for Environmental Information (NCEI)”. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201608#temp>

Obergassel, Wolfgang, Christof Arens, Lukas Hermwille, Nicolas Kreibich, Florian Mersmann, Hermann E. Ott y Hanna Wang-Helmreich (2015): “Phoenix from the Ashes: An Analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Part I”. *Environmental Law and Management* 27: 243–62.

————— (2016a): “Good Signs, Bad Signs. An Initial Assessment of the Marrakech Climate Conference”. Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. http://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/publications/COP22_First_Assessment_en.pdf



————— (2016b): “Phoenix from the Ashes: An Analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Part II”. *Environmental Law and Management* 28: 3–12.

O’Brien, Karen y Elin Selboe (2015): “Climate Change as an Adaptive Challenge”. In *The Adaptive Challenge of Climate Change*, editado por Karen O’Brien y Elin Selboe, 1ª. Ed., 1–23. Nueva York: Cambridge University Press.

Oil Change International (2016): “The Sky’s the Limit – Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production”. Washington DC: Oil Change International. http://priceofoil.org/content/uploads/2016/09/OCI_the_skys_limit_2016_FINAL_2.pdf

Persson, Åsa, Nina Weitz und Måns Nilsson (2016): “Follow-up and Review of the Sustainable Development Goals: Alignment vs. Internalization”. *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 25 (1): 59–68. doi:10.1111/reel.12150.

Pietzner, Katja (2015): “Gesellschaftliche Akzeptanz” In *CO₂: Abtrennung, Speicherung, Nutzung: Ganzheitliche Bewertung im Bereich von Energiewirtschaft und Industrie*, editado por Manfred Fishedick, Klaus Görner y Margit Thomeczek: 671–700. Berlín, Heidelberg: Springer.

Piketty, Thomas (2014): *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press.

Polanyi, Karl (1978): *The Great Transformation – Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen*. 10a. Ed., 2013. Berlín: Suhrkamp Taschenbuch Verlag.

REN21 (2016): “Renewables 2016 – Global Status Report”. Paris: REN21 – Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>

Reuters (2016): “Duterte wants to liberate Philippines from U.S. shackles: foreign minister”. 6 de octubre 6. <http://www.reuters.com/article/us-philippines-duterte-idUSKCN1260X5>

Rip, Arie y René Kemp (1998): “Technological Change”. In *Human choice and climate change: an international assessment*, editado por Steve Rayner y Elizabeth L Malone, 327–399. Columbus, OH: Batelle Press.

Rockström, Johan, Will Steffen, Kevin Noone, Åsa Persson, Stuart Chappin III, Eric Lambin, Timothy M Lenton et al. (2009): “A Safe Operating Space for Humanity”. *Nature* 461 (septiembre): 472–475. doi:10.1038/461472a.

Rüesch, Andreas (2016): “Abbruch der Syrien-Gespräche: Neue Eiszeit zwischen Russland und den USA”. *Neue Züricher Zeitung*, 4 de octubre, sección Europa. <http://www.nzz.ch/international/europa/abbruch-der-syrien-gespraech-neue-eiszeit-zwischen-russland-und-den-usa-ld.120168>

Schleussner, Carl-Friedrich, Tabea K. Lissner, Erich M. Fischer, Jan Wohland, Mahé Perrette, Antonius Golly, Joeri Rogelj, et al. (2016): “Differential Climate Impacts for Policy-Relevant Limits to Global Warming: The Case of 1.5 °C and 2 °C”. *Earth System Dynamics* 7 (2): 327–51. doi:10.5194/esd-7-327-2016.

Schumpeter, Joseph A. (2003): *Capitalism, Socialism and Democracy*. 5ª. Ed. revisada. Londres, Nueva York: Routledge.

Sellers, Piers J. (2016): “Cancer and Climate Change”. *The New York Times*, 16 de enero 16. <http://www.nytimes.com/2016/01/17/opinion/sunday/cancer-and-climate-change.html>

Steckel, Jan Christoph, Ottmar Edenhofer y Michael Jakob (2015): “Drivers for the Renaissance of Coal”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (29): E3775–81. doi:10.1073/pnas.1422722112.

Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockström, Sarah E. Cornell, Ingo Fetzer, Elena M. Bennett, Reinette Biggs, et al. (2015): “Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet”. *Science* 347 (6223): 736–48. doi:10.1126/science.1259855.

Stephan, Benjamin, Stefan Schurig y Anna Leidreiter (2016): “What Place for Renewables in the INDCs?” Hamburg: World Future Council. <http://www.world->



futurecouncil.org/inc/uploads/2016/03/WFC_2016_What_Place_for_Renewables_in_the_INDCs.pdf

Sterk, Wolfgang y Lukas Hermwille (2013): “Does the Climate Regime Need New Types of Mitigation Commitments?” *Carbon and Climate Law Review* 7 (4): 270–282.

Stokstad, Erik (2015): “Sustainable Goals from U.N. under Fire”. *Science* 347 (6223): 702–3. doi:10.1126/science.347.6223.702.

Turnheim, Bruno y Frank W. Geels (2012): “Regime Destabilisation as the Flipside of Energy Transitions: Lessons from the History of the British Coal Industry (1913–1997)”. *Energy Policy* 50, noviembre: 35–49. doi:10.1016/j.enpol.2012.04.060.

————— (2013): “The Destabilisation of Existing Regimes: Confronting a Multi-dimensional Framework with a Case Study of the British Coal Industry (1913–1967)”. *Research Policy* 42 (10): 1749–1767. doi:10.1016/j.respol.2013.04.009.

UN Data (2016): “Sustainable Development Goals Indicators”. <http://data.un.org/Explorer.aspx?d=EDATA>

UNEP (2012): *Global Environment Outlook 5 – Environment for the Future We Want*. Valletta, Malta: United Nations Environment Programme.

UNEP DTU (2016): “INDC/NDC Pledges Pipeline”. <http://www.unep.org/climatechange/pledgepipeline/Portals/50136/PledgesPipelineToWeb.xlsx>

UNFCCC (2015): “Decision 1/CP.21, Adoption of the Paris Agreement, Advance Unedited Version”. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. París: United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC). <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>

————— (2016): “Aggregate Effect of the Intended Nationally Determined Contributions: An Update”. Document FCCC/CP/2016/2. Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/focus/indc_portal/items/9240.php

United Nations (2012): “Report of the United Nations Conference on Sustainable Development”. Rio de Janeiro / Nueva York: United Nations. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.216/16&Lang=E

ro / Nueva York: United Nations. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.216/16&Lang=E

————— (2015a): “Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung”. Nueva York: United Nations. <http://www.un.org/depts/german/gv-70/a70-11.pdf>

————— (2015b): “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”. Nueva York: United Nations. <http://undocs.org/A/69/L.85>

————— (2016): “Official List of SDG Indicators”. United Nations’ Economic and Social Committee. <http://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>

Unruh, Gregory C. (2000): “Understanding carbon lock-in”. *Energy Policy* 28 (12): 817–830.

– (2002): “Escaping Carbon Lock-in”. *Energy Policy* 30 (4): 317–325.

Watts, Jonathan (2012): “Winds of Change Blow through China as Spending on Renewable Energy Soars”. <http://www.theguardian.com/world/2012/mar/19/china-windfarms-renewable-energy>

WBGU (2009): *Solving the Climate Dilemma: The Budget Approach*. Berlín: Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen.

————— (2011): *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlín: Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen.

————— (2016): *Der Umzug der Menschheit: die transformative Kraft der Städte*. Berlín: Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen.



Autor

Lukas Hermwille es investigador de política energética y climática internacional en el Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. Actualmente hace su doctorado en la Universidad Libre de Ámsterdam sobre la contribución de la política climática internacional a la transformación de los sistemas energéticos globales.

Impresión

Fundación Friedrich Ebert en México
Yautepec 55 | Col. Condesa
06140 | Ciudad de México | México

Responsable:
Christian Denzin
Director del Proyecto Regional
Transformación Social-Ecológica

Teléfono +53 (55) 5553 5302
www.fes-transformacion.org

Friedrich-Ebert-Stiftung

La Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), fundada en 1925 en Alemania, es una institución privada de utilidad pública comprometida con las ideas de la Democracia Social. Lleva el nombre del primer presidente del Estado alemán elegido democráticamente, Friedrich Ebert, y es portadora de su legado en cuanto a la configuración política de la libertad, la solidaridad y la justicia social. A este mandato corresponde la Fundación en el interior y exterior de Alemania con sus programas de formación política, de cooperación internacional y de promoción de estudios e investigación.

El uso comercial de todos los materiales editados y publicados por la Fundación Friedrich Ebert Stiftung (FES) está prohibido sin previa autorización escrita de la FES.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las del autor y no necesariamente reflejan las de la Fundación Friedrich Ebert.

ISBN:978-607-7833-83-3