

# Preguntas frecuentes



# PF

## Preguntas frecuentes

### **Coordinadores de redacción:**

Sarah Connors (Francia/Reino Unido), Roz Pidcock (Francia/Reino Unido)

### **Autores del borrador:**

Myles R. Allen (Reino Unido), Heleen de Coninck (Países Bajos), Francois Engelbrecht (Sudáfrica), Marion Ferrat (Reino Unido/Francia), James Ford (Reino Unido/Canadá), Sabine Fuss (Alemania), Nigel Hawtin (Reino Unido), Ove Hoegh Guldberg (Australia), Daniela Jacob (Alemania), Debora Ley (Guatemala/México), Diana Liverman (Estados Unidos de América), Valérie Masson-Delmotte (Francia), Richard Millar (Reino Unido), Peter Newman (Australia), Antony Payne (Reino Unido), Rosa Perez (Filipinas), Joeri Rogelj (Austria/Bélgica), Sonia I. Seneviratne (Suiza), Chandni Singh (India), Michael Taylor (Jamaica), Petra Tschakert (Australia/Austria)

Esta parte contiene una compilación de las preguntas frecuentes incluidas en los capítulos del informe de base. Cuando se hace referencia a una pregunta frecuente específica, sírvase remitirse al capítulo del informe del que se toma la pregunta (por ejemplo, la PF 3.1 es parte del capítulo 3).

# Tabla de contenidos

## Preguntas frecuentes

- PF 1.1 ¿Por qué hablamos de 1,5 °C?..... 51
- PF 1.2 ¿Cuán cerca estamos de 1,5 °C?..... 53
- PF 2.1 ¿Qué clase de trayectorias limitan el calentamiento a 1,5 °C? ¿Seguimos su senda? ..... 55
- PF 2.2 ¿Cómo influyen el suministro y la demanda de energía en limitar el calentamiento a 1,5 °C? ..... 57
- PF 3.1 ¿Cuáles son los impactos de un calentamiento de 1,5 °C y de 2 °C? ..... 59
- PF 4.1 ¿Qué transiciones podrían permitir limitar el calentamiento global a 1,5 °C? ..... 61
- PF 4.2 ¿Qué son la remoción de dióxido de carbono y las emisiones negativas?..... 63
- PF 4.3 ¿Por qué es importante la adaptación en un mundo 1,5 °C más cálido? ..... 65
- PF 5.1 ¿Cuáles son las conexiones entre el desarrollo sostenible y limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales?..... 67
- PF 5.2 ¿Cuáles son las trayectorias para lograr la reducción de la pobreza y las desigualdades al mismo tiempo que se llega a un mundo 1,5 °C más cálido?..... 69



## Preguntas frecuentes

**PF 1.1 | ¿Por qué hablamos de 1,5 °C?**

**Resumen:** El cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta. Conscientes de ello, en diciembre de 2015 la inmensa mayoría de los países del mundo adoptaron el Acuerdo de París, cuyo principal objetivo comprende proseguir los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C. Con ello, esos países, por conducto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), también invitaron al IPCC a proporcionar un informe especial sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

En la 21ª Conferencia de las Partes (CP 21), celebrada en 2015, 195 naciones aprobaron el Acuerdo de París.<sup>1</sup> El primer instrumento de esta clase, el acuerdo histórico, incluye el objetivo de reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, y para ello "mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales".

El primer documento de la CMNUCC en donde se menciona un límite al calentamiento global de 1,5 °C fue el Acuerdo de Cancún, aprobado en la decimosexta Conferencia de las Partes (CP 16) celebrada en 2010. El Acuerdo de Cancún estableció un proceso para examinar periódicamente la idoneidad del objetivo mundial a largo plazo a la luz del objetivo último de la convención, y los progresos generales realizados en su consecución, incluido el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud de la Convención. En el Acuerdo de Cancún se definió el objetivo mundial a largo plazo de "que el aumento de la temperatura media mundial con respecto a los niveles preindustriales se mantenga por debajo de 2 °C". El Acuerdo también reconoció la necesidad de considerar "la posibilidad de reforzar el objetivo mundial a largo plazo sobre la base de los mejores conocimientos científicos disponibles ... por lo que respecta a un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C".

El primer período de examen del objetivo mundial a largo plazo, que comenzó en 2013 y finalizó con la celebración de la CP 21 en París en 2015, consistió en el diálogo de expertos estructurado (DEE). Se trató de una constatación de hechos y un intercambio directo de opiniones entre expertos invitados y los delegados de la CMNUCC. El informe final del DEE<sup>2</sup> concluyó que, en algunas regiones y ecosistemas vulnerables, se prevén grandes riesgos incluso para un calentamiento por encima de 1,5 °C. El informe también sugirió que las Partes se beneficiarían si replantearan el límite de la temperatura del objetivo mundial a largo plazo como una "línea de defensa" o una "zona de amortiguación", en lugar de como un "pretil" hasta cuya altura todo estaría a salvo, añadiendo que este nuevo entendimiento probablemente también favorecería las trayectorias de emisiones que limitan el calentamiento hasta un rango de temperaturas por debajo de 2 °C. Concretamente, sobre el fortalecimiento del límite de temperatura de 2 °C, el mensaje principal del DEE fue que mientras la ciencia del límite del calentamiento a 1,5 °C es menos sólida, se deberían realizar esfuerzos para empujar la línea de defensa hasta el mínimo posible. Las conclusiones del DEE, a su vez, se basaron en el proyecto de decisión aprobado en la CP 21.

Con la aprobación del Acuerdo de París, la CMNUCC invitó al IPCC a que presentase, en 2018, un informe especial sobre los efectos que produciría un calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. La petición consistió en que el informe, conocido como IEsp1,5, no solo debía evaluar cómo sería un mundo 1,5 °C más cálido, sino también las diferentes trayectorias que deberían seguirse para que el aumento de la temperatura global pudiera limitarse a 1,5 °C. En 2016, el IPCC aceptó la invitación, a la cual también añadió que el informe especial estudiaría dichas cuestiones en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza.

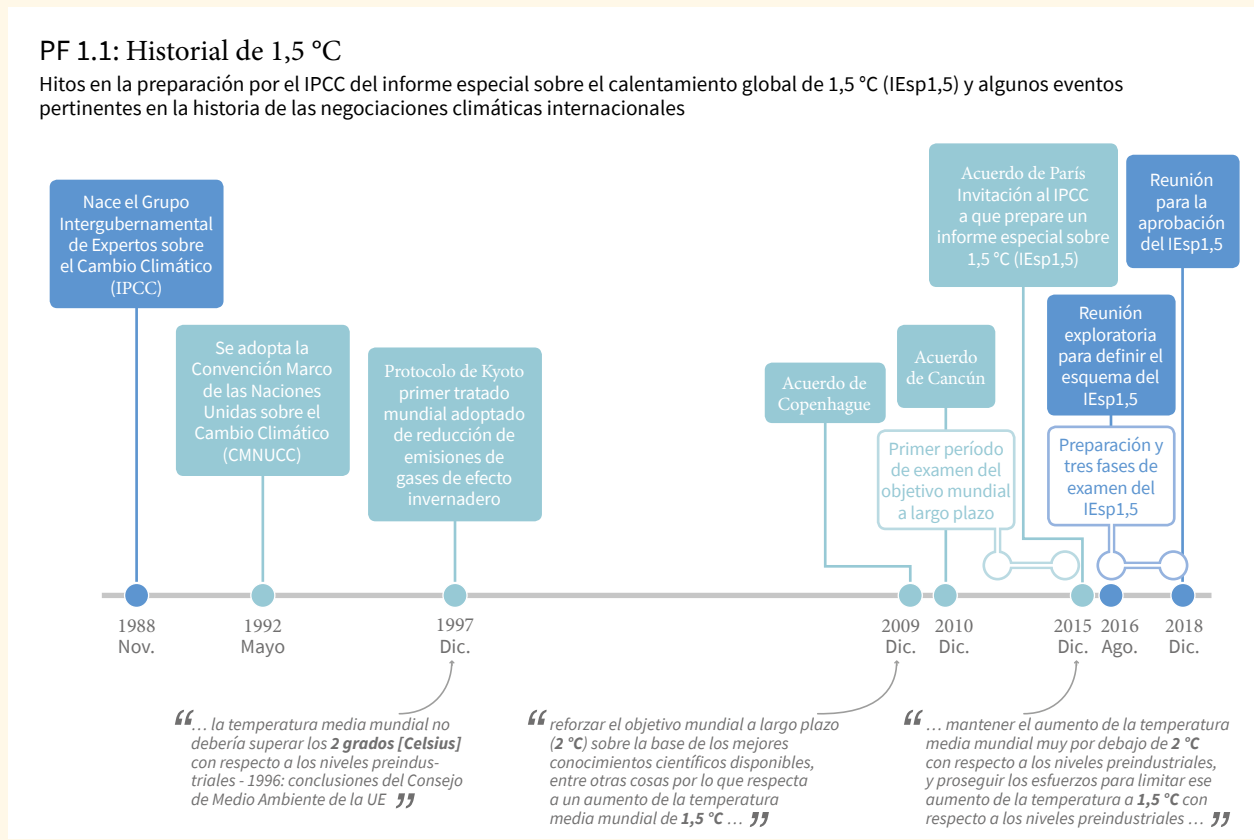
La combinación de la creciente exposición al cambio climático y el hecho de que existe una capacidad limitada de adaptación a sus impactos aumenta los riesgos planteados por un calentamiento de 1,5 °C y 2 °C. Esto es especialmente cierto en el caso de los países en desarrollo y los países insulares de los trópicos y otros países y zonas vulnerables. Los riesgos que plantea el calentamiento global de 1,5 °C son mayores que los planteados por las condiciones actuales, pero menores que con 2 °C de calentamiento.

(continúa en la página siguiente)

<sup>1</sup> Acuerdo de París, FCCC/CP/2015/10/Add.1 <https://unfccc.int/documents/9097>

<sup>2</sup> Informe final del diálogo de expertos estructurado (DEE), FCCC/SB/2015/INF.1 <https://unfccc.int/documents/8707>

PF 1.1 (continuación)



**PF 1.1, figura 1 |** Historial de fechas destacadas en la preparación del informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C (azul) integrado en los procesos e hitos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, gris), incluyendo eventos que pueden ser pertinentes para el examen de los límites de temperatura.

Preguntas frecuentes

## PF 1.2 | ¿Cuán cerca estamos de 1,5 °C?

**Resumen:** El calentamiento provocado por la actividad humana, en el momento de redactar el presente informe especial, ya ha llegado a 1 °C con respecto a los niveles preindustriales. En el decenio de 2006-2015, la actividad humana había causado un calentamiento del planeta de 0,87 °C ( $\pm 0,12$  °C) en comparación con la era preindustrial (1850-1900). De continuar al ritmo actual de calentamiento, el mundo llegará a un calentamiento provocado por la actividad humana de 1,5 °C aproximadamente en 2040.

En el marco del Acuerdo de París de 2015, los países acordaron reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con vistas a "mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales". Si bien la intención general del reforzamiento de la respuesta mundial al cambio climático es clara, el Acuerdo de París no especifica con exactitud qué entiende por "temperatura media mundial", o cuál es el período de la historia que debe considerarse "preindustrial". Para responder a la pregunta de cuán cerca estamos de 1,5 °C de calentamiento, primero es necesario aclarar cómo se definen ambos términos en el presente informe especial.

La elección del período de referencia preindustrial, junto con el método utilizado para calcular la temperatura media global o mundial, puede modificar las estimaciones científicas del calentamiento histórico en un par de décimas de grado Celsius. Esas diferencias se tornan importantes en el contexto de un límite de la temperatura global justo medio grado por encima de la temperatura actual. Pero siempre que se utilicen definiciones coherentes, no afectan a nuestra comprensión del modo en que la actividad humana está influyendo en el clima.

En principio, por "niveles preindustriales" podría entenderse cualquier período de tiempo anterior al comienzo de la revolución industrial. Pero el número de mediciones directas de la temperatura va decayendo conforme nos alejamos en el tiempo. Por consiguiente, definir un período de referencia "preindustrial" es un compromiso entre la fiabilidad de la información sobre la temperatura y la representatividad de las condiciones preindustriales auténticas. Algunos períodos preindustriales son más fríos que otros por razones puramente naturales. Ello podría deberse a la variabilidad climática espontánea o la respuesta del clima a las perturbaciones naturales, como erupciones volcánicas y las variaciones en la actividad solar. El presente informe especial sobre el calentamiento global de 1,5 °C utiliza el período de referencia de 1850-1900 para representar la temperatura preindustrial. Ese es el período más temprano con observaciones casi globales y es el período de referencia utilizado como aproximación de las temperaturas preindustriales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC.

Una vez que los científicos han definido qué entienden por "preindustrial", el siguiente paso es calcular la cantidad de calentamiento en un momento dado en relación con ese período de referencia. En el presente informe, el calentamiento se define como el aumento del promedio global de 30 años resultante de la combinación de la temperatura del aire sobre tierra y la temperatura del agua en la superficie del océano. La duración de 30 años tiene en cuenta el efecto de la variabilidad natural, que puede provocar la fluctuación de la temperatura global de un año a otro. Por ejemplo, los años 2015 y 2016 estuvieron afectados por un intenso episodio de El Niño, lo que hizo que aumentara el calentamiento básico causado por la actividad humana.

En el decenio de 2006-2015, el calentamiento llegó a 0,87 °C ( $\pm 0,12$  °C) en relación con 1850-1900, principalmente debido al aumento de la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera provocado por la actividad humana. Habida cuenta de que la temperatura global actualmente aumenta a razón de 0,2 °C ( $\pm 0,1$  °C) por decenio, el calentamiento provocado por la actividad humana llegó a 1 °C con respecto a los niveles preindustriales aproximadamente en 2017 y, si continuara a ese ritmo, alcanzaría los 1,5 °C aproximadamente en 2040.

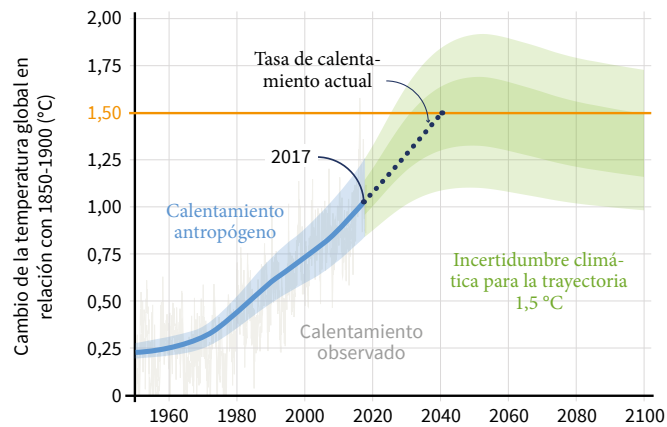
Si bien el cambio en la temperatura media global informa a los científicos sobre cómo está cambiando el planeta en su conjunto, una focalización más estrecha en determinadas regiones, países y estaciones del año revela detalles importantes. Desde la década de 1970, la mayoría de las regiones terrestres se han calentado más rápidamente que el promedio global, por ejemplo, lo cual significa que el calentamiento en muchas regiones ya supera los 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. Más de la quinta parte de la población mundial vive en regiones que ya han experimentado un calentamiento, en al menos una estación del año, superior a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales.

(continúa en la página siguiente)

PF 1.2 (continuación)

### PF 1.2: ¿Cuán cerca estamos de 1,5 °C?

El calentamiento provocado por la actividad humana llegó en 2017 a aproximadamente 1 °C con respecto a los niveles preindustriales



**PF 1.2, figura 1** | El calentamiento provocado por la actividad humana llegó en 2017 a aproximadamente 1 °C con respecto a los niveles preindustriales. Al ritmo actual, el aumento de las temperaturas globales llegará a 1,5 °C en torno a 2040. La trayectoria de 1,5 °C representada aquí implica disminuciones en las emisiones que comienzan inmediatamente, y emisiones de CO<sub>2</sub> que se igualan a cero en 2055.



Preguntas frecuentes

## PF 2.1 | ¿Qué clase de trayectorias limitan el calentamiento a 1,5 °C? ¿Seguimos su senda?

**Resumen:** No existe ninguna manera definitiva de limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. En el presente informe especial se señalan dos principales trayectorias conceptuales que muestran diferentes interpretaciones. Una de ellas estabiliza el aumento de la temperatura global en 1,5 °C, o justo por debajo de ella. En la otra, el aumento de la temperatura global rebasa temporalmente los 1,5 °C antes de volver a ese límite. Los compromisos de los países para reducir sus emisiones no están actualmente en línea con limitar el calentamiento global a 1,5 °C.

Los científicos utilizan modelos computadorizados para simular las emisiones de gases de efecto invernadero que serían coherentes con distintos niveles de calentamiento. Las diferentes posibilidades generalmente se denominan "trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero". No existe ninguna trayectoria definitiva para limitar el calentamiento a 1,5 °C.

El presente informe especial del IPCC señala dos trayectorias principales que estudian el calentamiento global de 1,5 °C. La primera de ellas implica una estabilización del aumento de la temperatura global en 1,5 °C, o menos, con respecto a los niveles preindustriales. En la segunda trayectoria se rebasan los 1,5 °C de calentamiento en torno a mitad de siglo, se permanece por encima de 1,5 °C durante un máximo de dos decenios y se vuelve a menos de 1,5 °C antes de 2100. Esta segunda trayectoria a menudo es denominada de "sobrepaso". Cualquier otra situación en la que la temperatura global continúa al alza, rebasando los 1,5 °C de forma permanente hasta el final del siglo XXI no se considera una trayectoria de 1,5 °C.

Los dos tipos de trayectoria tienen diferentes implicaciones para las emisiones de gases de efecto invernadero, así como para los impactos del cambio climático y el logro del desarrollo sostenible. Por ejemplo, cuanto mayor sea el "sobrepaso" y su duración, mayor es la dependencia de prácticas o tecnologías que remuevan CO<sub>2</sub> de la atmósfera, además de reducir las fuentes de emisiones (mitigación). Aún no se ha demostrado que esas ideas para la remoción de CO<sub>2</sub> funcionen a escala y, por tanto, se corre el riesgo de que sean menos prácticas, efectivas o económicas de lo previsto. También existe el riesgo de que el uso de técnicas de remoción de CO<sub>2</sub> termine compitiendo por tierra y agua, y si las concesiones que habría que hacer no se gestionan de forma adecuada, podrían afectar negativamente al desarrollo sostenible. Además, un sobrepaso mayor y durante más tiempo incrementa el riesgo de impactos climáticos irreversibles, como el comienzo del colapso de las plataformas de hielo polar y la aceleración de la elevación del nivel del mar.

Los países que oficialmente aceptan o "ratifican" el Acuerdo de París presentan compromisos sobre la manera en que pretenden abordar el cambio climático. Esos compromisos son específicos de cada país y se conocen como contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN). Distintos grupos de investigadores de todo el mundo han analizado el efecto combinado de la suma de todas esas contribuciones. Sus análisis muestran que los actuales compromisos no siguen el rumbo de limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. Si se cumplen los compromisos actuales para 2030, pero sin ir más allá, los investigadores consideran que hay muy pocas maneras, si es que las hay, de reducir las emisiones después de 2030 lo suficientemente rápido para limitar el calentamiento a 1,5 °C. Ello, a su vez, sugiere que con los compromisos nacionales, tal como están formulados, el calentamiento rebasaría los 1,5 °C, al menos durante un período de tiempo, y se necesitarían prácticas y tecnologías de remoción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera a escala mundial para volver a un calentamiento de 1,5 °C posteriormente.

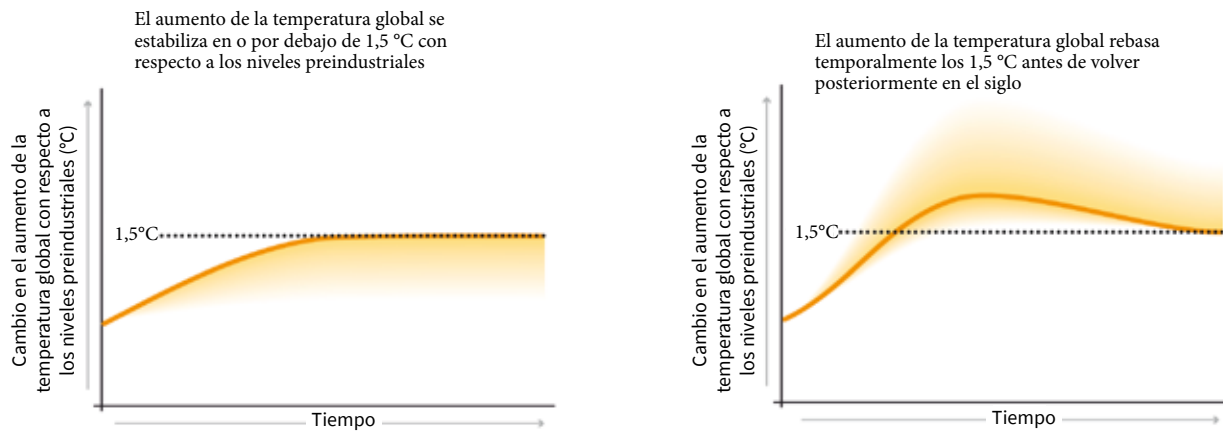
En un mundo coherente con mantener el calentamiento en 1,5 °C, las emisiones de gases de efecto invernadero disminuirían rápidamente en el próximo decenio; tendría lugar una intensa cooperación internacional y aumentaría la ambición combinada de los países de ir más allá de los actuales compromisos determinados a nivel nacional. Por el contrario, la demora en la acción, una limitada cooperación internacional y unas políticas débiles o fragmentadas que condujeran al estancamiento o el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero harían inalcanzable la posibilidad de limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales.

(continúa en la página siguiente)

PF 2.1 (continuación)

### PF 2.1 : Trayectorias conceptuales que limitan el calentamiento global a 1,5 °C

Dos principales trayectorias muestran diferentes interpretaciones para limitar el calentamiento global a 1,5 °C  
Las consecuencias serán diferentes según la trayectoria



**PF 2.1, figura 1** | Dos trayectorias principales para limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales se examinan en el presente informe especial. Son las siguientes: estabilización del aumento de la temperatura global en 1,5 °C, o justo por debajo (izquierda), y sobrepaso temporal de 1,5 °C antes de volver a ese límite posteriormente en el siglo (derecha). Las temperaturas mostradas están en relación con la era preindustrial, pero las trayectorias son únicamente ilustrativas y muestran características conceptuales, no cuantitativas.

Preguntas frecuentes

## PF 2.2 | ¿Cómo influyen la oferta y la demanda de energía en limitar el calentamiento a 1,5 °C?

**Resumen:** Para limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales se necesitarían mayores reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los sectores. Pero los distintos sectores no son independientes entre sí, y los cambios en uno de ellos se pueden sentir en otros. Por ejemplo, si como sociedad utilizamos grandes cantidades de energía, ello podría implicar que tenemos menos flexibilidad en la variedad de opciones de mitigación disponibles para limitar el calentamiento a 1,5 °C. En cambio, si utilizamos menos energía, la variedad de las posibles medidas es mayor: por ejemplo, podríamos ser menos dependientes de tecnologías que remuevan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera.

Para estabilizar la temperatura a cualquier nivel, las emisiones "netas" de CO<sub>2</sub> deberían reducirse a cero. Esto significa que la cantidad de CO<sub>2</sub> que entra a la atmósfera debe ser igual a la cantidad que sale. Lograr un equilibrio entre las "fuentes" y los "sumideros" de CO<sub>2</sub> generalmente es lo que se entiende por emisiones "netas iguales a cero" o por "neutralidad en carbono". La consecuencia de las emisiones netas iguales a cero es que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera disminuiría lentamente con el tiempo hasta que se alcanzara un nuevo equilibrio, puesto que las emisiones de CO<sub>2</sub> originadas por la actividad humana se redistribuyen y absorben por los océanos y la biosfera terrestre. Ello conduciría a una temperatura global casi constante en el transcurso de varios siglos.

El calentamiento no se limitará a 1,5 °C o 2 °C a menos que se produzcan transformaciones en una serie de esferas que logren las necesarias reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sería necesario que las emisiones disminuyeran rápidamente en todos los sectores principales de la sociedad, incluidos edificios, industria, transporte, energía y agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (ASOUT). Entre las medidas que pueden reducir las emisiones cabe mencionar, por ejemplo, el abandono progresivo del carbón en el sector de la energía, aumentar la cantidad de energía producida procedente de fuentes renovables, electrificar el transporte y reducir la "huella de carbono" de los alimentos que consumimos.

Los anteriores son ejemplos de medidas "en relación con la oferta". En términos generales, son medidas que pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de recurrir a soluciones de bajas emisiones de carbono. Otro tipo distinto de medida puede hacer que disminuya la cantidad de energía utilizada por las sociedades humanas, procurando al mismo tiempo que aumenten los niveles de desarrollo y bienestar. Conocidas como medidas "en relación con la demanda", esta categoría comprende medidas como mejorar la eficiencia energética en los edificios o reducir el consumo de productos intensivos en energía y emisiones de gases de efecto invernadero mediante cambios de comportamiento y estilos de vida. Las medidas en relación con la demanda y la oferta no son excluyentes entre sí, sino que trabajan en paralelo. Pero se puede poner más énfasis en unas o en otras.

Realizar cambios en un sector puede tener consecuencias en otro, ya que los sectores no son independientes entre sí. En otras palabras, las elecciones que hacemos como sociedad en un sector pueden o bien restringir o bien ampliar las opciones disponibles posteriormente. Por ejemplo, una alta demanda de energía podría significar que sería necesario desplegar prácticamente todas las opciones conocidas para reducir las emisiones y limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, lo que podría tener efectos secundarios adversos. En particular, una trayectoria con gran demanda de energía aumentaría nuestra dependencia de prácticas y tecnologías que remuevan CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Hasta la fecha, no se ha demostrado que esas técnicas funcionen a gran escala y, según como se apliquen, podrían competir por tierra y agua. Si se toma un rumbo con menor demanda de energía total, las medidas eficaces en relación con la demanda podrían permitir una mayor flexibilidad en la manera de estructurar el sistema energético. Ahora bien, las medidas en relación con la demanda no son fáciles de implementar y en el pasado se han topado con obstáculos que han impedido el uso de las prácticas más eficientes.

(continúa en la página siguiente)

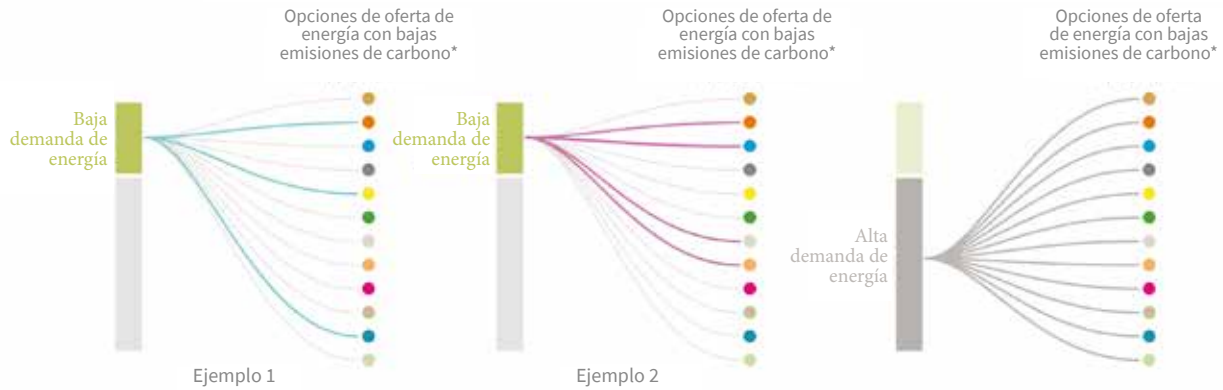
PF 2.2 (continuación)

### PF 2.2 : Demanda y oferta de energía en un mundo 1,5 °C más cálido

Una menor demanda de energía podría permitir mayor flexibilidad sobre cómo estructurar el sistema energético

Una **baja demanda de energía** permite mayor elección en cuanto a las opciones de oferta de energía con bajas emisiones de carbono que se pueden utilizar para limitar el calentamiento a 1,5 °C

Con **alta demanda de energía**, la flexibilidad es menor, puesto que sería necesario considerar prácticamente todas las opciones



\*Entre las opciones figuran la energía renovable (como la bioenergía y las energías hidráulica, eólica y solar), la energía nuclear y el uso de técnicas de remoción de dióxido de carbono

**PF 2.2, figura 1** | Una menor demanda de energía hace que aumente la flexibilidad para elegir opciones en la oferta de energía. Una mayor demanda de energía implica que se necesitarían adoptar muchas más opciones de oferta de energía con bajas emisiones de carbono.

Preguntas frecuentes

### PF 3.1 | ¿Cuáles son los impactos de un calentamiento de 1,5 °C y de 2 °C?

**Resumen:** Los impactos del cambio climático se sienten en todos los continentes habitados y en los océanos. Sin embargo, no se distribuyen de manera uniforme por todo el globo, y existen partes de él donde los impactos se experimentan de forma distinta. Un calentamiento medio de 1,5 °C en todo el planeta hace que aumente el riesgo de episodios de olas de calor y de precipitaciones intensas, entre otros muchos impactos potenciales. Limitar el calentamiento a 1,5 °C en lugar de 2 °C puede contribuir a reducir esos riesgos, pero los impactos experimentados por el mundo dependerán de la "trayectoria" específica de emisiones de gases de efecto invernadero seguida. Las consecuencias de un sobrepaso temporal de 1,5 °C de calentamiento y de volver a ese nivel posteriormente en el siglo, por ejemplo, podrían ser mayores que si la temperatura se estabiliza por debajo de los 1,5 °C. La magnitud y duración del sobrepaso también afectarán a los futuros impactos.

La actividad humana ha provocado un calentamiento del mundo de aproximadamente 1 °C desde la era preindustrial, y los impactos de ese calentamiento ya se han sentido en muchas partes del planeta. Esta estimación del aumento en la temperatura global es el promedio de muchos miles de mediciones de la temperatura tomadas en las tierras y los océanos de todo el mundo. Sin embargo, las temperaturas no cambian al mismo ritmo en todas partes: el calentamiento es más acusado en los continentes y es particularmente intenso en el Ártico en la estación fría y en las regiones de latitudes medias en la estación cálida. Ello se debe a mecanismos de autoamplificación, por ejemplo, por el derretimiento de la nieve y el hielo, lo que reduce la reflectividad de la radiación solar en la superficie, o la desecación del suelo, que provoca un menor enfriamiento por evaporación en el interior de los continentes. Corolario de ello es que algunas partes del planeta ya han experimentado aumentos de temperaturas superiores a los 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales.

Un calentamiento adicional por encima del grado Celsius, aproximadamente, experimentado hasta el momento haría que aumentarían los riesgos y los impactos conexos, con consecuencias para el planeta y sus habitantes. Ese sería el caso incluso aunque el calentamiento global se mantuviera en 1,5 °C, justo medio grado por encima de donde nos encontramos ahora; y esos riesgos e impactos serían aún mayores con 2 °C. Llegar a 2 °C de calentamiento global en lugar de 1,5 °C conduciría a un importante aumento de la temperatura los días de calor extremo en todas las regiones terrestres. También redundaría en un aumento de los episodios de precipitaciones intensas en algunas regiones, especialmente en las latitudes altas del hemisferio norte, lo que podría acarrear un mayor riesgo de inundaciones. Además, se prevé que algunas regiones, como el Mediterráneo, se des sequen más con 2 °C de calentamiento global que con 1,5 °C. Los impactos de un calentamiento adicional también conllevarían un mayor derretimiento de los mantos de hielo y los glaciares, así como una mayor elevación del nivel del mar, acciones que continuarían mucho después de que se estabilizaran las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>.

El cambio en las medias y los extremos climáticos tiene efectos en cadena sobre las sociedades y los ecosistemas que habitan el planeta. Se prevé que el cambio climático tenga un efecto multiplicador sobre la pobreza, lo que significa que, según las previsiones, los impactos harán que los pobres sean más pobres y aumente el número total de personas que vivan en la pobreza. El aumento de 0,5 °C que hemos experimentado en los últimos 50 años ha contribuido a cambios en la distribución de las especies vegetales y animales, disminuciones en el rendimiento de los cultivos y mayor frecuencia de los incendios. Cabe esperar cambios similares con mayores aumentos en la temperatura global.

En esencia, cuanto menor sea el aumento de la temperatura global con respecto a los niveles preindustriales, menores serán los riesgos para las sociedades humanas y los ecosistemas naturales. Dicho de otro modo, limitar el calentamiento a 1,5 °C puede entenderse en términos de "impactos evitados" en comparación con mayores niveles de calentamiento. Muchos de los impactos del cambio climático evaluado en el presente informe tienen menos riesgos asociados con 1,5 °C que con 2 °C.

La expansión térmica del océano implica que el nivel del mar seguirá elevándose incluso si el aumento en la temperatura global se limita a 1,5 °C, pero esa elevación sería menor que con un mundo 2 °C más cálido. Se prevé que la acidificación del océano, proceso mediante el cual el CO<sub>2</sub> excedentario se disuelve en el océano y aumenta su acidez, sea menos dañina en un mundo donde disminuyen las emisiones de CO<sub>2</sub> y el calentamiento se estabiliza en 1,5 °C que en uno 2 °C más cálido. Asimismo, la persistencia de los arrecifes de coral es mayor en un mundo 1,5 °C más cálido que en uno 2 °C más cálido.

Los impactos del cambio climático que experimentemos en el futuro estarán influidos por otros factores distintos del cambio en la temperatura. Las consecuencias de un calentamiento de 1,5 °C dependerán además de la "trayectoria" específica de emisiones de gases de efecto invernadero que se siga y la medida en que la adaptación pueda reducir la vulnerabilidad. El presente informe especial del IPCC utiliza una serie de "trayectorias" para estudiar diferentes

(continúa en la página siguiente)

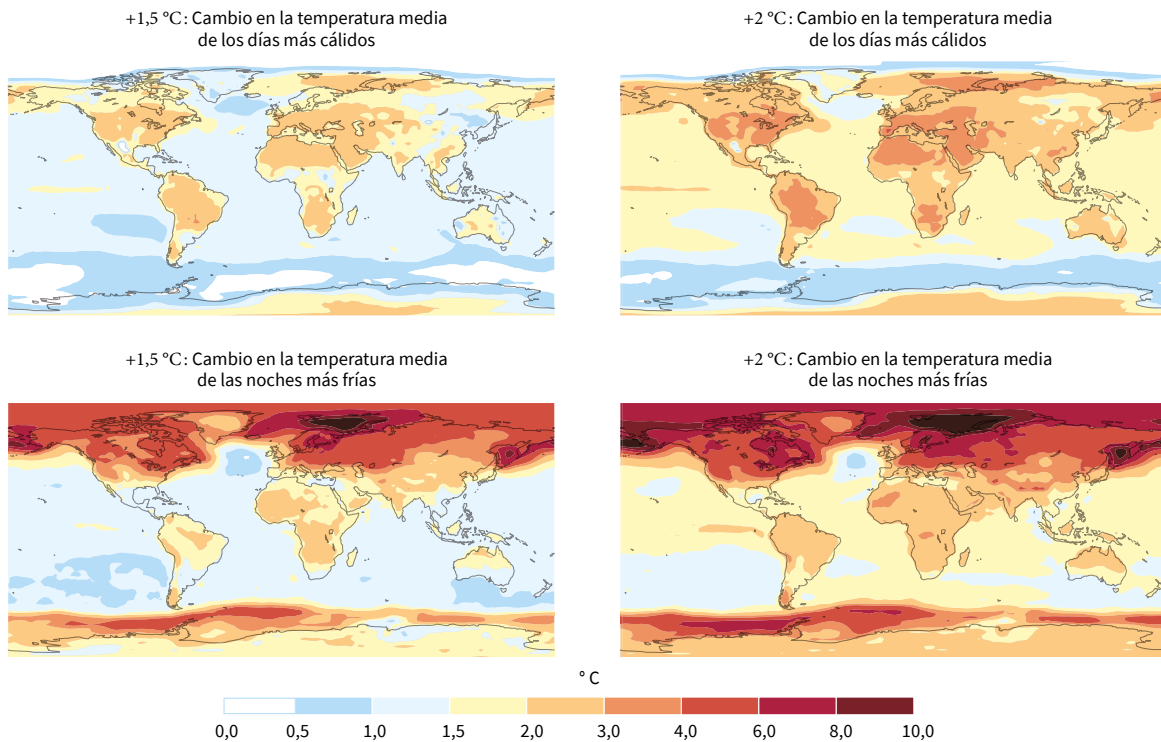
PF 3.1 (continuación)

posibilidades de limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. Un tipo de trayectoria considera la estabilización de la temperatura global en 1,5 °C, o justo por debajo de ella. Otra considera un rebasamiento temporal de 1,5 °C de aumento de la temperatura antes de volver a ese límite posteriormente en el siglo (denominada trayectoria de “sobrepaso”).

Esas trayectorias tendrían diferentes impactos conexos, por lo que es importante distinguir entre ellas para planificar las estrategias de adaptación y mitigación. Por ejemplo, los impactos de una trayectoria de sobrepaso podrían ser mayores que los de una trayectoria de estabilización. La magnitud y duración de un sobrepaso también tendrían consecuencias para los impactos que experimente el planeta. Por ejemplo, las trayectorias que sobrepasan 1,5 °C conllevan mayor riesgo de pasar por “puntos críticos”, esto es, umbrales más allá de los cuales determinados impactos no se pueden seguir evitando incluso aunque las temperaturas retrocedan posteriormente. El colapso de los mantos de hielo de Groenlandia y la Antártida a escala de tiempo de siglos y milenios es un ejemplo de punto crítico.

PF 3.1: Impacto de un calentamiento global de 1,5 °C y de 2 °C

El aumento de la temperatura no es uniforme en todo el planeta. Algunas regiones experimentarán mayores aumentos en la temperatura de los días cálidos y noches frías que otras.



PF 3.1, figura 1 | El cambio de la temperatura no es uniforme en todo el globo. Los cambios previstos se muestran para la temperatura media del día más cálido del año (arriba) y de la noche más fría del año (abajo) con 1,5 °C de calentamiento global (izquierda) y con 2 °C de calentamiento global (derecha) con respecto a los niveles preindustriales.

Preguntas frecuentes

## PF 4.1 | ¿Qué transiciones podrían permitir limitar el calentamiento global a 1,5 °C?

**Resumen:** Para limitar el calentamiento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, sería necesario que el mundo pasara por diversas transformaciones complejas y conectadas. Si bien se van realizando las transiciones hacia menores emisiones de gases de efecto invernadero en algunas ciudades, regiones, países, empresas y comunidades, son pocos los que actualmente sean coherentes con limitar el calentamiento a 1,5 °C. Este es un reto para el que se necesitaría un rápido aumento en la escala y el ritmo del cambio, especialmente en los decenios venideros. Hay muchos factores que afectan a la viabilidad de las distintas opciones de adaptación y mitigación que podrían contribuir a limitar el calentamiento a 1,5 °C y adaptarse a las consecuencias.

Hay medidas que se pueden aplicar en todos los sectores y pueden reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero. El presente informe especial evalúa la energía, la tierra y los ecosistemas, el medio urbano y la infraestructura, y la industria en los países desarrollados y en desarrollo para estudiar de qué manera sería necesario que se transformaran para limitar el calentamiento a 1,5 °C. Como ejemplos de esas medidas cabe mencionar un giro hacia la generación de energía con emisiones bajas o nulas, por ejemplo, energías renovables; la modificación de los sistemas alimentarios, por ejemplo, con cambios en la dieta que impliquen menos productos animales intensivos en tierra; la electrificación del transporte y el desarrollo de “infraestructura verde”, por ejemplo, construcción de tejados verdes, o la mejora de la eficiencia energética mediante una planificación urbana racional que modifique la configuración de muchas ciudades.

Dado que esas distintas medidas están conectadas, se necesitaría un enfoque “sistémico integral” respecto del tipo de transformaciones que podrían limitar el calentamiento a 1,5 °C. Ello significa que todas las empresas, industrias y partes interesadas tendrían que implicarse para aumentar el apoyo y las posibilidades de una implementación con éxito. Como ilustración, la implantación de tecnología de bajas emisiones (p. ej., proyectos de energías renovables o plantas químicas de base biológica) dependería de las condiciones económicas (p. ej., creación de empleo o capacidad para movilizar inversiones), pero también de las condiciones sociales y culturales (p. ej., concienciación y aceptabilidad) y de las condiciones institucionales (p. ej., apoyo político y comprensión).

Para limitar el calentamiento a 1,5 °C se necesitaría que la mitigación fuera rápida y a gran escala. Las transiciones pueden ser transformativas o incrementales, y generalmente, aunque no siempre, van de la mano. El cambio transformativo puede provenir del crecimiento en la demanda de un nuevo producto o mercado, de tal modo que desplace a uno existente, lo que generalmente se conoce como “innovación disruptiva”. Por ejemplo, una alta demanda de iluminación LED hace que actualmente la iluminación incandescente, más intensiva en energía, esté prácticamente obsoleta, gracias al apoyo de medidas de política que estimularon una rápida innovación industrial. De igual modo, el uso de teléfonos inteligentes se ha generalizado en el mundo en diez años. Sin embargo, los coches eléctricos, que vieron la luz aproximadamente al mismo tiempo, no se han adoptado tan rápidamente debido a que los sistemas de transporte y energía, de mayores dimensiones y más conectados, son más difíciles de cambiar. La energía renovable, especialmente la solar y la eólica, hay quien la considera disruptiva puesto que se está adoptando rápidamente y su transición está siendo más rápida de lo previsto. Pero su demanda aún no es uniforme. Los sistemas urbanos que se encaminan hacia la transformación acoplan energía solar y eólica con almacenamiento en baterías y vehículos eléctricos en una transición más incremental, aunque para realizar la transición todavía se necesitarían cambios en reglamentaciones, incentivos fiscales, nuevas normas, proyectos de demostración y programas educativos que habiliten a los mercados para que el sistema funcione.

En muchos sistemas ya se están produciendo cambios transicionales, pero para limitar el calentamiento a 1,5 °C se necesitaría un rápido aumento en la escala y el ritmo de la transición, especialmente en los 15 a 20 próximos años. Si bien la limitación del calentamiento a 1,5 °C conllevaría muchos de los mismos tipos de transiciones que la limitación a 2 °C, el ritmo del cambio tendría que ser mucho más rápido. Mientras que el ritmo del cambio que se necesitaría para limitar el calentamiento a 1,5 °C ya se ha observado en el pasado, no existe ningún precedente histórico para la escala de las transiciones necesarias, en particular de una manera que sea social y económicamente sostenible. Para solventar las cuestiones relativas a la velocidad y la escala, se necesitaría el apoyo de la población, intervenciones del sector público y la cooperación del sector privado.

Los distintos tipos de transiciones llevan aparejados diferentes costos y requisitos conexos en cuestión de apoyo institucional o gubernamental. Algunas transiciones son más susceptibles de amplificación que otras, y hay unas que necesitan más apoyo gubernamental que otras. Las transiciones entre y dentro de los sistemas están conectadas y ninguna bastaría por sí sola para limitar el calentamiento a 1,5 °C.

(continúa en la página siguiente)

PF 4.1 (continuación)

La “viabilidad” de las opciones o medidas de adaptación y mitigación dentro de cada sistema, que en combinación pueden limitar el calentamiento a 1,5 °C en el contexto del desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza, requiere estudiar detenidamente múltiples factores diferentes, entre los cuales se incluyen los siguientes: i) la disponibilidad o no de suficientes sistemas y recursos naturales en apoyo de las diversas opciones de transición (factor denominado *viabilidad ambiental*); ii) grado en que se desarrollan y están disponibles las tecnologías necesarias (factor denominado *viabilidad tecnológica*); iii) las condiciones y consecuencias económicas (factor denominado *viabilidad económica*); iv) las consecuencias para el comportamiento humano y la salud (factor denominado *viabilidad social y cultural*); y v) el tipo de apoyo institucional que se necesitaría, por ejemplo apoyo de gobernanza, capacidad institucional y apoyo político (factor denominado *viabilidad institucional*). Un sexto factor adicional (denominado *viabilidad geofísica*) aborda la capacidad de los sistemas físicos para soportar la opción; por ejemplo, si es geofísicamente posible implementar una forestación a gran escala coherente con un calentamiento de 1,5 °C.

Promover condiciones habilitantes, como el cambio de financiamiento, innovación y comportamiento, reduciría los obstáculos a las opciones, haría que fuera más probable lograr la velocidad y la escala necesarias de las transiciones sistémicas y, por consiguiente, aumentaría la viabilidad general de limitar el calentamiento a 1,5 °C.

PF 4.1: Diferentes dimensiones de viabilidad hacia la limitación del calentamiento a 1,5 °C

Para evaluar la viabilidad de las distintas opciones y medidas de adaptación y mitigación, es necesario tener en cuenta seis dimensiones



PF 4.1, figura 1 | Diferentes dimensiones que deben considerarse al evaluar la “viabilidad” de las opciones o medidas de adaptación y mitigación en cada sistema que pueden contribuir a limitar el calentamiento a 1,5 °C. Se trata de las siguientes: i) viabilidad ambiental; ii) viabilidad tecnológica; iii) viabilidad económica; iv) viabilidad social y cultural; v) viabilidad institucional; y vi) viabilidad geofísica.



Preguntas frecuentes

## PF 4.2 | ¿Qué son la remoción de dióxido de carbono y las emisiones negativas?

**Resumen:** Por remoción de dióxido de carbono se entiende el proceso de remover CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Habida cuenta de que es el proceso contrario a la emisión, las prácticas o tecnologías que remueven CO<sub>2</sub> generalmente se describen por lograr "emisiones negativas". A menudo el proceso hace referencia más ampliamente a la remoción de gases de efecto invernadero si implica remover otros gases distintos del CO<sub>2</sub>. Existen dos clases principales de remoción: la potenciación de los procesos naturales existentes que remueven carbono de la atmósfera (p. ej., aumentando su asimilación por los árboles, el suelo u otros "sumideros de carbono") o bien la utilización de procesos químicos para, por ejemplo, capturar CO<sub>2</sub> directamente del aire ambiental y almacenarlo en otro lugar (p. ej., bajo tierra). Todos los métodos de remoción de dióxido de carbono están en distintas etapas de desarrollo y algunos son más conceptuales que otros, puesto que no se han probado a escala.

Para limitar el calentamiento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales se necesitarían tasas de transformación sin precedentes en muchas esferas, como por ejemplo los sectores energético e industrial. Conceptualmente, es posible que las técnicas para sacar CO<sub>2</sub> de la atmósfera (conocidas como técnicas de remoción de dióxido de carbono) pudieran contribuir a limitar el calentamiento a 1,5 °C. Una de las formas en que podría utilizarse la remoción de dióxido de carbono podría ser para compensar por las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de sectores que no pueden descarbonizarse completamente, o de sectores a los que les llevaría mucho tiempo lograrlo.

Si el aumento de la temperatura global sobrepasa temporalmente 1,5 °C, sería necesario recurrir a la remoción para reducir la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> y hacer que la temperatura global retroceda. Para lograr esa disminución de la temperatura, sería necesario que la cantidad de CO<sub>2</sub> retirado de la atmósfera fuera mayor que la cantidad incorporada por ella, con un efecto de "emisiones negativas netas". Ello conllevaría una mayor utilización de la remoción de dióxido de carbono que estabilizara la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> –y, por tanto, de la temperatura global– a un determinado nivel. Cuanto mayor sea la magnitud y duración del sobrepaso, mayor será la dependencia de las prácticas de remoción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

Existe una serie de métodos de remoción de dióxido de carbono, cada uno de ellos con distintos potenciales de emisiones negativas y con distintos costos conexos y efectos secundarios. Asimismo se encuentran en diferentes niveles de desarrollo, siendo algunos de ellos más conceptuales que otros. Un ejemplo de método de remoción de dióxido de carbono en fase de demostración es un proceso conocido como bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS), mediante el cual el CO<sub>2</sub> atmosférico es absorbido por plantas y árboles conforme van creciendo, y posteriormente el material vegetal (biomasa) se quema para producir energía. El CO<sub>2</sub> liberado en la producción de bioenergía se captura antes de que llegue a la atmósfera y se almacena en formaciones geológicas a gran profundidad en escalas temporales muy largas. Puesto que las plantas absorben CO<sub>2</sub> mientras crecen y el proceso no emite CO<sub>2</sub>, el efecto general puede ser de disminución del CO<sub>2</sub> atmosférico.

La forestación (plantación de nuevos árboles) y la reforestación (plantación de árboles donde ya habían existido previamente) también se consideran formas de remoción de dióxido de carbono porque potencian los "sumideros" naturales de CO<sub>2</sub>. Otra categoría de técnicas de remoción de dióxido de carbono utiliza procesos químicos para capturar CO<sub>2</sub> del aire y almacenarlo en escalas temporales muy largas. En un proceso que se conoce como captura directa de dióxido de carbono del aire y almacenamiento, el CO<sub>2</sub> es extraído directamente del aire y almacenado en formaciones geológicas subterráneas profundas. La conversión de materiales vegetales de desecho en una sustancia parecida al carbón denominada biocarbón y su enterramiento en el suelo también pueden utilizarse para almacenar carbono fuera de la atmósfera durante decenas y cientos de años.

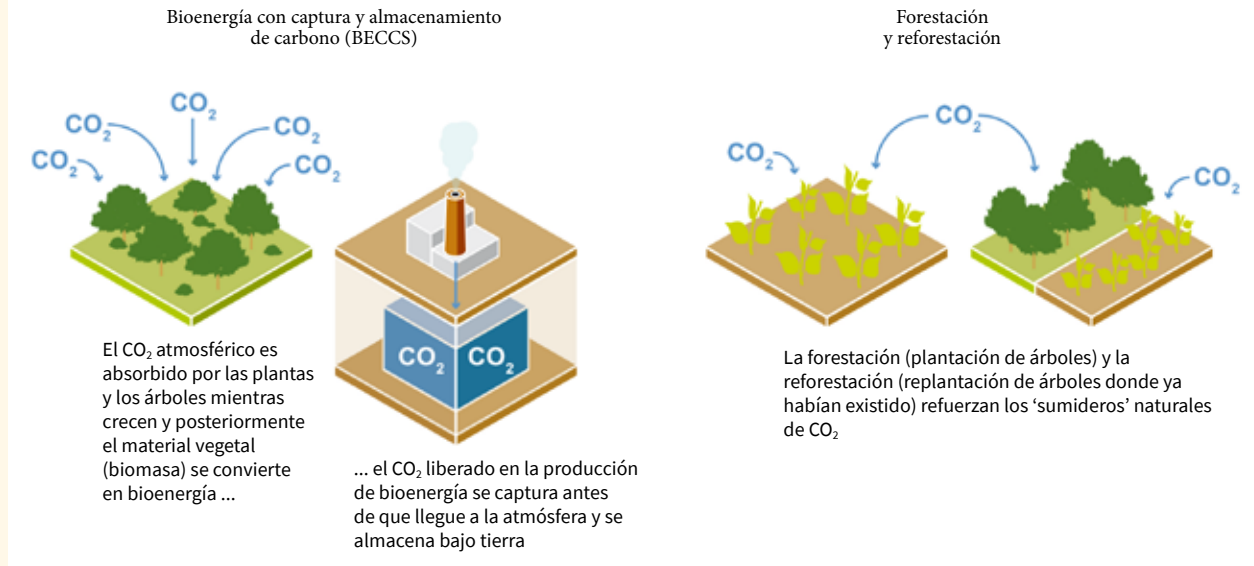
Algunos tipos de remoción de dióxido de carbono pueden tener efectos secundarios beneficiosos, aparte de remover CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Por ejemplo, la restauración de bosques o manglares puede mejorar la biodiversidad y ofrecer protección contra las inundaciones y las tormentas. Pero también podría haber riesgos asociados con algunos métodos de remoción de dióxido de carbono. Así, por ejemplo, para el despliegue de la BECCS a gran escala se necesitaría una gran cantidad de tierra para cultivar la biomasa requerida para la bioenergía, lo cual podría tener consecuencias en el desarrollo sostenible en caso de que el uso de la tierra para esos fines compitiera con la producción de alimentos en apoyo de una población creciente, la conservación de la biodiversidad o los derechos de la tierra. También hay otras consideraciones. Por ejemplo, existen incertidumbres respecto a cuánto costaría implantar la captura directa de dióxido de carbono del aire y almacenamiento como técnica de remoción de dióxido de carbono, puesto que remover CO<sub>2</sub> del aire requiere una energía considerable.

(continúa en la página siguiente)

PF 4.2 (continuación)

### PF 4.2: Remoción de dióxido de carbono y emisiones negativas

Ejemplos de algunas técnicas y prácticas de remoción de dióxido de carbono/emisiones negativas



PF 4.2, figura 1 | La remoción de dióxido de carbono denota el proceso de remover CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Existe una serie de técnicas de remoción de dióxido de carbono, cada una de ellas con distintos potenciales para lograr "emisiones negativas" y con distintos costos y efectos secundarios conexos.

Preguntas frecuentes

### PF 4.3 | ¿Por qué es importante la adaptación en un mundo 1,5 °C más cálido?

**Resumen:** La adaptación es el proceso de ajuste a los cambios actuales o previstos en el clima y sus efectos. Aunque el cambio climático es un problema mundial, sus impactos se viven de manera diferente en las distintas partes del planeta. Eso significa que las respuestas generalmente son específicas al contexto local y, por tanto, las personas de regiones diferentes se adaptan de formas diferentes. Un aumento de la temperatura global desde el actual 1 °C o más por encima de los niveles preindustriales hasta 1,5 °C hace que aumente la necesidad de adaptación. Por consiguiente, para estabilizar el aumento de la temperatura global en 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales se necesitaría un menor esfuerzo de adaptación que para un aumento de 2 °C. A pesar de los numerosos ejemplos existentes en todo el planeta, el progreso en la adaptación está, en muchas regiones, en ciernes y se distribuye de forma dispar por el mundo.

La adaptación denota el proceso de ajuste a los cambios actuales o previstos en el clima y sus efectos. En la medida en que las diferentes partes del planeta experimentan los impactos del cambio climático de manera diferente, en una determinada región existe una diversidad similar en cuanto a la manera en que las personas se adaptan a esos impactos.

El mundo ya está experimentando los impactos de un calentamiento global de 1 °C con respecto a los niveles preindustriales, y existen muchos ejemplos de adaptación a los impactos asociados a ese calentamiento. Entre los ejemplos de los esfuerzos de adaptación que se están realizando en todo el mundo cabe mencionar la inversión en protecciones contra crecidas, como la construcción de diques marinos o la restauración de manglares, medidas de orientación del desarrollo hacia zonas apartadas de las de alto riesgo, la modificación de cultivos para evitar disminuciones en el rendimiento y la utilización del aprendizaje social (interacciones sociales que cambian la comprensión sobre el nivel comunitario) para modificar las prácticas agrícolas, entre muchas otras. La adaptación también implica crear capacidad para responder mejor a los impactos del cambio climático, incluso hacer que la gobernanza sea más flexible y fortalecer los mecanismos de financiación, por ejemplo, proporcionando diferentes tipos de seguro.

En general, un aumento de la temperatura global desde el nivel actual hasta 1,5 °C o 2 °C (o más) con respecto a las temperaturas preindustriales haría que fuera mayor la necesidad de adaptación. Para estabilizar el aumento de la temperatura global en 1,5 °C se necesitaría un menor esfuerzo de adaptación que para estabilizarlo en 2 °C.

Habida cuenta de que la adaptación aún está en sus etapas iniciales en muchas regiones, existen dudas sobre la capacidad de las comunidades vulnerables para afrontar un aumento cualquiera de calentamiento adicional. La adaptación satisfactoria puede apoyarse a nivel nacional y subnacional, y los gobiernos nacionales desempeñan un papel importante en la coordinación, la planificación, la determinación de las prioridades en materia de políticas y la distribución de los recursos y el apoyo. Sin embargo, puesto que la necesidad de adaptación puede ser muy diferente de una comunidad a otra, las clases de medidas que pueden reducir con éxito los riesgos del cambio climático también dependerán en gran medida del contexto local.

Cuando se lleva a cabo de forma satisfactoria, la adaptación puede permitir que las personas se ajusten a los impactos del cambio climático de manera que se minimicen las consecuencias negativas y se mantengan sus medios de subsistencia. Un ejemplo de adaptación satisfactoria podría ser el caso de un agricultor que cambiara a cultivos tolerantes con la sequía para afrontar las cada vez más frecuentes olas de calor. Sin embargo, en algunos casos, los impactos del cambio climático podrían hacer que sistemas enteros cambiaran significativamente, por ejemplo, pasando a un sistema agrícola completamente nuevo en zonas donde el clima ya no se adecua a las prácticas vigentes. La construcción de diques marinos para parar las inundaciones debidas a la elevación del nivel del mar por el cambio climático es otro ejemplo de adaptación, pero el desarrollo de la planificación de las ciudades para cambiar el modo de gestión del agua de las crecidas en toda la ciudad sería un ejemplo de adaptación transformativa. Estas medidas requieren significativamente más apoyo institucional, estructural y financiero. Si bien este tipo de adaptación transformativa no sería necesario en un mundo 1,5 °C más cálido, sería complicado implementar la escala de cambio necesaria, puesto que para realizarla se necesita apoyo adicional, como asistencia financiera y un cambio de comportamiento. Existen pocos ejemplos empíricos de este tipo de intervenciones.

Hay ejemplos en todo el mundo que muestran que la adaptación es un proceso iterativo. Las trayectorias de adaptación describen cómo pueden adoptar decisiones las comunidades de una manera continua y flexible. Esas trayectorias permiten hacer una pausa, evaluar los resultados de las medidas de adaptación específicas y modificar la estrategia según proceda. Debido a su naturaleza flexible, las trayectorias de adaptación pueden contribuir a identificar las maneras más eficaces de minimizar los impactos del cambio climático presente y futuro para un determinado contexto local. Ello tiene importancia en la medida en que la adaptación puede a veces agravar las vulnerabilidades y

(continúa en la página siguiente)

PF 4.3 (continuación)

las desigualdades existentes si está mal diseñada. Las consecuencias negativas inintencionadas que a veces pueden entrañar la adaptación dan lugar a lo que se conoce como “mala adaptación”. Se puede considerar que existe mala adaptación si una determinada opción de adaptación tiene consecuencias negativas para algunos (p. ej., la recogida de agua aguas arriba podría hacer que disminuyera la disponibilidad de agua aguas abajo) o si una intervención de adaptación en el momento presente implica concesiones en el futuro (p. ej. las plantas desalinizadoras pueden mejorar la disponibilidad actual de agua, pero demandan mucha energía a lo largo del tiempo).

Si bien la adaptación es importante para reducir los impactos negativos del cambio climático, las medidas de adaptación no bastan por sí solas para evitar completamente los impactos del cambio climático. Cuanto más aumente la temperatura global, más frecuentes, severos y erráticos serán los impactos, y puede que la adaptación no consiga proteger contra todos los riesgos. Como ejemplos de casos en que se pueden llegar a los límites, cabe mencionar la pérdida sustancial de arrecifes de coral, pérdidas masivas de áreas de distribución de especies terrestres, más muertes humanas debidas al calor extremo y pérdidas de medios de subsistencia dependientes de la costa en islas y costas de baja altitud.

PF 4.3: Adaptación en un mundo que se calienta

La adaptación a un mayor calentamiento requiere medidas a nivel nacional y subnacional y puede suponer cosas distintas para personas distintas en contextos distintos.



PF 4.3, figura 1 | ¿Por qué la adaptación es importante en un mundo con un calentamiento global de 1,5 °C? Ejemplos de adaptación y adaptación transformativa. La adaptación a un mayor calentamiento exige medidas a nivel nacional y subnacional y puede suponer cosas diferentes para personas diferentes en contextos diferentes. Si bien no sería necesario que la adaptación fuera transformativa en todas partes en un mundo limitado a un calentamiento de 1,5 °C, sería complicado implementarla a la escala de cambio necesaria.

## PF 5.1 | ¿Cuáles son las conexiones entre el desarrollo sostenible y limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales?

**Resumen:** El desarrollo sostenible trata de satisfacer las necesidades de las personas de hoy sin comprometer las necesidades de las generaciones de mañana, al mismo tiempo que busca un equilibrio entre las consideraciones sociales, económicas y ambientales. Entre los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) figuran metas para erradicar la pobreza; garantizar la salud, la energía y la seguridad alimentaria; reducir la desigualdad; proteger los ecosistemas; o lograr ciudades y economías sostenibles; y un objetivo para la acción climática (ODS 13). El cambio climático afecta a la capacidad para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, y limitar el calentamiento a 1,5 °C contribuirá a cumplir algunas metas de desarrollo sostenible. La búsqueda del desarrollo sostenible influirá en las emisiones, los impactos y las vulnerabilidades. Las respuestas al cambio climático en la forma de adaptación y mitigación también interactuarán con el desarrollo sostenible con efectos positivos, conocidos como sinergias, o con efectos negativos, conocidos como concesiones. Las respuestas al cambio climático pueden planificarse de modo que se aumenten al máximo las sinergias con el desarrollo sostenible y se limiten las concesiones que lo menoscaban.

Durante más de 25 años, las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales han adoptado el concepto de desarrollo sostenible para promover el bienestar y satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Ese concepto comprende objetivos económicos, sociales y ambientales que incluyen el alivio de la pobreza y el hambre, el crecimiento económico equitativo, el acceso a los recursos y la protección del agua, el aire y los ecosistemas. Entre 1990 y 2015, las Naciones Unidas supervisaron un conjunto de ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y señalaron que se había progresado en reducir la pobreza, mitigar el hambre y la mortalidad infantil, y mejorar el acceso al agua limpia y saneamiento. Pero como seguía habiendo millones de personas con mala salud, viviendo en la pobreza y que afrontaban graves problemas debido al cambio climático, la contaminación y el cambio de uso de la tierra, las Naciones Unidas decidieron que era necesario ir más allá. En 2015, los Objetivos de Desarrollo Sostenible se aprobaron como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Los 17 ODS (figura PF 5.1) se aplican a todos los países y cuentan con un calendario para su consecución en 2030. Los ODS buscan eliminar la pobreza extrema y el hambre; garantizar la salud, la educación, la paz, el agua potable y la energía limpia para todos; promover el consumo, ciudades, infraestructura y crecimiento económico inclusivos y sostenibles; reducir la desigualdad, incluida la desigualdad de género; luchar contra el cambio climático, y proteger los océanos y los ecosistemas terrestres.

El cambio climático y el desarrollo sostenible están conectados en lo fundamental. Los anteriores informes del IPCC concluyeron que el cambio climático puede socavar el desarrollo sostenible, y que las respuestas de mitigación y adaptación bien concebidas pueden apoyar el alivio de la pobreza, la seguridad alimentaria, ecosistemas sanos, la igualdad y otras dimensiones del desarrollo sostenible. Para limitar el calentamiento global a 1,5 °C sería necesario realizar acciones de mitigación y aplicar medidas de adaptación a todos los niveles. Como parte de esas medidas de adaptación y mitigación haría falta reducir las emisiones y aumentar la resiliencia mediante opciones de tecnología e infraestructura, y también modificar comportamientos y políticas.

Esas medidas pueden interactuar con los objetivos de desarrollo sostenible de maneras positivas que fortalezcan el desarrollo sostenible, conocidas como sinergias. O bien pueden interactuar de maneras negativas, en los casos en que se impida o revierta el avance del desarrollo sostenible, conocidas como concesiones.

Un ejemplo de sinergia es la gestión forestal sostenible, que puede evitar las emisiones procedentes de la deforestación y absorber carbono para reducir el calentamiento a un costo razonable. Puede obrar de manera sinérgica con otras dimensiones del desarrollo sostenible al proporcionar alimentos (ODS 2) y agua limpia (ODS 6) y protección de los ecosistemas (ODS 15). Otros ejemplos de sinergias se dan cuando determinadas medidas de adaptación climática, como proyectos costeros o agrícolas, empoderan a las mujeres y producen beneficios en los ingresos, salud y ecosistemas locales.

Un ejemplo de concesión puede ocurrir cuando una mitigación ambiciosa del cambio climático compatible con cambios en el uso de la tierra en una trayectoria de 1,5 °C tenga impactos negativos en el desarrollo sostenible. Ejemplo de ello podría ser la conversión de bosques naturales, zonas agrícolas o terrenos de propiedad indígena o local en plantaciones para la producción de bioenergía. Si no se gestionan con cuidado, esos cambios podrían socavar dimensiones del desarrollo sostenible al amenazar la seguridad de los alimentos y el agua, crear conflicto sobre los derechos de la tierra y causar una pérdida de biodiversidad. Otra concesión podría tener lugar respecto de algunos países, activos, trabajadores e infraestructura ya implantada, en caso de realizar una transformación desde los combustibles fósiles a otras fuentes de energía sin la adecuada planificación de la transición. Se pueden minimizar las concesiones con una gestión eficaz, por ejemplo, teniendo cuidado en mejorar el rendimiento de los cultivos bioenergéticos para reducir el daño del cambio en el uso de la tierra, o reciclando a los trabajadores para el empleo en sectores menos intensivos en carbono.

(continúa en la página siguiente)

PF 5.1 (continuación)

Limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C puede hacer que sea mucho más fácil alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero también es posible que en la búsqueda de los ODS haya que hacer concesiones frente a los esfuerzos para limitar el cambio climático. Ocurren concesiones cuando las personas, al escapar de la pobreza y el hambre, consumen más energía o tierra y, de ese modo, aumentan las emisiones, o cuando los objetivos para el crecimiento económico y la industrialización hacen que aumente el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. En cambio, son sinérgicos los esfuerzos para reducir la pobreza y las desigualdades de género y para mejorar la seguridad de los alimentos, la salud y el agua, que pueden reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático. Pueden ocurrir otras sinergias cuando la protección de los ecosistemas costeros y marinos reduce los impactos del cambio climático en esos sistemas. El objetivo de desarrollo sostenible de energía asequible y limpia (ODS 7) está específicamente focalizado en el acceso a la energía renovable y la eficiencia energética, que son importantes para una mitigación ambiciosa y la limitación del calentamiento a 1,5 °C.

El vínculo existente entre el desarrollo sostenible y la limitación del calentamiento global a 1,5 °C se reconoce en el ODS para la acción climática (ODS 13), que trata de luchar contra el cambio climático y sus impactos al tiempo que reconoce que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático.

El desafío consiste en poner en práctica políticas y medidas de desarrollo sostenible que reduzcan las privaciones, alivien la pobreza y mitiguen la degradación de los ecosistemas, al mismo tiempo que reduzcan las emisiones y los impactos del cambio climático y faciliten la adaptación. Es importante potenciar las sinergias y minimizar las concesiones cuando se planifican las medidas de adaptación al cambio climático y su mitigación. Lamentablemente, no se pueden evitar o minimizar todas las concesiones, pero una planificación e implementación cuidadosas pueden generar las condiciones habilitantes para un desarrollo sostenible a largo plazo.

PF 5.1 : Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS)

El vínculo entre el desarrollo sostenible y limitar el calentamiento global a 1,5 °C se reconoce en el Objetivo de Desarrollo Sostenible para la acción climática (ODS 13)



PF 5.1, figura 1 | La acción por el clima es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) y está vinculada más en general con el desarrollo sostenible. Las medidas para reducir el riesgo climático pueden interactuar con otros objetivos de desarrollo sostenible de maneras positivas (sinergias) y negativas (concesiones).

Preguntas frecuentes

## PF 5.2 | ¿Cuáles son las trayectorias para lograr la reducción de la pobreza y las desigualdades al mismo tiempo que se llega a un mundo 1,5 °C más cálido?

**Resumen:** Existen diferentes modos de limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. De las trayectorias existentes, algunas logran simultáneamente un desarrollo sostenible. Se trata de trayectorias que conllevan una combinación de medidas que reducen las emisiones y los impactos del cambio climático, al tiempo que contribuyen a la erradicación de la pobreza y la reducción de las desigualdades. Las trayectorias que serán posibles y deseables diferirán entre y dentro de las regiones y naciones. Ello se debe a que, hasta la fecha, el progreso del desarrollo ha sido dispar y los riesgos relacionados con el clima están distribuidos de una manera dispar. Se necesitaría una gobernanza flexible para garantizar que las trayectorias sean inclusivas, justas y equitativas y evitar que las poblaciones pobres y desfavorecidas salgan perjudicadas. Las trayectorias de desarrollo resilientes al clima ofrecen posibilidades de lograr futuros a un tiempo equitativos y con baja intensidad de carbono.

Hace ya tiempo que las cuestiones de equidad y justicia son fundamentales en el cambio climático y el desarrollo sostenible. La equidad, al igual que la igualdad, tienen como objetivo la justicia para todos. Eso no significa necesariamente tratar a todos por igual, puesto que no todos parten del mismo punto. A menudo "justicia" se utiliza de manera intercambiable con "equidad", pero la equidad implica aplicar medidas diferentes en lugares diferentes, siempre con la mirada puesta en crear un mundo igualitario que sea justo para todos y donde no se deje a nadie atrás.

El Acuerdo de París declara que el acuerdo "se aplicará de modo que refleje la equidad ... a la luz de las diferentes circunstancias nacionales" y pide "reducir rápidamente" los gases de efecto invernadero y lograrlo "sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza". De igual modo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas incluyen metas para reducir la pobreza y las desigualdades, y para garantizar un acceso equitativo y asequible a la salud, el agua y la energía para todos.

La equidad y la justicia son importantes para considerar trayectorias que limiten el calentamiento a 1,5 °C de una manera que apoye la vida de todas las personas y especies. Ambos principios reconocen la dispar situación de desarrollo entre los países ricos y pobres, la dispar distribución de los impactos climáticos (incluso en las generaciones futuras) y la dispar capacidad de los distintos países y personas para responder a los riesgos climáticos. Ello es especialmente cierto para quienes son muy vulnerables al cambio climático, como las comunidades indígenas del Ártico, las personas cuyos medios de subsistencia dependen de la agricultura o los ecosistemas costeros y marinos y los habitantes de los pequeños Estados insulares en desarrollo. Los más pobres continuarán viviendo el cambio climático en forma de pérdida de oportunidades de ingresos y medios de subsistencia, hambre, efectos perjudiciales para la salud y desplazamiento.

Las medidas de adaptación y mitigación bien planificadas son esenciales para evitar agravar las desigualdades o crear nuevas injusticias. Las trayectorias que son compatibles con la limitación del calentamiento a 1,5 °C y están en consonancia con los ODS consideran opciones de mitigación y adaptación que reducen las desigualdades en cuanto a quién benefician, quién paga los costos y quién resulta afectado por las posibles consecuencias negativas. Prestar atención a la equidad garantiza que las personas desfavorecidas puedan asegurar sus medios de subsistencia y vivir en dignidad, y que aquellos sobre quienes pesan los costos de la mitigación o la adaptación cuenten con apoyo financiero y técnico que les permita realizar transiciones justas.

Las trayectorias de desarrollo resilientes al clima describen trayectorias que persiguen el doble objetivo de limitar el calentamiento a 1,5 °C y al mismo tiempo fortalecer el desarrollo sostenible, lo que incluye erradicar la pobreza y reducir las vulnerabilidades y desigualdades respecto de las regiones, países, comunidades, empresas y ciudades. Esas trayectorias conllevan una combinación de medidas de adaptación y mitigación congruentes con profundas transformaciones sociales y sistémicas. Los objetivos son cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible a corto plazo, lograr un desarrollo sostenible a más largo plazo, reducir las emisiones hasta alcanzar el cero neto en torno a mitad de siglo, generar resiliencia y potenciar las capacidades humanas de adaptación, y todo ello poniendo una estrecha atención en la equidad y el bienestar para todos.

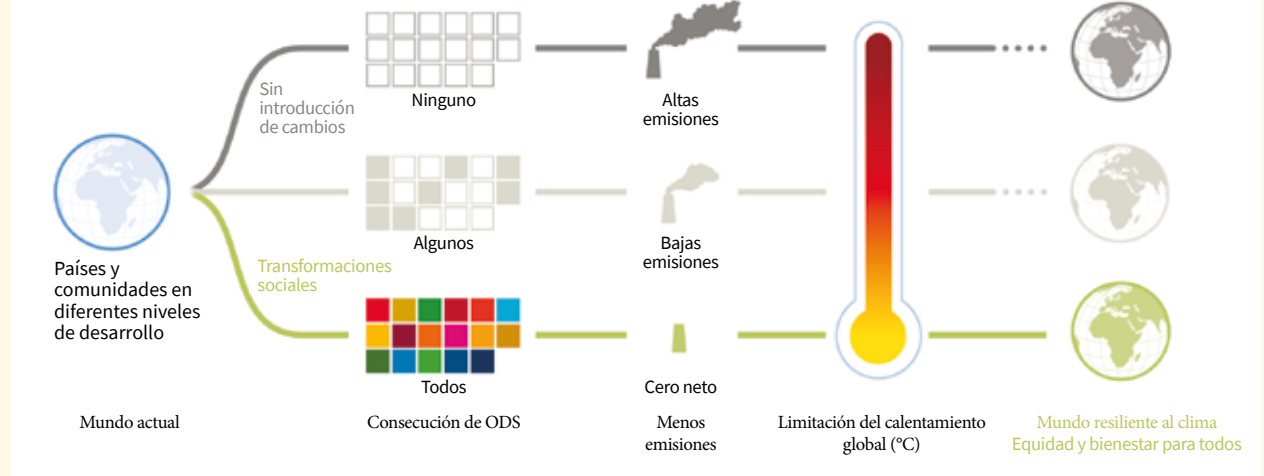
Las características de las trayectorias de desarrollo resilientes al clima diferirán entre las comunidades y los países, y se basarán en las deliberaciones con una diversa gama de personas, entre ellas las más afectadas por el cambio climático y por las posibles rutas que se sigan hacia la transformación. Debido a ello, no existen métodos estándar para concebir esas trayectorias o para supervisar su progreso hacia futuros resilientes al clima. No obstante, hay distintos ejemplos en todo el mundo que demuestran que las estructuras de gobernanza flexibles e inclusivas y una amplia participación generalmente ayudan a apoyar la adopción de decisiones, el aprendizaje continuo y la experimentación reiterativos. Esos procesos inclusivos también pueden contribuir a subsanar las deficiencias de los arreglos institucionales y estructuras de poder que puedan agravar aún más las desigualdades.

(continúa en la página siguiente)

PF 5.2 (continuación)

### PF 5.2: Trayectorias de desarrollo resilientes al clima

La adopción de decisiones que da lugar a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, limita el calentamiento global y permite que la adaptación pueda ayudar a lograr un mundo resiliente al clima



**PF 5.2, figura 1** | Las trayectorias de desarrollo resilientes al clima describen trayectorias que buscan el doble objetivo de limitar el calentamiento a 1,5 °C y fortalecer al mismo tiempo el desarrollo sostenible. La adopción de decisiones que logra los Objetivos de Desarrollo Sostenible, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y limita el calentamiento global podría ayudar a lograr un mundo resiliente al clima, dentro del contexto de mejorar la adaptación.

Ya se están adoptando medidas ambiciosas en todo el mundo que pueden aportar ideas sobre las trayectorias de desarrollo resilientes al clima para limitar el calentamiento a 1,5 °C. Por ejemplo, algunos países han adoptado la energía limpia y el transporte sostenible al tiempo que han creado puestos de trabajo respetuosos con el medio ambiente y han apoyado programas de bienestar social para reducir la pobreza en el país. Existen otros ejemplos que nos enseñan diferentes formas de promover el desarrollo mediante prácticas inspiradas en valores comunitarios, como el “buen vivir”, un concepto de América Latina basado en ideas indígenas de comunidades en armonía con la naturaleza, que está en sintonía con la paz, la diversidad, la solidaridad, el derecho a la educación, salud, y seguridad de los alimentos, el agua y energía, y el bienestar y justicia para todos; o como el “movimiento de transición”, originado en Europa, que promueve comunidades equitativas y resilientes mediante maneras de vivir con baja intensidad de carbono, la autosuficiencia alimentaria y la ciencia ciudadana. Esos ejemplos indican que las trayectorias que reducen la pobreza y las desigualdades al tiempo que limitan el calentamiento a 1,5 °C son posibles y pueden proporcionar orientación sobre las trayectorias que se proyectan hacia futuros socialmente deseables, equitativos y con bajas emisiones de carbono.