



Definir y comprender la adaptación transformacional a diferentes escalas espaciales y sectores, y evaluar los avances en la planificación y aplicación de los enfoques de adaptación transformacional a nivel mundial

© 2025 UNFCCC

United Nations Framework Convention on Climate Change, the Kyoto Protocol and the Paris Agreement

All rights reserved.

This publication is issued solely for public information purposes, including any references to the Convention, the Kyoto Protocol and the Paris Agreement, and any relevant decisions with respect thereto. No liability is assumed for the accuracy or uses of information provided.

Creative Commons License

This publication is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Excerpts from this publication may be freely quoted and reproduced provided that i) the source is acknowledged, ii) the material is not used for commercial purposes, and iii) any adaptations of the material are distributed under the same license.

All images remain the sole property of their source and may not be used for any purpose without written permission of the source.

Use and display of the UNFCCC logo, including its emblem, is highly restricted and essentially limited to the organization's activities. You may not use any official emblem, flag or logo of the UNFCCC, or any of its other means of promotion or publicity, to represent or imply an association or affiliation with the UNFCCC or its secretariat without the UNFCCC secretariat's prior written consent.



For further information contact:

Main office
UNFCCC secretariat
UN Campus
Platz der Vereinten Nationen 1 – 53113 Bonn, Germany

Telephone +49. 228. 815-10 00

Email: secretariat@unfccc.int

Website: <https://unfccc.int>

All images within this report are sourced from Unsplash, used under the [Unsplash License](#).

Contenido

Resumen	1
Resumen ejecutivo	2
Abreviaturas y acrónimos	4

A	Antecedentes y conceptualización	5
A.1	Mandato y ámbito de aplicación	5
A.2	Antecedentes; adaptación gradual a la transformación	5
A.3	Definir y contextualizar la adaptación transformacional	9
B	Elementos prácticos	10
B.1	Dimensiones de la transformación	10
B.2	Atributos de la transformación	11
B.3	Conectar la adaptación transformacional con objetivos específicos	15
C	Acción transformadora y evaluación	17
C.1	Tendencias de adaptación actuales y futuras	17
C.2	Aplicación de la adaptación transformacional	21
C.3	Evaluar la transformación	22
D	Otras consideraciones e itinerarios	23
D.1	Potencial de adaptación transformacional y riesgos de mala adaptación	23
D.2	Limitaciones a la transformación	25
D.3	Posibles formas de avanzar	25
E	Anexo	27
Anexo I:	Ejemplos de adaptación transformacional	28
Anexo II:	Ejemplos de estudios de casos de adaptación transformacional	33
Anexo III:	Tendencias futuras de las opciones de adaptación	35
	Notas finales	36

Resumen

Este documento de resumen examina cómo se define y se entiende la adaptación transformacional en diferentes escalas espaciales y sectores. Hace hincapié en la urgente necesidad de adoptar medidas de adaptación que vayan más allá de pequeños ajustes y que, por el contrario, modifiquen las características fundamentales de los sistemas naturales y humanos en respuesta al cambio climático y a sus numerosos efectos. Resume la concepción actual de la adaptación transformacional, las dimensiones clave, las vías potenciales y los riesgos de una mala adaptación. El resumen analiza las definiciones y dimensiones actuales para desarrollar una concepción común de la adaptación transformacional frente al cambio climático. Presenta aspectos clave y características prácticas de la adaptación transformacional y muestra los elementos importantes necesarios para construir un entendimiento compartido. Basándose en la documentación existente, el resumen examina las pruebas de la aplicación de la adaptación transformacional. Además, examina los progresos realizados en la planificación y aplicación de enfoques de adaptación transformacional a nivel mundial. Subraya la necesidad de adoptar un enfoque específico para cada contexto que incluya diferentes perspectivas y sistemas de conocimiento para construir marcos sólidos de adaptación a los impactos climáticos.

Resumen ejecutivo

1 Adaptación transformacional (AT)

La adaptación transformacional modifica los fundamentos de un sistema socioecológico en respuesta al cambio climático y sus efectos. Esto da lugar a cambios significativos en la estructura o función del sistema, que van más allá del ajuste de las prácticas existentes y conducen a nuevas estrategias o sistemas de recursos. Implica la transformación de lugares y el desarrollo de cambios sociales profundos y a largo plazo, incluso a través de cambios en los valores y las visiones del mundo.



2 ¿Por qué se explora la AT?

La adaptación incremental, que mantiene la esencia de los sistemas existentes, puede no ser siempre suficiente para hacer frente a los crecientes riesgos y vulnerabilidades derivados del cambio climático. Se está explorando la transformación para limitar o superar las vulnerabilidades y los riesgos que no pueden abordarse mediante ajustes graduales. Es cada vez más necesario a medida que se acercan o superan los límites de adaptación. La transformación se considera necesaria para alcanzar los ODS. Puede crear vías para reforzar la resistencia climática y, al mismo tiempo, fomentar el desarrollo sostenible.



3 Dimensiones de la AT

Diferentes aspectos utilizados para evaluar la naturaleza y el alcance de la AT:

- Profundidad del cambio deliberado;
- Alcance/escala del cambio deliberado;
- Velocidad del cambio;
- Límites del cambio;
- Sostenibilidad adaptativa;
- Relevancia.

4 Implantación y evaluación

Llevar a cabo con éxito una adaptación transformacional depende de condiciones favorables, como el aprendizaje, la alineación de los objetivos con las prioridades, una sólida gobernanza ascendente, un respaldo a largo plazo y financiación. Su evaluación requiere comprender su naturaleza compleja y multidimensional. Las dimensiones de la adaptación transformacional ofrecen un marco para realizar un seguimiento del progreso y evaluar los esfuerzos de adaptación utilizando indicadores claros.



7 Tipos de restricciones

Factores que limitan o dificultan la planificación y la implantación de la AT:

- Sociales/culturales;
- Gobernanza, instituciones y política;
- Financieros;
- Información/conciencia/tecnología;
- Físicos;
- Biológicos.

- **Mayor colaboración y pensamiento colectivo:** Involucrar a diversas partes interesadas.
- **Integración de elementos pasados por alto:** Identificar e incluir sectores y consideraciones previamente ignorados.
- **Conectar la adaptación a objetivos específicos:** Establecer vínculos más claros entre el discurso y los objetivos de adaptación.
- **Aprovechamiento de las bases de conocimiento existentes:** Utilizar las conclusiones del IPCC y los informes de las Partes.

6 Atributos de la AT

Características o cualidades de los sistemas naturales y humanos que se modifican como parte de la AT:

- Objetivos y valores modificados dinámicamente;
- Acciones ambiciosas;

- Genera resultados positivos;
- Proporciona una visión clara del futuro;
- Transformación tanto en el cómo como en el qué cambia;
- Puede causar trastornos;
- Cambios duraderos y a largo plazo;
- Aplicable a todas las escalas;
- Supera los límites;
- Gestiona las compensaciones;
- Enfoque global y sistémico;
- Inclusión de múltiples partes interesadas;
- Justicia.

8 Ejemplo

La agricultura regenerativa para la producción de alimentos resistentes al clima es un ejemplo de adaptación transformacional. La agricultura convencional, que suele basarse en monocultivos e insumos químicos, es muy susceptible a los efectos adversos del cambio climático. En cambio, la agricultura regenerativa utiliza métodos agrícolas que pretenden mejorar la salud del suelo y la biodiversidad trabajando con los procesos naturales. Esta transición supone un cambio profundo en el enfoque de la producción de alimentos, que va más allá del simple ajuste de las prácticas existentes para cambiar el sistema subyacente y lograr la resiliencia climática.

Abreviaturas y acrónimos

IE	Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
BTR	Informe bienal de transparencia
CIF	Fondos de inversión en el clima
CMA	Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París
GEI	gases de efecto invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
PNA	plan nacional de adaptación
SBN	soluciones basadas en la naturaleza
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional
PESTEL	político, económico, social, tecnológico, medioambiental y jurídico (análisis)
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



Antecedentes y conceptualización

A.1

Mandato y ámbito de aplicación

La CMA 5 solicitó a la secretaría de la CMNUCC (en lo sucesivo, "la secretaría") que examinara cómo se define y entiende la adaptación transformacional en las distintas escalas y sectores, y cómo evaluar los avances en su planificación y aplicación a nivel mundial, para su consideración en la CMA 6¹. Además, la CMA 5 decidió que el Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Global debería guiar los esfuerzos de adaptación, incluyendo tanto la adaptación transformacional a largo plazo como la adaptación incremental, para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación y la resiliencia, en el contexto del objetivo de temperatura mencionado en el artículo 2 del Acuerdo de París².

La secretaría preparó y publicó un documento técnico, FCCC/TP/2024/8³, en la CMA 6, con el fin de informar los futuros debates sobre la adaptación transformacional, basándose en los debates interinstitucionales, la bibliografía pertinente, incluida la del IPCC, así como las aportaciones de los centros de colaboración regionales.

Tras la publicación del documento técnico, en el párrafo 42 de la decisión 3/CMA.6 se dio el mandato de elaborar un resumen de fácil lectura del documento técnico sobre la adaptación transformacional, disponible en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas. El objetivo del presente informe es cumplir ese mandato de ofrecer un

resumen de fácil lectura que refleje las ideas clave explicadas con mayor detalle en el documento

FCCC/TP/2024/8. El anexo contiene ejemplos de estudios de casos e historias de éxito de adaptación transformacional al cambio climático.

A.2

Antecedentes; adaptación gradual a la transformación

El Acuerdo de París ha impulsado la acción climática mundial, pero la adaptación incremental por sí sola puede no ser siempre suficiente para hacer frente a la escalada de los riesgos climáticos, lo que da lugar a riesgos residuales y al incumplimiento de los límites de adaptación. Un calentamiento global superior a 1,5 °C provocará una limitación de los recursos de agua dulce, lo que afectará significativamente a los PEID y a las regiones dependientes del deshielo de glaciares y nieves. Además, varios ecosistemas cruciales, como los arrecifes de coral de aguas cálidas, los humedales costeros, los bosques lluviosos y los ecosistemas polares y de montaña, llegarán a un punto en el que los esfuerzos de adaptación resultarán ineficaces. Esto subraya la urgencia crítica de evaluar el potencial de transformación para limitar o superar las vulnerabilidades y los riesgos derivados del cambio climático

Para aumentar la resiliencia climática y apoyar al mismo tiempo el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, los gobiernos deben apoyar transformaciones que integren la

Definiciones

Adaptación incremental: Acciones de adaptación que mantienen la esencia y la integridad de un sistema o proceso.

Riesgo residual: El riesgo relacionado con los impactos del cambio climático que permanece tras los esfuerzos de adaptación y mitigación.

Límites de adaptación: El punto en el que los objetivos de un actor (o las necesidades del sistema) no pueden asegurarse frente a los riesgos intolerables del cambio climático.

Transformación: Un cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos, potencialmente reforzando o realineando paradigmas y narrativas globales para promover la adaptación para el desarrollo sostenible, incluyendo la reducción de la pobreza.

Adaptación transformacional: Adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema en previsión del cambio climático y sus impactos.

Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o previsto y a sus efectos, que busca moderar o evitar daños o aprovechar oportunidades beneficiosas en los sistemas humanos, potencialmente facilitado por la intervención humana en algunos sistemas naturales.

Límites "blandos" de la adaptación: Un punto en el que existen opciones para adaptarse y evitar los riesgos del cambio climático, pero las barreras actuales impiden su aplicación.

Valores y creencias: Actitudes fundamentales sobre lo que es importante, bueno y correcto; y principios o cualidades fuertemente arraigados que son intrínsecamente valiosos o deseables y que, a menudo, se preservan en leyes, tradiciones y religiones.

Desarrollo resiliente al clima: trayectorias que fortalecen el desarrollo para promover la salud planetaria y el bienestar humano, incluso mediante esfuerzos para erradicar la pobreza, y reducir las desigualdades al tiempo que se promueve una adaptación justa y la resiliencia en un clima cambiante.

Espacio de soluciones: los factores biofísicos, culturales, socioeconómicos y político-institucionales que determinan quién actúa para reducir los riesgos climáticos, así como el cómo, el cuándo y el por qué actúan. Estos factores incluyen límites "duros" y "blandos".

Transformación deliberada: un cambio importante hacia la sostenibilidad, planificado e impulsado por determinados grupos de la sociedad, apoyado por cambios en los valores compartidos, los comportamientos y las estructuras de poder de las personas.

'Límites "duros" de la adaptación: un punto en el que ninguna medida de adaptación puede evitar riesgos intolerables derivados del cambio climático.

resiliencia climática y las bajas emisiones de gases de efecto invernadero en diferentes sectores. El IPCC destaca que estas transformaciones son esenciales para alcanzar los ODS y pueden implicar cambios en los sistemas, la gobernanza y los modelos económicos. Aunque estos cambios pueden crear nuevas oportunidades, también pueden ser negativos⁴. Esto hace que la planificación proactiva, la gobernanza inclusiva y las transiciones justas sean esenciales para evitar impactos negativos. Sin una actuación urgente, los riesgos climáticos superarán los esfuerzos de adaptación, lo que supondrá una amenaza para las poblaciones y ecosistemas vulnerables.

La adaptación transformacional, que implica cambios más amplios en todo el sistema, puede ser cada vez más necesaria para hacer frente al cambio climático. En este contexto, los enfoques transformacionales de la adaptación generarán vías para adaptarse a los impactos y riesgos del cambio climático.

Los resultados clave de la adaptación transformacional pueden incluir:

- Aumentar la resiliencia mediante cambios fundamentales en los sistemas naturales y humanos en respuesta al cambio climático, yendo más allá de la adaptación incremental;
- Apoyar el desarrollo sostenible, garantizando tanto la salud planetaria como el bienestar humano, atendiendo al mismo tiempo a la equidad social;
- Desafiar, ampliar o superar los límites "blandos" de la adaptación;
- Provocar cambios sociales profundos y a largo plazo, influyendo en los valores, las creencias y las estructuras de poder hacia una mayor resiliencia climática;
- Armonizar los esfuerzos de adaptación y mitigación para mejorar la resiliencia climática al tiempo que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, garantizando un enfoque coordinado de las vías de desarrollo resilientes al clima.

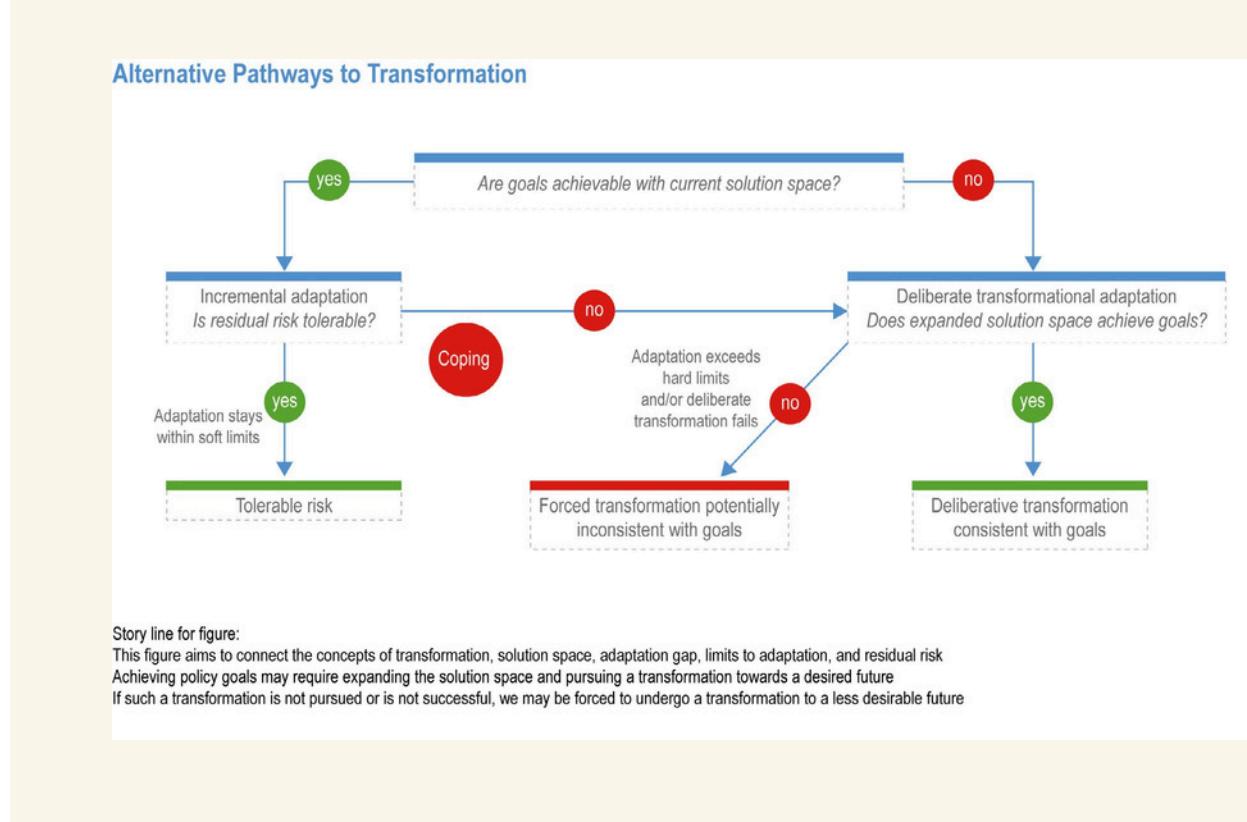
La adaptación transformacional cambia los atributos fundamentales de un sistema en previsión del cambio climático y sus impactos. Representa la adaptación a gran escala que se produce una vez superados los límites "blandos". Como muestra la Figura 1, las acciones de adaptación pueden funcionar dentro del espacio de soluciones del sistema existente mediante una adaptación incremental o ampliarlo mediante una adaptación transformacional deliberada, que podría ser necesaria si se superan los límites "duros" de la adaptación. De forma característica, la adaptación transformacional tiene el potencial de desafiar y ampliar los límites "blandos" de la adaptación. No obstante, a medida que se agraven los impactos del cambio climático, tanto las opciones de adaptación incrementales como las transformacionales pueden verse limitadas y ser menos eficaces. La consecuencia puede ser que los ecosistemas alcancen o sobrepongan los límites "duros" de adaptación, lo que haría ineficaces los esfuerzos de adaptación y provocaría un aumento de los riesgos.

La transformación forzosa puede producirse si se superan los límites "duros" de la adaptación, dando lugar a riesgos intolerables que no pueden evitarse de otro modo, como por ejemplo a través de la reubicación forzosa debido a la subida del nivel del mar. Estas situaciones suelen poner de manifiesto importantes desigualdades, con riesgos tolerables para los grupos poderosos e intolerables para los marginados.

Entre los ejemplos de adaptación transformacional se incluyen el uso de los conocimientos indígenas para posibilitar un cambio profundo, la remodelación de las ciudades para que sean resilientes y otros, como se ejemplifica en el Cuadro 1. La historia ha demostrado que la transformación no sólo es posible, sino que muestra ejemplos de transformaciones a gran escala, como los rápidos avances industriales y tecnológicos de los últimos 200 años, que remodelaron fundamentalmente las sociedades, las economías y los sistemas político

Figura 1

Cómo se conectan las vías de adaptación con los límites dentro del espacio de soluciones



Ejemplo Cuadro 1

Ejemplo de adaptación transformacional⁶

Agricultura regenerativa para la producción de alimentos resistentes al clima

La agricultura convencional es muy vulnerable al cambio climático. En este contexto, la adaptación transformacional supone cambiar sistemas agrícolas enteros por prácticas agrícolas regenerativas que mejoren la salud de los ecosistemas, mitiguen el cambio climático y aumenten la resiliencia de los sistemas de producción de alimentos.

Cambio estructural: todo el sistema agrícola se reestructura, pasando de prácticas de monocultivo y uso intensivo de productos químicos a un enfoque de policultivo basado en el ecosistema. Esto no sólo cambia los cultivos, sino también los patrones de uso de la tierra, la gestión del suelo y las estrategias de uso del agua de las explotaciones.

Impacto funcional: en lugar de centrarse únicamente en maximizar los rendimientos a corto plazo, la agricultura regenerativa prioriza la sostenibilidad a largo plazo, la fertilidad del suelo y la resiliencia climática. Esto transforma la función de las explotaciones en una parte regenerativa del ecosistema local, restaurando procesos naturales como la infiltración de agua, el secuestro de carbono y el apoyo a la diversidad biológica.

Papel y conocimientos de los agricultores: los agricultores pasan de actuar como "gestores de insumos" (aplicando productos químicos para aumentar el rendimiento) a convertirse en administradores de la tierra que trabajan en armonía con el medio ambiente. Dependen más de los conocimientos locales y de las prácticas agroecológicas.

En los Anexos I y II figuran más ejemplos y casos prácticos de adaptación transformacional.



Definiciones

La adaptación transformacional modifica los atributos fundamentales de un sistema socioecológico en respuesta al cambio climático y sus efectos. Esto da lugar a cambios significativos en la estructura o función del sistema, que van más allá del ajuste de las prácticas existentes y conducen a nuevas estrategias o sistemas de recursos. Implica la transformación de lugares y el desarrollo de cambios sociales profundos y a largo plazo, incluso a través de cambios en los valores y las visiones del mundo.

Los términos cambio "transformacional" y cambio "transformador" suelen utilizarse indistintamente, pero pueden implicar cosas distintas según el contexto.

El cambio transformacional se refiere a cambios sistémicos a gran escala que alteran fundamentalmente las estructuras, sistemas o paradigmas existentes. Implica un cambio completo de un estado a otro y, a menudo, requiere revisar patrones muy arraigados.

Transformación se refiere a un cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos.

El cambio transformador implica habitualmente catalizar cambios significativos desde dentro de los sistemas, haciéndolos más adaptables, resistentes o innovadores. El cambio respectivo requiere algo más que un cambio tecnológico, teniendo en consideración factores sociales y económicos

Transición hace referencia al proceso de cambio de un estado o condición a otro en un periodo de tiempo determinado

A.3 Definir y contextualizar la adaptación transformacional

El concepto de adaptación transformacional se introdujo por primera vez en el Informe Especial del IPCC sobre la gestión de los riesgos de fenómenos extremos y desastres para promover la adaptación al cambio climático en 2012. Aunque la adaptación transformacional se ha explorado a través de diferentes iniciativas, incluso en IE5 y IE6, su definición ha permanecido prácticamente inalterada desde entonces, a pesar de que en ocasiones se ha utilizado indistintamente con terminología similar, como puede distinguirse en el cuadro de definiciones que figura a continuación.

La adaptación transformacional puede funcionar como un "concepto fronterizo", ya que el concepto puede compartirse entre diferentes comunidades conservando al mismo tiempo sus interpretaciones únicas del mismo. Esta flexibilidad a la hora de definir la adaptación transformacional plantea importantes cuestiones sobre sus criterios. En particular, algunas iniciativas han aplicado la adaptación transformacional sin un etiquetado explícito, probablemente debido a la naturaleza relativamente nueva del concepto. Hacer hincapié en la especificidad del contexto e integrar las experiencias y perspectivas de diversos profesionales de la adaptación puede contribuir a una aplicación eficaz, ya que las definiciones formales pueden no captar plenamente las necesidades de la aplicación en el mundo real. Además, una comprensión global de la adaptación transformacional requeriría cuestionar y poner en tela de juicio los puntos de vista dominantes que podrían estar sesgados hacia el conocimiento del mundo desarrollado, pasando por alto potencialmente valiosos sistemas de conocimiento diversos.

Elementos prácticos

B.1 Dimensiones de la transformación

El término "transformacional" en el contexto de la adaptación al cambio climático implica varios factores interconectados y reúne diferentes aspectos de cómo el cambio climático afecta a las personas y al medio ambiente. En este contexto, las dimensiones son características o aspectos que se utilizan para ayudar a definir, comprender y aplicar las medidas de adaptación y evaluar las pruebas de adaptación transformacional. Las dimensiones proporcionan un marco para evaluar si una adaptación es meramente un ajuste incremental o transformacional. En FCCC/TP/2024/8 se proponen las siguientes dimensiones para apoyar el seguimiento, la evaluación y la aplicación de la adaptación transformacional:

A. Profundidad del cambio deliberado: indica un alejamiento de las prácticas actuales mediante el cambio de las estructuras fundamentales, los valores, la lógica y los supuestos de los sistemas. Puede implicar cambios importantes en la forma de hacer las cosas, replantearse valores básicos y un cambio colectivo de mentalidad;

B. Alcance y escala del cambio deliberado esta dimensión examina el alcance y la integración de la adaptación a través de niveles geográficos o institucionales. Un alcance pequeño se refiere a iniciativas localizadas, mientras que un alcance amplio abarca cambios a gran escala, en todo el sistema;

C. Velocidad del cambio: tiene en consideración el plazo en el que se producen los cambios. Va desde ajustes lentos y graduales hasta cambios repentinos de perspectivas y percepciones;

D. Límites del cambio: hace referencia a las pruebas de que los límites "blandos" de la adaptación están siendo desafiados o superados.

E. Sostenibilidad adaptativa: pone de relieve que el cambio transformacional debe ser impactante, flexible y duradero. Las poblaciones, los sistemas y los procesos de cambio deben responder a las condiciones cambiantes de los factores sociales, económicos y medioambientales;

F. Relevancia: muestra la conexión constante entre objetivos, contexto y oportunidades. A nivel de sistema, el cambio puede evaluarse en función de su adecuación a objetivos y procesos sociales importantes.

Aunque existen fuertes interacciones entre las distintas dimensiones, las dimensiones relativas a la **profundidad del cambio deliberado** y a los **límites del cambio** son fundamentales para la adaptación transformacional. Las otras dimensiones, relacionadas con el alcance/escala y la velocidad del cambio deliberado, pueden considerarse complementarias. El motivo es que una medida de adaptación podría aplicarse a gran velocidad pero podría no conducir a los cambios profundos que requiere la adaptación transformacional.

El IE5 evaluó el potencial de transformación para la profundidad, el alcance, la velocidad y los límites como dimensiones clave, así como para todas las dimensiones en conjunto ("global"). En la Tabla 1 se muestra el potencial de adaptación transformacional bajo, medio y alto, indicando los diferentes componentes de la adaptación.

Tabla 1
Potencial transformacional de las distintas dimensiones de la adaptación

Dimensiones	Potencial transformacional de la adaptación		
	Bajo	Medio	Alto
Total	Pequeños ajustes, "todo sigue igual"; esfuerzos esporádicos y fragmentados	Adaptación ampliada y coordinada; aplicación más amplia	Aplicación generalizada con todo su potencial (o casi) en múltiples dimensiones.
Profundidad	Ampliación de las prácticas existentes; cambio mínimo de valores	Alejamiento de las prácticas, normas o estructuras existentes	Prácticas totalmente nuevas; profunda reforma estructural (cambio de mentalidad)
Alcance/escala	Adaptaciones localizadas y fragmentadas	Afecta a zonas más amplias, a múltiples sectores; integrado y coordinado	Generalizado en muchos o todos los sectores, niveles de gobierno y actores
Velocidad	Implantación lenta (resultados en >5 años)	Implantación moderadamente rápida (resultados en 3-5 años)	Cambio rápido (resultados en 1-3 años)
Límites	Se aproxima pero no desafía los límites "blandos", lo que significa que, aunque se realizan algunos ajustes, no se superan los límites de lo que es factible en la actualidad.	Supera algunos límites "blandos" pero no se acerca a los "duros", lo que indica un cambio más significativo, en el que se superan algunas barreras, pero otras limitaciones permanecen intactas.	Supera algunos límites "blandos" pero no se acerca a los "duros", lo que indica un cambio más significativo, en el que se superan algunas barreras, pero otras limitaciones permanecen intactas.

Fuente: adaptado de la contribución del Grupo de Trabajo II al IE6, cap. 16, tabla 16.1, p. 2435. 16, tabla 16.1, p.2435. Para obtener más información acerca de la metodología utilizada para evaluar las pruebas de adaptación transformacional, véase la contribución del Grupo de Trabajo II al IE6, material suplementario, cap. 16.1, tabla 16.6, p. 16SM-14. 16.1, tabla 16.6, p.16SM-14

B.2

Atributos de la transformación

Debido a su complejidad, se pueden utilizar atributos prácticos clave para distinguir la adaptación transformacional de otras formas de adaptación al cambio climático o cambios sociales, incluida la adaptación incremental, como se muestra en la figura 2. **Los atributos se refieren a las cualidades de los sistemas naturales y humanos que experimentan cambios como parte de la transformación.** Son las cualidades del propio sistema las que se alteran.

El documento técnico identificó los siguientes atributos prácticos que pueden ayudar a diferenciar la adaptación transformacional de otras formas de adaptación cuando están presentes:

A. Objetivos y valores alterados dinámicamente:

la transformación implica cambiar las características fundamentales de un sistema socioecológico. Esto incluye ajustar los objetivos o valores de la sociedad mediante un proceso flexible que se revise periódicamente, ya que los indicadores clave de cada área pueden cambiar con el tiempo;

B. Acciones ambiciosas:

la adaptación transformacional suele implicar acciones más ambiciosas. Esta ambición puede entenderse como un espectro que va desde garantizar la supervivencia básica hasta gestionar los efectos del cambio climático, cumplir y mantener los ODS y, en última instancia, avanzar hacia una resiliencia y una sostenibilidad transformadoras;

- C. Genera resultados positivos:** evaluar si una transformación es "buena" implica valorar en qué medida ha alcanzado los objetivos previstos y ha generado resultados positivos, como sostenibilidad a largo plazo, equidad y justicia social;
- D. Proporciona una visión clara del futuro:** un punto de partida esencial de la adaptación transformacional consiste en prever las características de un futuro transformado al que aspira y desea la sociedad;
- E. Transformación tanto en el cómo como en el qué cambia:** la transformación se aplica tanto al proceso, incluidos los cambios fundamentales en dichos sistemas, como al resultado, referido a los cambios resultantes, de la adaptación transformacional de los sistemas socioecológicos. Por ejemplo, el propio proceso de planificación de la adaptación (es decir, la elaboración de los PNA) puede conceptualizarse como transformacional, ya que incluye un cambio de mentalidad en torno a la incorporación de los riesgos climáticos en la planificación;
- F. Provoca trastornos:** Se considera que los trastornos son un atributo de la adaptación transformacional, que van más allá de los actuales escenarios políticos y económicos de "todo sigue igual". Los trastornos pueden implicar cambios drásticos de actitudes y mentalidades y pueden ayudar a avanzar hacia un nivel más profundo de transformación;
- G. Perspectiva a largo plazo y cambio duradero:** adoptar una perspectiva a largo plazo significa planificar con la expectativa de que los cambios profundos serán persistentes en el tiempo;
- H. Accionable a todas las escalas:** la adaptación transformacional puede tener lugar a nivel local, nacional y mundial, con características diferentes en cada escala, y requiere una cuidadosa consideración de las posibles compensaciones entre estos niveles.

- I. Superar los límites:** la transformación implica identificar y superar activamente los límites "blandos" de la adaptación;
- J. Gestión de las compensaciones:** a medida que la adaptación se vuelve más transformadora y se amplía, las compensaciones entre diferentes áreas, plazos y sectores se vuelven más complejas y requieren una gestión cuidadosa. Por ejemplo, lograr beneficios transfronterizos puede exigir que algunos países sacrifiquen beneficios nacionales individuales a cambio de mayores ganancias colectivas. Las intervenciones a largo plazo pueden reducir la vulnerabilidad de la sociedad a las compensaciones;
- K. Enfoque integral y sistémico⁵:** las complejidades de la adaptación transformacional requieren un enfoque global que integre dimensiones interconectadas como las socioeconómicas, culturales y de gobernanza. En algunos casos, sin embargo, la adaptación transformacional puede ser una solución sencilla;
- L. Inclusión de las partes interesadas:** el éxito de la adaptación transformacional requiere la participación de un amplio abanico de partes interesadas y de todos los niveles de gobernanza en la planificación y la toma de decisiones, haciendo especial hincapié en la capacitación de las comunidades marginadas;
- M. Justicia:** los principios de justicia son fundamentales para la adaptación transformacional, ya que garantizan una asignación equitativa de los recursos, procesos de toma de decisiones integradores y el respeto de los diversos valores y perspectivas. La aplicación de los principios de justicia y la garantía de una transición justa son esenciales para evitar situaciones en las que las pérdidas sufridas en la transición hacia el futuro al que se aspira no compensen los beneficios de ese futuro.

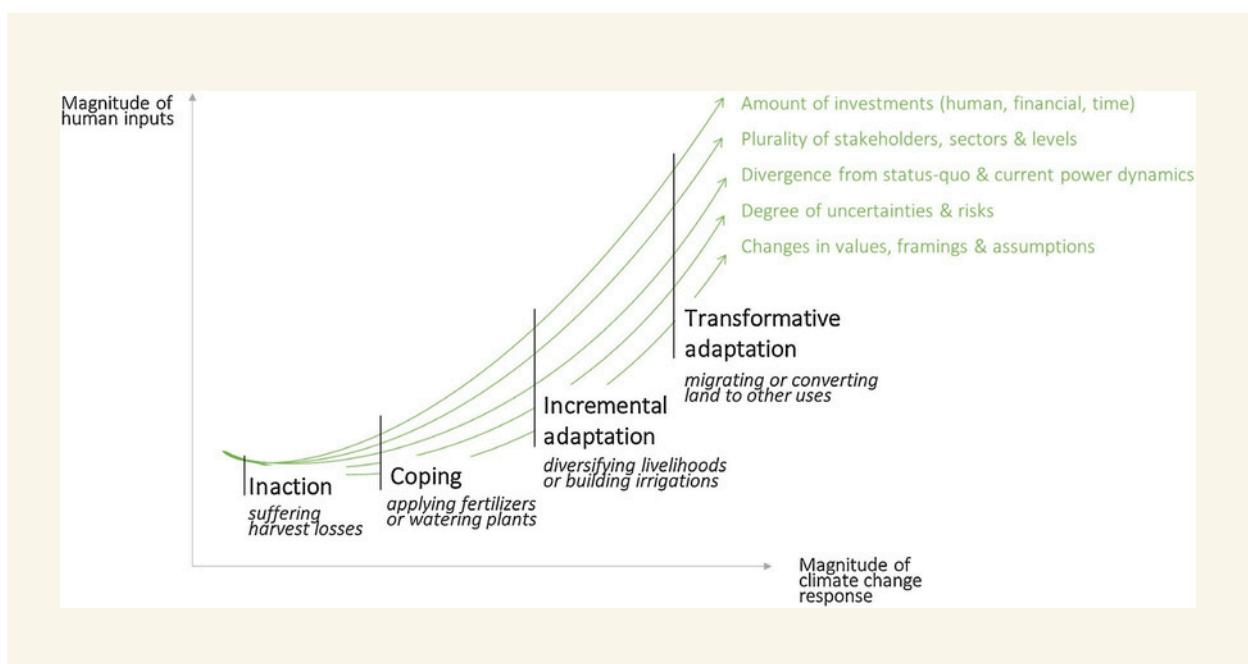
El IE6 destaca que el enfoque posterior al IE5 sobre la adaptación transformacional y la resiliencia presente en la literatura sugiere que las instituciones que permiten las transiciones del sistema hacia un desarrollo resiliente al clima son lo suficientemente seguras como para facilitar un amplio abanico de voces. Estas voces pueden ayudar a ajustar los objetivos o los procesos a lo largo del tiempo sin debilitar la eficacia. A nivel comunitario, la adaptación transformacional puede implicar el empoderamiento de las comunidades locales, la planificación municipal, políticas nacionales que prioricen las necesidades de la comunidad, enfoques regionales para abordar la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia, PNA y CND. A escala mundial, requiere movilizar recursos e implicar a los agentes pertinentes en los procesos de toma de decisiones. La forma de aplicación de este hallazgo a la adaptación transformacional puede requerir una

mayor reflexión a medida que el concepto se desarrolle y se comprenda mejor.

Los informes del IPCC hacen hincapié en que la adaptación transformacional no sólo requiere la aplicación de cambios, sino también un estado proactivo de preparación para esos cambios. Esto implica que las sociedades, las instituciones y los individuos deben estar dispuestos a adaptar sus estilos de vida, sus pautas de consumo de energía y sus planteamientos sobre la interacción con la naturaleza, como se demuestra en el ejemplo del Cuadro 2.

Un entendimiento compartido de los principios que subyacen a la adaptación transformacional, como la equidad y la justicia, tanto dentro como entre generaciones, es clave para el éxito. Ayuda a garantizar una transición justa en la que los beneficios se distribuyan equitativamente, especialmente entre las poblaciones vulnerables. Estos principios pueden ponerse en práctica a través de un proceso de bancos multilaterales de desarrollo.

Figura 2
Diferentes estrategias de cambio climático en un sistema socioecológico y magnitud de las respuestas socioecológicas.



Fuente: Fedele G, Donatti CI, Harvey CA, et al. 2019. Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science & Policy*. 101: pp.117. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901119305337>.

Cuadro 2

Fomento de la recogida descentralizada de aguas pluviales en las ciudades

En las zonas urbanas que se enfrentan a una importante escasez de agua agravada por las sequías, la superpoblación y el cambio climático (por ejemplo, Ciudad del Cabo, Bangalore, São Paulo), se está estudiando la posibilidad de pasar de las infraestructuras hídricas centralizadas tradicionales (presas, embalses) a la recogida descentralizada de agua de lluvia como una forma de adaptación transformacional.

Esto conlleva un cambio estructural en el que el suministro de agua pasa de un sistema vertical, gestionado por la ciudad, a un sistema distribuido, basado en la comunidad. Los edificios individuales (viviendas, oficinas, escuelas) están equipados con sistemas de recogida de agua pluvial para su almacenamiento local, lo que reduce significativamente la dependencia de la red central de suministro de agua.

El impacto funcional es un cambio en la forma de satisfacer las necesidades de agua. Los hogares y las comunidades se vuelven más autosuficientes, utilizando el agua de lluvia almacenada para usos no potables (jardinería, lavado) y potencialmente para beber tras su purificación. Así se alivia la presión sobre unas infraestructuras centralizadas sobrecargadas y se diversifican las fuentes de agua.

Desde el punto de vista de la gobernanza y la gestión, el sistema evoluciona de un enfoque puramente urbano a otro en el que los ciudadanos y las comunidades locales desempeñan un papel directo en la recogida, conservación y distribución del agua. Para ello se necesitan nuevas normativas, incentivos e inversiones en infraestructuras.

Este ejemplo muestra cómo las personas y las comunidades pueden adaptarse si deciden cambiar su estilo de vida y gestionar el agua a nivel local. Simultáneamente, las instituciones ajustan sus estructuras de gobierno para apoyar y regular los nuevos sistemas descentralizados.



Cuadro 3

Caso práctico: Water in Circular Economy and Resilience in Chennai, India⁶

Un estudio de caso de Chennai (India) ilustra cómo la adaptación transformacional puede estar impulsada por la necesidad de abordar vulnerabilidades climáticas específicas y alcanzar objetivos de resiliencia. Impulsada por la sequía y las inundaciones, que indicaban que se estaban alcanzando los límites "blandos" de la adaptación, la ciudad emprendió una reconfiguración a gran escala de su ciclo urbano del agua.

El objetivo de las medidas puestas en marcha, como el apoyo político a múltiples niveles para la reutilización del agua y las acciones integradas en el suministro doméstico, de aguas residuales e industrial, era diversificar las fuentes de agua y reducir la dependencia de infraestructuras sobreutilizadas. Además, la fuerte implicación de las partes interesadas y los cambios en las tarifas destinados a fomentar el uso sostenible del agua muestran un esfuerzo centrado en cambiar los comportamientos y hacer que el nuevo sistema del agua sea eficaz a largo plazo.

Si bien el estudio de caso no establece explícitamente objetivos numéricos, los cambios transformacionales estaban claramente dirigidos a lograr los objetivos de una mayor seguridad hídrica y una menor vulnerabilidad a los impactos climáticos identificados de sequías e inundaciones a escala a largo plazo. El avance hacia una economía del agua más circular y resiliente en Chennai sirve como ejemplo de cómo el reconocimiento de vulnerabilidades específicas es capaz de impulsar cambios transformadores dirigidos a alcanzar objetivos de resiliencia claros, aunque no siempre cuantificados con precisión.

B.3

Conectar la adaptación transformacional con objetivos específicos

Vincular la adaptación transformacional a objetivos específicos y bien definidos⁷, como los ilustrados en la Figura 3, es crucial para que los países y las agencias pertinentes puedan crear medidas procesables para la transformación. Este enfoque ayuda a introducir el pensamiento transformador en el diseño de los PNA, lo que garantiza que los esfuerzos de adaptación coincidan con objetivos de desarrollo más amplios y puedan ser supervisados a lo largo del tiempo. También precisa dónde pueden solaparse conceptos como pérdida y daño. Además, conecta las ideas conceptuales de la adaptación transformacional con acciones prácticas basadas en indicadores, como se sugiere a través de los objetivos identificados en el programa de trabajo de los Emiratos Árabes Unidos-Belém.

Los indicadores deben captar tanto los pasos prácticos como los resultados claros de los esfuerzos de adaptación transformacional. Los indicadores pueden utilizarse para;

- A.** Evaluar la profundidad, el alcance, la velocidad y los límites de las acciones de adaptación para medir eficazmente su potencial transformador (por ejemplo, bajo, medio, alto);
- B.** Medir en qué medida los diversos grupos de interesados, incluidas las poblaciones marginadas, participan en el proceso de toma de decisiones y evaluar el papel de los conocimientos indígenas en la adaptación transformacional⁸;
- C.** Explorar la necesidad de crear capacidades para la adaptación transformacional y el tipo de aprendizaje necesario, desde el cambio de primer orden ("todo sigue igual") hasta el cambio de segundo orden (transformacional);

- D.** Realizar un seguimiento de las acciones que contribuyen a crear condiciones favorables para una adaptación transformacional. Esto incluye políticas nuevas o actualizadas, el grado de coordinación entre organismos y el establecimiento de sistemas de seguimiento y evaluación;
- E.** Determinar cómo se abordan las cuestiones de equidad y distribución en las decisiones, junto con la visión de futuras transformaciones dentro o a través de un sistema.

Es importante tener en consideración indicadores que puedan alertar con antelación de posibles resistencias o desafíos a los esfuerzos de adaptación transformacional. La monitorización de estos indicadores permite la identificación

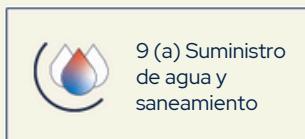
proactiva de posibles retos y el desarrollo de estrategias para mitigarlos, como se ilustra en el estudio de caso del Cuadro 3. En función del contexto y los objetivos de la evaluación de la adaptación transformacional, puede utilizarse un sistema de ponderación para priorizar los indicadores.

Las dimensiones de la adaptación transformacional pueden evaluarse utilizando métodos inductivos y deductivos. Esto implica combinar la información práctica de quienes aplican las medidas de adaptación con indicadores derivados de la investigación. El uso de ambos métodos garantiza que la comprensión de la adaptación transformacional siga siendo teóricamente sólida y aplicable en el mundo real.

Figura 3

Objetivos del Marco de los EAU para la resiliencia climática mundial

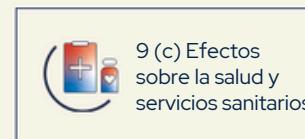
2/CMA.5, párrafo (a)-(g) : Objetivos temáticos



9 (a) Suministro de agua y saneamiento



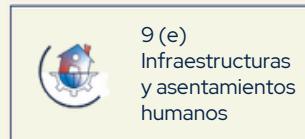
9 (b) Producción alimentaria y agrícola



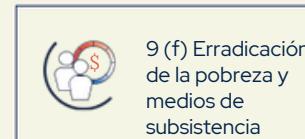
9 (c) Efectos sobre la salud y servicios sanitarios



9 (d) Ecosistemas y biodiversidad



9 (e) Infraestructuras y asentamientos humanos



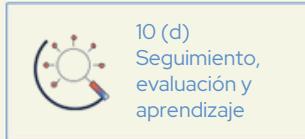
9 (f) Erradicación de la pobreza y medios de subsistencia



9 (g) Patrimonio y conocimientos culturales



10 (a) Evaluación de impacto, vulnerabilidad y riesgo



10 (d) Seguimiento, evaluación y aprendizaje



10 (c) Aplicación



10 (b) Planificación

2/CMA.5, párrafo (a)-(d) : Objetivos dimensionales

Acción transformadora y evaluación

C.1 Tendencias de adaptación actuales y futuras

El IPCC ha observado avances en la planificación y aplicación de medidas de adaptación en diversos sectores y regiones, y sugiere que estos avances se distribuyen de forma desigual. Muchas acciones tienden a priorizar la reducción inmediata y a corto plazo del riesgo climático, lo que puede limitar inadvertidamente el alcance de una adaptación más fundamental y transformacional.

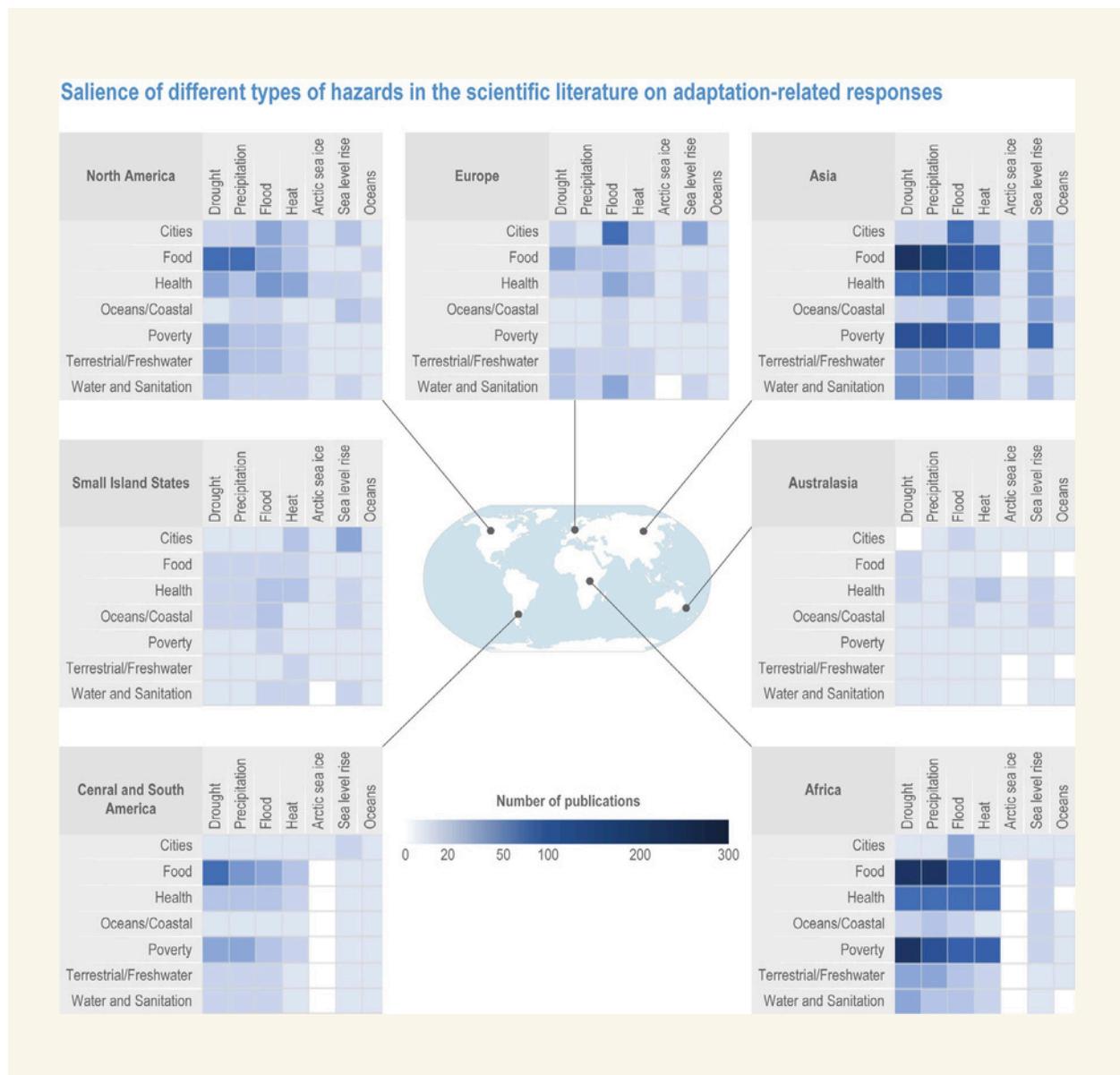
La Global Adaptation Mapping Initiative, que revisó la literatura científica sobre acciones de adaptación entre 2013 y 2019, ofrece una visión de las pruebas documentadas de la adaptación transformacional. Las conclusiones, resumidas en la Figura 4, indican que el carácter transformador general de la adaptación en la mayoría de las regiones y sectores es actualmente bajo. Las adaptaciones documentadas suelen implicar modificaciones menores de las prácticas existentes y pocas respuestas demuestran características transformacionales.

Esto puede observarse con más detalle en el Cuadro 4, que resume la información de los informes presentados por las Partes durante el primer balance mundial de los esfuerzos de adaptación transformacional.

Es importante preguntarse hasta qué punto pueden transformarse los sistemas globales para hacer posible una visión de futuro deseada y positiva en el contexto de la crisis climática. Aunque FCCC/TP/2024/8 ofrece una evaluación preliminar del potencial de transformación, es necesario seguir trabajando.

Los ejercicios de "exploración del horizonte" llevados a cabo por la secretaría y apoyados por inteligencia artificial, utilizando un análisis de los factores PESTEL, se describen a continuación en la Tabla 2, en la que se evalúan las tendencias futuras de los esfuerzos de adaptación. Este análisis destaca tendencias emergentes como la integración del conocimiento indígena, el creciente interés por la agricultura regenerativa y el énfasis en la infraestructura urbana ecológica. Aunque el ejercicio de "exploración del horizonte" se llevó a cabo a escala mundial, sería también beneficioso realizarlo a escala regional.

Figura 4
Evidencia de adaptación transformacional por sector y región



Fuente: contribución del Grupo de Trabajo II al IE6, figura 16.6, p.2436

Nota: "Ciudades" se refiere a ciudades, asentamientos e infraestructuras clave; "Alimentos" se refiere a alimentos, fibras y otros productos de los ecosistemas; "Salud" se refiere a la salud, el bienestar y la estructura cambiante de las comunidades; "Océanos/Costa" se refiere a los océanos y ecosistemas costeros y sus servicios; "Pobreza" se refiere a la pobreza, los medios de subsistencia y el desarrollo sostenible; "Terrestre/Agua dulce" se refiere a los ecosistemas terrestres y de agua dulce; y "Agua y saneamiento" se refiere al agua, incluido el saneamiento.

Cuadro 4

Resumen de un análisis sobre cómo las Partes están considerando o aplicando la adaptación transformacional

Un análisis de los informes presentados por las Partes (como los PAN o los informes de seguimiento de la aplicación) durante el primer balance mundial en el marco del Acuerdo de París reveló que menos de un tercio de las Partes proporcionan actualmente información sobre sus esfuerzos de adaptación transformacional.

En concreto, el análisis constató que:

- Un total del 28% de las Partes describió las medidas de adaptación transformacional que tenían previstas en sectores clave como la agricultura, la pesca, la silvicultura, los ecosistemas terrestres, la gestión del riesgo de desastres y las zonas urbanas.
- El 22% de las Partes tiene como objetivo reforzar la planificación y la implementación de la adaptación transformacional o mejorar la capacidad transformacional de los sistemas sociales y económicos.
- El 11% de las Partes reconoció que la implementación de la adaptación transformacional requiere una combinación de innovaciones tecnológicas, reformas institucionales, diversas fuentes de financiación y cambios culturales y de comportamiento dentro del sistema de gobernanza en múltiples niveles.
- El 10% de las Partes subrayó la importancia de fomentar enfoques que tengan en cuenta las cuestiones de género y las incluyan, así como de aumentar la igualdad de género en la planificación de la adaptación transformacional.
- El 5% de las Partes destacó la necesidad de una comprensión más profunda de la equidad y las transiciones justas en la planificación y ejecución de la adaptación transformacional, y algunas señalaron la falta de apoyo internacional suficiente necesario para la transformación justa de los sectores prioritarios de adaptación.

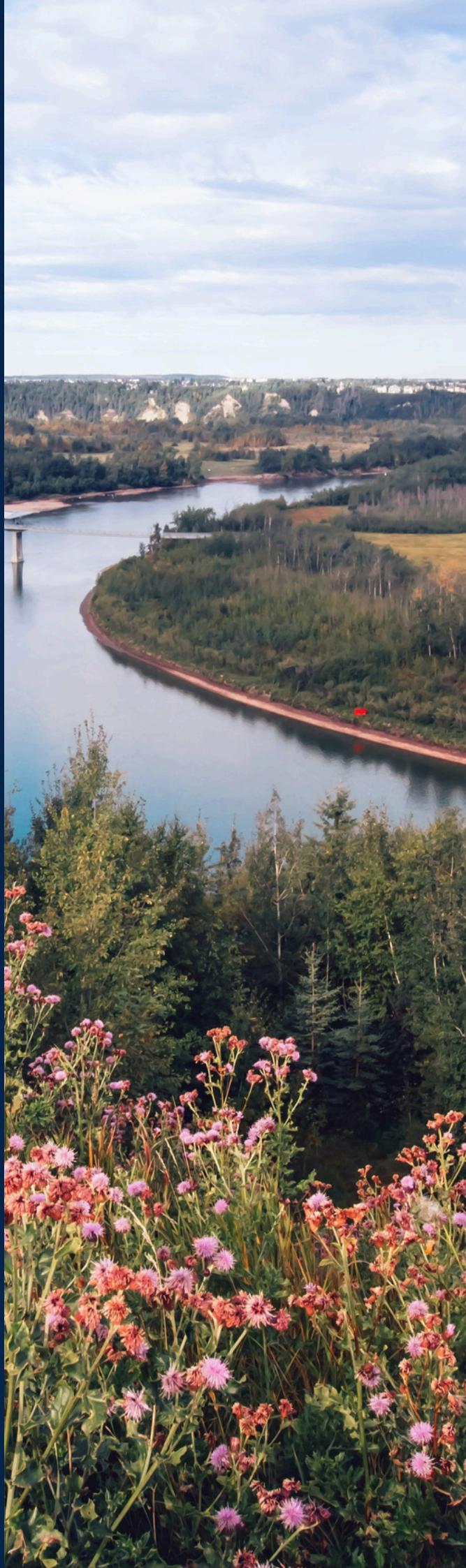


Tabla 2**Principales conclusiones del ejercicio de "exploración del horizonte" de la Secretaría sobre las tendencias futuras de la adaptación**

Factores PESTEL	Oportunidades clave	Principales incertidumbres y retos
Políticos	Los acuerdos internacionales seguirán dando forma a los esfuerzos de adaptación.	La inestabilidad política y los cambios de liderazgo pueden socavar la adaptación y la financiación.
Económicos	Los nuevos mercados y las innovaciones facilitarán las posibilidades económicas.	La viabilidad económica de las adaptaciones a gran escala es incierta. El grado en que el cambio climático perturbará los sistemas económicos tradicionales es incierto. Aumento de las primas de seguros.
Sociales	Mayor concienciación pública sobre los riesgos del cambio climático, lo que influye en la aceptación social. Se producirán cambios más sostenibles en el estilo de vida.	Voluntad y capacidad social para adaptarse a los cambios necesarios. Potencial de malestar social debido a las desigualdades climáticas.
Tecnológicos	Las tecnologías emergentes apoyarán la adaptación y mejorarán las capacidades. El big data y las previsiones tendrán un papel cada vez más importante en la toma de decisiones.	Se necesita más investigación sobre el papel de la tecnología y la innovación en la adaptación transformacional.
Medioambientales	Las NBS pueden ser una pieza clave de la adaptación transformacional.	Impactos climáticos más frecuentes e intensos sobre la biodiversidad y los ecosistemas.
Legales	La legislación nacional y los tratados internacionales dirigirán la adaptación. Los nuevos proyectos incorporarán el cumplimiento de la normativa medioambiental.	Posibilidad de litigios sobre las obligaciones de adaptación. Desarrollo y aplicación de marcos jurídicos eficaces.

Nota: Para obtener más información sobre el análisis PESTEL y las tendencias futuras de las opciones de adaptación, véase el Anexo III.



C.2

Aplicación de la adaptación transformacional

Aunque el concepto de adaptación transformacional se debate cada vez más en la teoría y la planificación, su aplicación real sólo está empezando a cobrar fuerza. Las acciones de apoyo a la aplicación de la adaptación transformacional pueden agruparse en función de sus dimensiones clave, como puede verse en la Tabla 3.

Tabla 3

Las dimensiones y acciones relacionadas para apoyar la aplicación de la adaptación transformacional

Dimensión	Acciones de apoyo a la aplicación de la adaptación transformacional
Profundidad del cambio	<ul style="list-style-type: none"> Reevaluar los supuestos actuales sobre valores, normas y prácticas dominantes para promover nuevas opciones de adaptación. Facilitar enfoques de aprendizaje multibucle⁸ que cuestionen las mentalidades actuales y creen oportunidades de adaptación alternativa. Aprovechar los cambios repentinos para la transformación. Los cambios repentinos pueden incluir riesgos climáticos extremos, reformas políticas y nuevas tecnologías para reorientar las vías de desarrollo. Identificar a los líderes y agentes clave para promover cambios sociales profundos que conduzcan a una adaptación transformacional, así como las dinámicas de poder que podrían impedir su puesta en práctica.
Sostenibilidad adaptativa (solidez, resistencia y adaptabilidad del cambio):	<ul style="list-style-type: none"> Invertir en investigación y experimentación sobre nuevas opciones de adaptación, incluida la adaptación transformacional. Aprender mediante el seguimiento y la evaluación a largo plazo para evitar una adaptación ineficaz. Garantizar el apoyo político y financiero a las acciones a largo plazo.
Escala de cambio relativa a los niveles, políticas, personas, geografía, niveles de entendimiento y la colaboración público-privada:	<ul style="list-style-type: none"> Cambiar la dinámica de gobernanza para conectar múltiples escalas espaciales y jurisdiccionales mediante: <ul style="list-style-type: none"> Ampliación de la acción desde el nivel de hogar individual, comunidad o subsector a lo largo del tiempo, a medida que las decisiones, prácticas o tecnologías se generalizan; Reducción de la acción desde el nivel nacional, por ejemplo mediante contribuciones a gran escala determinadas a nivel nacional al nivel regional y local y mediante inversiones en el cambio.
Velocidad del cambio:	<ul style="list-style-type: none"> Acelerar los impactos para conseguir la velocidad de cambio adecuada, garantizando al mismo tiempo una transición justa. Esto suele depender de lo bien que se alineen los cambios de sistemas más amplios, los esfuerzos de ampliación y los cambios en los sistemas sociales, económicos y medioambientales relacionados.

C.3

Evaluar la transformación

La adaptación transformacional y su complejidad multidimensional pueden valorarse y evaluarse a través de sus atributos. Cabe señalar que la adaptación transformacional no garantiza automáticamente la adecuación o la eficacia. Un bajo nivel de transformación puede ser suficiente para ciertos riesgos climáticos, mientras que un alto nivel de transformación puede no ser adecuado para otros.

Diferentes iniciativas han intentado evaluar, cuantificar y medir las pruebas de la transformación a través de distintos medios para seguir su aplicación y apoyar su comprensión. La Tabla 4 resume cómo han evaluado la adaptación transformacional las fuentes existentes.

Tabla 4
Ejemplos de evaluación del potencial de adaptación transformacional

Iniciativa	Cómo se evaluó la transformación	Explicación
IE6	Dimensiones utilizadas: profundidad del cambio, alcance/escala del cambio, velocidad del cambio y límites del cambio.	Evalúa las pruebas de adaptación transformacional basándose en las respuestas de adaptación recogidas en la literatura científica. Se proporcionan descriptores operativos para un potencial de adaptación transformacional bajo, medio y alto para cada dimensión ¹⁰
Revisión bibliográfica ¹¹	Características utilizadas: Características de reestructuración, cambio de trayectoria, innovadoras, multiescala, sistémicas y persistentes ¹²	Esta revisión de 80 documentos conceptuales identifica seis características comunes de la adaptación transformacional en sistemas ecológicos, sociales y socioecológicos. Se constató que la reestructuración y el cambio de trayectoria eran las dimensiones mencionadas con más frecuencia.
Marco ¹³ utilizado por el IPCC ¹⁴	Aspectos utilizados para evaluar el alcance de la transformación (de incremental a transformacional): Cambio dentro o a través del sistema, organismo (único o heterogéneo), papel de la visión, tipo de aprendizaje necesario y grado de explicitación de las cuestiones de equidad y distribución.	Se utiliza para evaluar el potencial de transformación de las opciones de adaptación. Las acciones se clasifican en: sin cambios en el sistema, con cambios pequeños, moderados o amplios.
Marco CIF	Dimensiones utilizadas: relevancia para el contexto y los beneficiarios, potencial de cambio sistémico, velocidad de aceleración del cambio, escalabilidad a lo largo de las dimensiones y sostenibilidad.	Evalúa la operacionalización para la adaptación transformacional de manera impulsada por los países, apoyándolos en el desarrollo de planes de inversión y planes de adaptación, como los PNA. Utiliza categorías cualitativas para evaluar el cambio transformacional, excepto la velocidad del cambio.

Otras consideraciones e itinerarios

D.1

Potencial de adaptación transformacional y riesgos de mala adaptación

Incluso cuando son bienintencionadas, las acciones de adaptación, incluida la adaptación transformacional, pueden conllevar riesgos de mala adaptación¹⁵, lo que significa que algunas acciones transformacionales podrían empeorar o crear nuevas vulnerabilidades de forma no intencionada, como se muestra en el ejemplo del Cuadro 5

Los riesgos de mala adaptación varían según los contextos. El IEG¹⁶ sugirió que, para las zonas costeras bajas, la opción transformacional de la retirada estratégica de la costa tiene un riesgo bajo de mala

adaptación, mientras que opciones como la construcción de más infraestructuras costeras tienen un riesgo de moderado a alto. En cuanto a la seguridad alimentaria, el cambio de dieta y la reducción del desperdicio de alimentos ofrecen un gran potencial de adaptación eficaz con un riesgo muy bajo de mala adaptación. Los expertos evaluaron el potencial transformador de las distintas opciones de adaptación centrándose en las acciones que pretenden crear un cambio positivo en todo el sistema, en lugar de en la gestión de riesgos específicos que pueden dejar de ser eficaces. Estas opciones incluyen tanto acciones específicas, como la diversificación de los medios de subsistencia, como procesos más amplios que apoyan el replanteamiento y la remodelación de los sistemas.

Cuadro 5

Opciones de adaptación en el sector sanitario:

Las distintas opciones de adaptación en el sector sanitario varían en cuanto a su potencial de adaptación transformacional y sus beneficios o desventajas para los grupos marginados. Los sistemas de alerta temprana tienden a ser más graduales, lo que permite a las personas mantener los sistemas existentes en los que viven. La Figura 5 muestra el potencial de transformación de las distintas opciones de adaptación en el sector sanitario, aunque ninguna de ellas se consideró sistemáticamente beneficiosa para los grupos vulnerables.

Figura 5
Potencial de transformación y riesgos de mala adaptación de varias opciones de adaptación en el sector sanitario




Less Transformative ↑ ↓ More Transformative

Adaptation	Benefits to marginalized groups	Dis-benefits or exclusion of marginalised groups
Early-warning systems (high confidence)	Help with planning and pre-emptive identification of vulnerable groups	People of higher socio-economic status tend to receive warnings, while marginalized groups may be excluded
Infrastructure for health (high confidence)	Improvements to water infrastructure reduce displacement and improve mental health outcomes	Development of sanitary water infrastructure in Germany offered less benefit in areas with higher income inequality
Climate-resilient health care systems (medium confidence)	Universal health coverage can be highly beneficial, especially to lower income people when needed for climate-related health outcomes	Facilities in poor communities are often poorly sited and can lack capacity to support people during climate-related extreme events

Fuente: Presentación del IPCC en el quinto taller del programa de trabajo Glasgow-Sharm el-Sheikh sobre el objetivo mundial de adaptación. Disponible en: <https://unfccc.int/documents/627408>

D.2 Limitaciones a la transformación

La adaptación transformacional se enfrenta a restricciones y barreras que pueden limitar la planificación y la aplicación efectiva. Estos retos abarcan dimensiones económicas, sociales, culturales, institucionales y de información, y pueden ser los siguientes:

- Limitaciones económicas: medios de subsistencia existentes, estructuras económicas y movilidad económica, incluidos los bloqueos económicos. La viabilidad económica de las adaptaciones a gran escala y el grado en que el cambio climático perturbará los sistemas económicos tradicionales también pueden ser incertidumbres clave;
- Condicionantes sociales/culturales: normas y prácticas sociales, culturas, identidad, apego al lugar, creencias, visiones del mundo, valores, concienciación, educación, justicia social y apoyo social. La voluntad y la capacidad social para adaptarse a los cambios necesarios para combatir el cambio climático y el potencial de malestar social debido a las desigualdades climáticas son también incertidumbres;
- Limitaciones de la capacidad humana: capacidades individuales, organizativas y sociales para establecer y alcanzar objetivos de adaptación a lo largo del tiempo, incluidas la formación, la educación y el desarrollo de aptitudes;
- Limitaciones en materia de gobernanza, instituciones y políticas: leyes, reglamentos, requisitos de procedimiento, alcance de la gobernanza, eficacia, acuerdos institucionales, capacidad de adaptación, capacidad de absorción, falta de apropiación general y dependencia institucional;
- Limitaciones financieras: falta de recursos financieros;
- Limitaciones de información/conocimiento/tecnología: falta de conocimiento o de acceso a la información o a la tecnología;

- Limitaciones físicas: la presencia de limitaciones medioambientales o estructurales, como la disponibilidad de terrenos adecuados para la reubicación de la comunidad o la geografía costera existente que afecta a la restauración de los humedales;
- Limitaciones biológicas: temperatura, precipitaciones, salinidad de los océanos, acidez e intensidad y frecuencia de fenómenos extremos, como tormentas, sequías y vientos.

Para superar estas barreras y limitaciones, la adaptación transformacional debe gestionar las compensaciones y aplicar una serie de valores y principios. Entre ellos figuran los valores intrínsecos, instrumentales y relacionales vinculados a las soluciones basadas en la naturaleza, junto con el uso del "pensamiento sistémico" para comprender las conexiones y apoyar el desarrollo sostenible

D.3 Posibles formas de avanzar

El concepto y la práctica de la adaptación transformacional constituyen un campo en desarrollo que exige un aprendizaje continuo y una comprensión más profunda. Dado que el concepto de adaptación transformacional es complejo y evolutivo, no debería convertirse en un requisito para proporcionar financiación para la adaptación a los países en desarrollo, que tienen dificultades para aplicar medidas de adaptación incrementales y sufren importantes limitaciones de capacidad. El concepto puede ser más útil cuando se aplica desde una perspectiva retrospectiva, evaluando lo que funcionó y se consideró transformacional en un proyecto determinado.

Utilizando los conocimientos existentes y las iniciativas en curso, es posible explorar nuevas formas de integrar mejor la adaptación transformacional en las estrategias, la toma de decisiones y las acciones relacionadas con el clima.

Algunas posibles formas de avanzar son:

- A.** Documentación sistemática y difusión de conocimientos: Documentación sistemática y puesta en común de los esfuerzos en curso, los casos de éxito y las experiencias relacionadas con la adaptación transformacional en diversos contextos regionales y sectoriales. Este intercambio de conocimientos ayudará a mejorar la comprensión y apoyará la aplicación;
- B.** Ejercicios regionalizados de exploración del horizonte: Dado que los impactos del cambio climático y las necesidades de adaptación varían según el contexto, herramientas como la "exploración del horizonte" pueden ayudar a identificar retos, oportunidades y opciones de adaptación transformacional específicos de cada región;
- C.** Vías de adaptación contextualizadas: Para apoyar acciones concretas, resulta útil definir enfoques de adaptación transformacional para cada objetivo del Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Global, adaptados a objetivos, sectores y contextos regionales específicos;
- D.** Uso de indicadores: La utilización del trabajo sobre indicadores en el marco del programa de trabajo de los Emiratos Árabes Unidos-Belém puede ser una oportunidad para formular indicadores significativos específicos para la adaptación transformacional;
- E.** Mayor colaboración y pensamiento colectivo: Abordar la compleja naturaleza de la adaptación transformacional exige una fuerte colaboración y un pensamiento colectivo. Esto incluye la participación de un amplio abanico de partes interesadas en el desarrollo de indicadores de adaptación;
- F.** Integración de elementos pasados por alto: Un enfoque global de la adaptación transformacional requiere la identificación e integración de sectores y consideraciones que pueden haberse pasado por alto anteriormente. También es necesario seguir investigando para comprender el papel de la tecnología y la innovación a la hora de catalizar una adaptación transformacional;
- G.** Conexión de la adaptación con objetivos específicos: Establecer vínculos más claros entre la visión de la adaptación y el discurso con objetivos específicos puede ayudar a garantizar que los esfuerzos de adaptación tengan un propósito y un impacto;
- H.** Aprovechamiento de las bases de conocimiento existentes: Las conclusiones del IPCC, en particular en lo que se refiere a las pruebas y el potencial de la adaptación transformacional, deberían servir de marco orientador para priorizar las áreas de interés e informar el trabajo futuro. Además, los informes presentados por las Partes ofrecen información valiosa.
- I.** Armonización de las estrategias de adaptación y mitigación: Es esencial reconocer la interconexión intrínseca entre las estrategias de adaptación y mitigación para apoyar la resiliencia climática y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es esencial armonizar la comprensión y la aplicación práctica de la adaptación transformacional en todos los esfuerzos, incluidos los mecanismos de información.
- La adaptación transformacional exige un cambio profundo que vaya más allá de los cambios pequeños y graduales, hacia acciones audaces y ambiciosas. Implica cuestionar las creencias y prácticas actuales, fomentar la innovación y centrarse en la equidad y la justicia durante la transición hacia un futuro resistente al cambio climático.

E

Anexo

Anexo I: Ejemplos de adaptación transformacional

Construir sistemas sanitarios resistentes al clima mediante un diseño urbano ecológico

En respuesta a las crecientes repercusiones sanitarias del cambio climático, como las olas de calor, las enfermedades transmitidas por vectores, la contaminación atmosférica y las inundaciones, algunas ciudades están adoptando una planificación y unas infraestructuras urbanas ecológicas para mitigar los riesgos sanitarios, en lugar de limitarse a ampliar hospitales o clínicas para hacer frente al aumento del número de pacientes.

Cambio estructural: este planteamiento transforma la estructura del sistema sanitario, que pasa de ser un sistema de respuesta centralizado y basado en hospitales a estar integrado en el entorno

urbano. La resiliencia sanitaria ya no tiene que ver sólo con el tratamiento médico, sino con cómo se diseñan las ciudades, cómo vive la gente y cómo se organizan los sistemas comunitarios.

Impacto funcional: el sistema sanitario pasa de limitarse a responder a las enfermedades (como el tratamiento de los golpes de calor en los servicios de urgencias) a prevenirlas activamente mediante una planificación urbana que reduzca los riesgos climáticos. Esto incluye medidas como reducir las muertes relacionadas con el calor con diseños urbanos más ecológicos y frescos y prevenir brotes de enfermedades mejorando la gestión del agua y el saneamiento.

Colaboración entre sectores: la resiliencia sanitaria se convierte en una responsabilidad compartida entre sectores, en la que urbanistas, científicos medioambientales y funcionarios de salud pública colaboran para diseñar ciudades que protejan la salud humana de los efectos del clima



Un ejemplo de diseño urbano ecológico en Milán (Italia). Autor: Stefano Boeri Architetti. Fuente: <https://www.weforum.org/stories/2020/09/cities-sustainability-innovation-global-goals/>

Ayuda a la migración de especies a nuevos hábitats

La pica americana, un pequeño mamífero originario de las regiones montañosas de Norteamérica, es muy vulnerable al aumento de las temperaturas. A medida que el calentamiento del clima reduce su hábitat alpino, los investigadores han considerado la posibilidad de reubicar a las picas en zonas más elevadas o frías, más allá de su área de distribución tradicional, para garantizar su supervivencia.

Cambio estructural: cambia todo el planteamiento de la conservación de especies. En lugar de mantener las especies dentro de sus áreas de distribución históricas mediante la restauración o protección del hábitat, este método reestructura los límites geográficos de los ecosistemas. La introducción de especies en nuevas zonas cambia la composición tanto del ecosistema original como del nuevo.

Impacto funcional: la función de la conservación pasa de preservar los ecosistemas en su forma actual a intervenir activamente en los procesos naturales para anticiparse a los cambios futuros. Esto exige una visión más adaptable y flexible de los ecosistemas como sistemas en constante cambio, en lugar de sistemas fijos que deben permanecer inalterados

Interacción entre ecosistemas: la reubicación de especies crea nuevas relaciones interespecíficas que alteran la dinámica depredador-presa, la competencia y el uso de los recursos tanto en los ecosistemas que abandonan las especies como en los que entran. Esto podría provocar un cambio en redes alimentarias enteras, creando un cambio fundamental en el funcionamiento del ecosistema.



"American pika" by GlacierNPS is marked with Public Domain Mark 1.0.
Source: <https://rockies.audubon.org/blog/naturalist/monitoring-pikas>

Restaurar los humedales costeros para protegerlos de las tormentas

Cambio estructural: restauración a gran escala de humedales costeros (por ejemplo, marismas) para sustituir o complementar las defensas tradicionales de ingeniería (por ejemplo, diques).

Impacto funcional: los humedales actúan como amortiguadores naturales, absorbiendo las mareas de tormenta y reduciendo las inundaciones. Esto puede mejorar la resiliencia de las costas al aumentar la capacidad de un ecosistema para proteger a las poblaciones humanas y, al mismo tiempo, proporcionar hábitats para la biodiversidad. Los humedales modifican la estructura natural de la costa y cambian su función de ser sólo un hábitat natural a servir también como una solución crítica de adaptación al clima.



Coastal wetland in Bair Island, Redwood City, California.

Photo by Div Manickam on Unsplash. • Source: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2022/08/wetlands-restoration-boosted-greenhouse-gas-captured-by-san-francisco-bay-estuary>

Reubicación de una comunidad costera

Una localidad costera que se enfrente a graves riesgos por la subida del nivel del mar y el aumento de las mareas de tempestad podría emprender una adaptación transformacional trasladando a toda la comunidad a un lugar más seguro en el interior. Se trata de un cambio más radical en comparación con las medidas de adaptación tradicionales, como la construcción de diques más altos o la mejora de las defensas contra inundaciones, cuyo objetivo es mantener la comunidad en su ubicación actual

Cambio estructural: la ubicación geográfica de la comunidad cambia, lo que altera la disposición de las viviendas, las infraestructuras y los servicios públicos.

Impacto funcional: las actividades económicas de la ciudad pueden cambiar, ya que las industrias vinculadas a la costa (por ejemplo, la pesca o el turismo) pueden tener que ser sustituidas por nuevos medios de vida más adecuados para un entorno de interior.

Identidad comunitaria: el traslado de toda una localidad modifica radicalmente sus vínculos culturales y sociales, cambiando la forma en que la comunidad interactúa con su entorno.

Promover la reforma de la tenencia de la tierra para abordar la vulnerabilidad climática y la desigualdad

En muchas partes del mundo, las comunidades marginadas, incluidos los pueblos indígenas y los pequeños agricultores, carecen a menudo de derechos seguros sobre la tierra que habitan y cultivan. Esta falta de seguridad les hace vulnerables al cambio climático, ya que apenas controlan las decisiones sobre el uso de la tierra, se enfrentan a frecuentes desplazamientos por "acaparamiento de tierras" y no pueden invertir en prácticas agrícolas resistentes al clima a largo plazo.

La adaptación transformacional mediante la reforma de la tenencia de la tierra implica crear y aplicar políticas que otorguen a estas comunidades la propiedad legal o un acceso seguro a sus tierras.

Cambio estructural: la reforma de la tenencia de la tierra cambia la estructura fundamental de quién posee y controla los recursos naturales, pasando de los

gobiernos, las empresas u otros grupos poderosos a las comunidades locales marginadas. Esta reestructuración es crucial para la adaptación climática a largo plazo, ya que ahora las comunidades pueden gestionar y proteger sus tierras teniendo en cuenta la resistencia climática

Impacto funcional: la función del uso y la gobernanza de la tierra pasa de ser descendente y extractiva a ser impulsada por la comunidad y sostenible. La atención se desplaza de la obtención de beneficios a corto plazo mediante la explotación de los recursos a la gestión medioambiental a largo plazo y la resistencia climática.

Cambio de poder: esta reforma política supone un cambio significativo en la dinámica de poder, ya que otorga el control sobre los recursos a comunidades históricamente marginadas. También les permite participar más activamente en los debates nacionales y mundiales sobre la adaptación al clima, reducir las desigualdades y aumentar su influencia en la elaboración de políticas.



Reintroducción de prácticas culturales del fuego para gestionar el riesgo de incendios forestales

Para hacer frente a la creciente amenaza de los incendios forestales, algunas regiones de Australia han abandonado las prácticas convencionales de extinción de incendios y en su lugar han adoptado la gestión tradicional aborigen del fuego. Se trata de encender fuegos pequeños y controlados en las estaciones más frías, lo que reduce la carga de combustible y minimiza la intensidad de los incendios forestales más adelante, en la estación seca.

Cambio estructural: todo el enfoque de gestión del territorio pasa de una estrategia reactiva de extinción de incendios a una práctica proactiva y cíclica de gestión del paisaje. Esto cambia la

relación entre las personas, el medio ambiente y el fuego.

Impacto funcional: el papel del fuego se redefine, pasando de ser un peligro a una herramienta para el equilibrio ecológico, basándose en miles de años de conocimientos indígenas. El fuego ya no es sólo algo que hay que suprimir, sino que se entiende como parte del ritmo natural de la tierra.

Gobernanza y sistemas de conocimiento

conocimiento: los líderes indígenas asumen un papel clave en la gestión de las prácticas contra incendios, lo que requiere la integración de los conocimientos locales en las políticas regionales y nacionales de gestión de incendios. Esto representa un cambio en la dinámica de poder, en la que las comunidades indígenas ocupan un lugar central en los procesos de toma de decisiones



Controlled burn of woodlands for wildfire control near Faro, Portugal.

Photo by OB OA on Unsplash. • Source: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/asia-pacific/australia/stories-in-australia/bringing-indigenous-fire-back-to-northern-australia/>

Anexo II: Ejemplos de estudios de casos de adaptación transformacional

La adaptación transformacional al cambio climático es un concepto relativamente nuevo, y se están realizando esfuerzos para comprenderlo y aplicarlo. Aunque puede que no haya una amplia gama de historias de éxito bien documentadas centradas específicamente en la adaptación transformacional, existen ejemplos en la literatura que ponen de relieve el potencial y la eficacia de los enfoques transformacionales, entre ellos:

- A.** *El papel de la capacidad de adaptación en la adaptación incremental y transformadora en tres grandes sistemas hídricos urbanos estadounidenses.*¹⁷ Los sistemas urbanos de abastecimiento de agua deben satisfacer las necesidades de una población creciente en un clima cambiante. Estudiar los sistemas que se enfrentan a fenómenos extremos como la sequía puede ayudar a aclarar cómo es la capacidad de adaptación y si favorece una adaptación incremental o transformacional. Los investigadores realizaron estudios de casos de tres grandes sistemas hídricos metropolitanos estadounidenses para examinar cómo influían las medidas relacionadas con la sequía en la capacidad de adaptación y si esas medidas creaban las condiciones necesarias para una adaptación transformacional;
- B.** *Adaptación al cambio climático: tres historias de éxito.*¹⁸ Este estudio destaca varios ejemplos de todo el mundo en los que comunidades, hogares y gobiernos han tomado medidas para reducir su exposición y vulnerabilidad a las perturbaciones meteorológicas y al cambio climático. Subraya que invertir en estrategias de adaptación acertadas puede ayudar a reducir los costes económicos del cambio climático;

- C.** *Adaptación transformacional al cambio climático para sistemas socioecológicos sostenibles.*¹⁹ Este artículo reconoce que ciertas estrategias de adaptación o de adaptación incremental pueden no ser suficientes o sostenibles a largo plazo para hacer frente al cambio climático. Hace hincapié en la necesidad de introducir cambios fundamentales en los sistemas socioecológicos para abordar las causas profundas de la vulnerabilidad. Aunque el artículo no ofrece casos concretos de éxito, destaca las características de la adaptación transformacional y la importancia de abordar la vulnerabilidad;
- D.** *Hacia respuestas más sostenibles a los peligros naturales y los retos del cambio climático mediante una adaptación transformadora.*²⁰ Este documento revisa la literatura sobre la adaptación transformacional al cambio climático y se refiere a un conjunto único de casos de 20 países, predominantemente del Sur Global. Aunque el documento no ofrece casos de éxito detallados, sugiere medidas para llevar a cabo una adaptación transformacional que permita hacer frente a los retos climáticos;
- E.** *Adaptación de las ciudades para una resiliencia climática transformadora: lecciones sobre el terreno.*²¹ Este editorial subraya la necesidad de que las ciudades pasen de la protección del statu quo a la transformación social²² frente al cambio climático. Destaca la importancia de repensar la planificación y la política de resiliencia y ofrece ideas sobre cómo las distintas partes interesadas y sus redes pueden participar en la resiliencia transformadora a nivel urbano;
- F.** *Características de la adaptación transformacional en las interacciones clima-tierra-sociedad.*²³ Este documento examina las características de la adaptación transformacional y el desarrollo en el contexto de grandes cambios en el uso de la tierra y el clima.



Ecosystem based adaptation for resilience in Freetown, Sierra Leone.

Photo by Random Institute on Unsplash • Source: <https://www.unep.org/zh-hans/node/24215>

Contiene cuatro estudios de casos: gestión de la escorrentía de aguas pluviales relacionada con la conversión de suelo rural en urbano en Indonesia; utilización de una cesta de intervenciones para gestionar las repercusiones sociales de las inundaciones en Nepal; combinación de una ley nacional de protección de glaciares con la gestión de los derechos sobre el agua en Argentina; y reubicación comunitaria en respuesta al deshielo del permafrost y la erosión costera en Alaska (Estados Unidos);

G. *Lecciones aprendidas de varios estudios de casos realizados por el PNUMA, como el de Xalapa (Méjico),²⁴ que identifica los elementos clave para establecer un plan de financiación transformacional, incluyendo cómo la profundidad y la escala de la transformación dependen de la influencia política sobre su ritmo; y resúmenes de políticas sobre las lecciones aprendidas de Lesoto,²⁵ Madagascar²⁶ y la República Unida de Tanzania²⁷ que ofrecen ideas sobre ejemplos potenciales de transformación, incluso en términos de sostenibilidad y replicabilidad, y sobre la inclusión de la perspectiva de género como facilitadora de la transformación en Gambia;²⁸*

H. *El grupo de trabajo del PNA *Informe político sobre los avances, las buenas prácticas y las lecciones aprendidas*:*

retos y oportunidades en la aplicación de los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimientos locales en la adaptación,²⁹ que destaca la importancia de los conocimientos tradicionales y de los pueblos indígenas y de los sistemas de conocimientos locales para aportar ideas y soluciones a las medidas de adaptación transformacional. El cambio hacia la adaptación transformacional a largo plazo, el cambio de sistemas y los enfoques holísticos pueden facilitar la integración de las innovaciones científicas y tecnológicas con los conocimientos tradicionales e indígenas. Esto incluye la aplicación de sistemas de valores alternativos como los derechos de la naturaleza y que reconocen las profundas relaciones entre la humanidad y el entorno natural.

Estos ejemplos demuestran el potencial de la adaptación transformacional para hacer frente a los retos que plantea el cambio climático. Sin embargo, es importante señalar que la adaptación transformacional depende del contexto y requiere enfoques interdisciplinarios, la participación de las partes interesadas y una planificación a largo plazo. Se necesitan más investigaciones y estudios de casos para comprender y documentar mejor los esfuerzos de adaptación transformacional que han tenido éxito.

Anexo III: Tendencias futuras de las opciones de adaptación

Opciones	Impacto	Probabilidad	Plazos	Madurez	Prioridad
Planificación comunitaria de la resistencia al cambio climático	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Infraestructura verde en zonas urbanas	Muy alto	Muy probable	2023–2034	Emergente	Muy alto
Gestión adaptativa de los recursos hídricos	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Infraestructuras resistentes al clima	Muy alto	Probable	2023 –2037	Maduración	Muy alto
La migración como estrategia de adaptación	Alto	Probable	2023 –2034	Emergente	Alto
Agricultura resistente a las catástrofes	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Inversión en métricas de resiliencia climática	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Estrategias de defensa costera basadas en la naturaleza	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Innovación en seguros inducida por el clima	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Medidas para mitigar la isla de calor urbana	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto
Programas intersectoriales de educación sobre el clima	Alto	Probable	2023 –2030	Emergente	Alto

Nota: La información de este cuadro se basa en el análisis PESTEL realizado por la secretaría.

Endnotes

1. Decisión [2/CMA.5](#), párr. 46.
2. Decisión [2/CMA.5](#), párr. 8.
3. Véase [FCCC/TP/2024/8](#)
4. Véase el documento [FCCC/SB/2023/9](#), párr. 3 y 6.
5. El pensamiento sistémico se refiere a un enfoque holístico que hace hincapié en la interconexión y las interacciones dinámicas dentro y entre los distintos elementos y relaciones de un sistema.
6. Véanse los objetivos propuestos en los párrafos 9-10 de la decisión [2/CMA.5](#).
7. Véase el resumen del quinto taller en el marco del programa de trabajo Glasgow-Sharm el-Sheikh sobre el objetivo mundial de adaptación (con el tema del taller seleccionado de conformidad con la decisión [3/CMA.4](#), párr. 20(e) y (g)), disponible en <https://unfccc.int/documents/627908>.
8. *Water in Circular Economy and Resilience (WICER): The Case of Chennai, India*. Disponible en <https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/737251622708324921/Water-in-Circular-Economy-and-Resilience-WICER-The-Case-of-Chennai-India>.
9. En este contexto, el aprendizaje multibucle puede definirse como un enfoque que permite comprender cómo aprenden y se adaptan las personas y las organizaciones.
10. Véase la sección 4.
11. Fedele G, Donatti CI, Harvey CA, et al. 2019. Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science & Policy*. 101: pp.116–125. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901119305337>.
12. Puede referirse a la estructura ecológica de los ecosistemas (por ejemplo, la diversidad de especies), a la estructura social de las comunidades (por ejemplo, la dinámica del poder) o a la estructura de las interacciones socioecológicas (por ejemplo, los usos del suelo).
13. David Tàbara J, Jäger J, Mangalagiu D, et al. 2019. Defining transformative climate science to address high-end climate change. *Regional Environmental Change*. 19(3): pp.807–818. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1288-8>.
14. Véase la contribución del Grupo de Trabajo II al IE6, tabla 17.3, p.2559.
15. La mala adaptación se refiere a los cambios en los sistemas naturales o humanos que aumentan inadvertidamente la vulnerabilidad a los estímulos climáticos.
16. Véase la contribución del Grupo de Trabajo II al IE6, figura 17.11, p.2604.
17. Dilling L, Daly ME, Travis WR, et al. 2023. The role of adaptive capacity in incremental and transformative adaptation in three large U.S. urban water systems. *Global Environmental Change*. 79: pp.102649. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378023000158>.
18. Pugacheva E and Mrkaic M. 2018. *Adapting to Climate Change—Three Success Stories*. Disponible en <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2018/03/20/adapting-to-climate-change-three-success-stories>.
19. Fedele G, Donatti CI, Harvey CA, et al. 2019. Transformative adaptation to climate change for sustainable social-ecological systems. *Environmental Science & Policy*. 101: pp.116–125. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901119305337>.
20. Filho WL, Salvia AL, Balogun A-L, et al. 2023. Towards more sustainable responses to natural hazards and climate change challenges via transformative adaptation. *Cities*. 141: pp.104525. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275123003372>.
21. Daniere A y Archer D. 2023. Editorial: Adapting cities for transformative climate resilience: lessons from the field. *Frontiers in Sustainable Cities*. 5. Disponible en <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2023.121125/full>.
22. La transformación social se refiere a un cambio en los atributos fundamentales de los sistemas humanos impulsado por los actores sociales.
23. Warner K, Zommers Z, Wreford A, et al. 2019. Characteristics of Transformational Adaptation in Climate-Land-Society Interactions. *Sustainability*. 11(2): pp.356. Disponible en <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/2/356>.
24. PNUMA. 2024. *A Decade of Ecosystem-based Adaptation: Lessons from the United Nations Environment Programme*. PNUMA. Disponible en <https://www.unep.org/resources/policy-and-strategy/decade-ecosystem-based-adaptation-lessons-united-nations-environment>.
25. PNUMA. 2022. *Lessons Learned: Building Climate Resilience in Lesotho with Early Warning Systems*. PNUMA. Disponible en <http://www.decadeonrestoration.org/publications/lessons-learned-building-climate-resilience-lesotho-early-warning-systems>.
26. PNUMA. 2022. *Lessons Learned: Ecosystem-based Adaptation and an Integrated Resilient Rice Model in Madagascar*. PNUMA. Disponible en <https://www.unep.org/resources/publication/lessons-learned-ecosystem-based-adaptation-and-integrated-resilient-rice>.
27. PNUMA. 2022. *Climate Adaptation in Tanzania with Ecosystem Restoration & Flood Defence Infrastructure - UNEP Lessons in Climate Change Adaptation*. PNUMA. Disponible en <https://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/40369>.
28. PNUMA. 2024. *A Decade of Ecosystem-based Adaptation: Lessons from the United Nations Environment Programme*. PNUMA. Disponible en <https://www.unep.org/resources/policy-and-strategy/decade-ecosystem-based-adaptation-lessons-united-nations-environment>.
29. Disponible en: <https://unfccc.int/documents/640913>.



United Nations
Climate Change