

Selección de medidas de adaptación complementarias

Para responder a los peligros y efectos del cambio climático debe elaborarse una estrategia más amplia de adaptación que aproveche toda la serie de posibles soluciones al respecto. Esto incluye la adaptación basada en los ecosistemas (AbE), que restaura o aprovecha los bienes y servicios ecosistémicos que sustentan la resiliencia de las personas (Notas informativas 2 y 3), y las soluciones “estructurales” o construidas, las opciones híbridas y los enfoques habilitadores, que apuntan a cambios en los mercados, las instituciones, las políticas y el comportamiento.



Una adaptación eficaz requerirá a menudo aplicar una combinación de diferentes medidas, extraídas de una escala de “gris a verde” (gráfico 1), para aprovechar los puntos fuertes de las medidas individuales y compensar sus posibles debilidades. La necesidad de dicha complementariedad también debe contemplarse a lo largo del tiempo, ya que algunas medidas pueden tardar más en producir beneficios de adaptación que acaban resultando más eficaces (p. ej., la restauración de los ecosistemas). Es importante que la selección definitiva de las medidas de adaptación responda siempre directamente a los efectos del cambio climático que se hayan detectado y procuren alcanzar un objetivo de adaptación principal. Además, las propias medidas y sus resultados deben ser en sí resistentes ante el cambio climático.

La presente nota informativa ofrece una descripción general de la serie de enfoques de adaptación que pueden aplicarse junto con las medidas de AbE para conformar una estrategia de adaptación holística. Explora las complementariedades y limitaciones existentes entre las medidas, así como la forma de reunir los diversos enfoques de manera efectiva en el marco de una misma estrategia.

Gráfico 1. Las medidas de adaptación varían en una escala que va de "gris" a "verde", según el grado en que hacen uso de los ecosistemas y sus servicios para responder a los efectos del cambio climático. Los enfoques más grises son las soluciones construidas, como las escolleras o los terraplenes, que dependen totalmente de las infraestructuras y las tecnologías de ingeniería. En el espacio que hay entre gris y verde figuran las medidas híbridas, como los tejados o las paredes verdes de las ciudades, o los arrecifes artificiales, que combinan sistemáticamente estructuras construidas con elementos naturales. Las medidas basadas en los ecosistemas ocupan la zona verde de la escala, y van desde las "suaves" a las "silvestres", ya que abarcan desde los ecosistemas artificiales a los naturales. Todas ellas hacen un uso activo de las funciones de los ecosistemas y las aprovechan. El cultivo por curvas de nivel de especies exóticas para apoyar la creación de terrazas en los campos, por ejemplo, se encuentra en el lado "suave" del espectro: este enfoque emplea la naturaleza, pero no el entorno natural "silvestre". La restauración de los ecosistemas forestales naturales para estabilizar las laderas y regular los ciclos hidrológicos se halla en el extremo "silvestre" del espectro. Los enfoques habilitadores brindan respaldo a las demás respuestas de adaptación mejorando el entorno propicio para la adaptación mediante la mejora de la información y los cambios en las políticas, las normativas, los mercados y el comportamiento. Estos enfoques promueven el aprendizaje y fortalecen la capacidad de adaptación. En el extremo más alejado del espectro de las respuestas de adaptación están las acciones transformadoras, que implican llevar activamente el sistema a un nuevo estado estable cuando el actual se aproxima a un umbral o punto de inflexión, o ya lo ha alcanzado. Estas acciones pueden implicar una transformación radical de las estructuras políticas, económicas y sociales, así como del funcionamiento de los ecosistemas.



Soluciones construidas

Los enfoques de construcción, o "grises", de la adaptación al cambio climático hacen uso de la tecnología o medidas estructurales para proteger a las personas y las infraestructuras frente a los riesgos climáticos. Entre ellos figuran la creación de estructuras físicas o la modificación de las infraestructuras existentes para hacerlas más capaces de soportar fenómenos extremos, como la construcción o el refuerzo de una escollera, una presa o un sistema de riego.

Los estudios exhaustivos y la experiencia en el ámbito de la ingeniería proporcionan las especificaciones técnicas detalladas de muchos enfoques de construcción, de modo que los planificadores conocen las circunstancias y los límites de la eficacia de las medidas de adaptación técnica, así como el proceso y el costo de su instalación. En cambio, esa misma información sobre los enfoques de AbE suele ser muy limitada, proceder de disciplinas distintas y figurar en fuentes diversas y dispersas, o no estar disponible en absoluto. Por lo tanto, los planificadores suelen contemplar los enfoques de adaptación técnica como la opción obvia a la que recurrir para reducir los efectos inmediatos.

Recuadro 1. Aplicación conjunta de soluciones construidas y de AbE

En Madagascar, la construcción y rehabilitación de un kilómetro de escolleras en las ciudades de Manakara y Toamasina se complementó con la rehabilitación y replantación de 1.200 hectáreas de manglares. Mientras que las infraestructuras construidas pretendían frenar la tendencia a la erosión costera, la restauración del ecosistema costero buscaba proporcionar servicios ecosistémicos como base duradera del desarrollo socioeconómico, generando beneficios a largo plazo para las comunidades y el medio ambiente.

Sin embargo, los enfoques de adaptación técnica no son infalibles y es posible que no aborden ciertos riesgos climáticos (p. ej., el aumento de la intensidad de los ciclones). Además, dado que cada medida tiende a abordar un solo peligro¹, pueden entrañar el riesgo de aumentar la vulnerabilidad a largo plazo, al no considerar adecuadamente la incertidumbre climática futura o la interacción entre varios peligros. Debido a su naturaleza permanente e inflexible, estas estructuras de adaptación técnica pueden quedar obsoletas ante condiciones climáticas impredecibles. Por ejemplo, una presa para la reducción de inundaciones construida con el objetivo de proteger ante los niveles de inundación previstos para los próximos 30 años puede fallar a más largo plazo, aunque su vida útil operativa prevista sea de 60 o 70 años². Además, la construcción y el mantenimiento de estas soluciones suelen ser muy costosos. Las estructuras de adaptación técnica aportan pocos o ningún beneficio más allá del objetivo de adaptación para el que fueron concebidas y pueden conllevar riesgos ambientales, como el cambio de las condiciones hidrológicas o la desconexión de estuarios y humedales³.

Trabajar con los ecosistemas ofrece en cambio más flexibilidad frente a la variabilidad climática y refuerza la resiliencia socioecológica de un modo más amplio. Por ejemplo, una iniciativa de restauración forestal puede adaptar sus prácticas a lo largo del tiempo para responder a las nuevas tendencias climáticas, ecológicas y de otro tipo, y seguir así prestando servicios a las personas. No obstante, una base de conocimientos más limitada hará que los planificadores puedan tener dificultades para saber exactamente dónde y cuándo son más adecuadas las medidas específicas⁴. La aplicación conjunta de medidas de construcción y de AbE puede ayudar a aprovechar las ventajas y reducir las limitaciones de ambas a fin de aumentar la resiliencia y la capacidad de las personas para hacer frente a condiciones variables (recuadro 1).

Medidas de adaptación híbridas

Los enfoques de adaptación híbridos no se limitan a amalgamar medidas tradicionales “grises” y “verdes”, sino que combinan sistemáticamente las soluciones construidas y las medidas de AbE para potenciar las ventajas (o reducir las limitaciones) del uso de uno u otro enfoque por separado. Las opciones híbridas suelen implicar el uso de enfoques de diseño innovadores, que fusionan los principios ecológicos con la ingeniería y la tecnología. Por ejemplo, una alternativa a la construcción de rompeolas para la defensa costera son los arrecifes artificiales, estructuras subacuáticas fabricadas que pueden emplearse para restaurar los arrecifes de coral proporcionando la base y las condiciones físicas adecuadas para que los corales los colonicen⁵. Otros ejemplos son el uso de pozos de infiltración, técnicas de captación de agua de lluvia o medidas de estabilización de laderas (por ejemplo, la creación de terrazas) que combinan elementos “grises” y “verdes”. También se han utilizado medidas híbridas para restaurar cuencas hidrográficas mediante la canalización de cursos fluviales para evitar inundaciones en zonas urbanas, el uso de la biorremediación para mejorar la calidad del agua y evitar brotes epidémicos, y la gestión de la recarga de los acuíferos para aumentar la infiltración y reducir el riesgo de inundaciones.

Cuando se dispone de los recursos y los conocimientos necesarios, las medidas de adaptación híbridas que combinan conscientemente soluciones construidas, tecnología y las

características de los ecosistemas pueden ofrecer alternativas eficaces a los usos separados más tradicionales de los enfoques “grises” y “verdes” con un costo intermedio (gráfico 2).

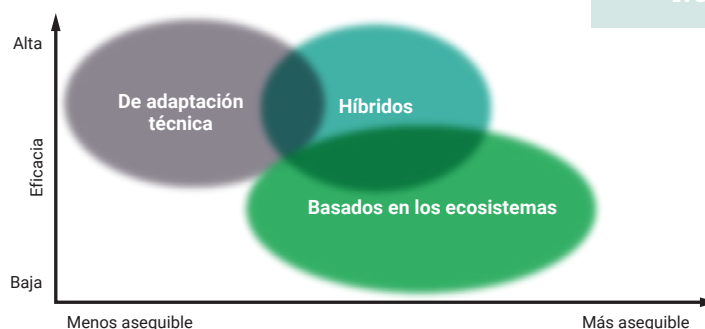


Gráfico 2. Eficacia relativa y asequibilidad de las medidas de adaptación técnica, híbridas y basadas en los ecosistemas para reducir los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos (rediseñado según The Royal Society, 2014).

Abordar los obstáculos para la adaptación

Los obstáculos para una correcta aplicación de las medidas de adaptación suelen surgir de las deficiencias que impiden que haya un entorno propicio, por ejemplo, en las políticas, los reglamentos, los mercados y las capacidades de planificación. Todas las estrategias de adaptación deben abordar estos obstáculos para apoyar el diseño, la aplicación y el mantenimiento de las medidas de AbE, híbridas y de adaptación técnica. Puede llevarse a cabo a través de enfoques habilitadores que tengan como objetivo, por ejemplo, hacer que el entorno de las políticas y normativo sea más favorable a la adaptación, influyendo en los mercados y en el comportamiento y mejorando las capacidades. Invertir en los sistemas de gobernanza y en la capacidad humana es una vía importante para lograr el cambio en general y, en última instancia, también para el de paradigma (véase la Nota informativa 1).

Muchos enfoques habilitadores fomentan la capacidad de adaptación de las instituciones y de las comunidades por igual, promueven la adopción de medidas y ayudan a garantizar un cambio sostenible. Pueden, por ejemplo, mejorar el acceso a la información sobre el clima, ayudar a elaborar políticas y normativas que den prioridad a la adaptación, incluida la AbE, y obtener fuentes de financiación para su ampliación y mantenimiento a largo plazo. Las medidas de habilitación también incluyen soluciones de mercado, como la promoción de una transición de las actividades de subsistencia

Recuadro 2. Enfoques habilitadores de la adaptación

Los proyectos de AbE en Rwanda, Lesotho y Nepal, además de adoptar otras medidas, aplicaron varios enfoques habilitadores para reforzar las capacidades, compartir conocimientos y sensibilizar sobre la AbE, entre ellos los siguientes: la realización de sesiones de capacitación para funcionarios y personal técnico, grupos de usuarios, grupos de mujeres e instituciones comunitarias/redes sociales que se seleccionaron al efecto; la integración de contenidos relevantes en los programas académicos; la sensibilización del público a través de programas de radio; y la creación de sistemas de alerta temprana.

vulnerables al clima a otras que sean resilientes frente a los cambios actuales y previstos (p. ej., pasar de depender de una agricultura propensa a padecer periodos de sequía para obtener ingresos a crear pequeñas empresas de productos forestales maderables tolerantes a la sequía o turísticas).

Las medidas sociales que se centran en el aprendizaje, la educación, el intercambio de información y la concienciación tienen como objetivo no solo el fomento de la capacidad, sino también la consecución de cambios conductuales a largo plazo (recuadro 2; véase también la Nota informativa 2). Estas medidas pueden mejorar el estado de preparación para hacer frente a los efectos del cambio climático y facilitar soluciones de adaptación que beneficien a las comunidades al margen de dichos efectos. Los cambios institucionales, sociales y conductuales resultantes no solo mejoran la eficacia de otras opciones de fomento de la resiliencia⁶, sino que pueden constituir, por sí mismos, el componente más robusto de la resiliencia. Aunque las estructuras físicas y los ecosistemas no protejan a las personas frente a los peligros del cambio climático, unas estructuras sociales y de gobernanza sólidas pueden permitir que las sociedades se reformen y se recuperen después de que se produzcan fenómenos extremos. Por ejemplo, se ha constatado que unos niveles elevados de capital social y un liderazgo fuerte son factores clave que determinan la calidad y el ritmo de la recuperación de fenómenos extremos, como los tsunamis, que han causado grandes daños a las infraestructuras físicas y al entorno natural⁷.



Hacer que las piezas encajen

La diversidad de opciones de adaptación hace que sea importante seleccionar las medidas con sumo cuidado para que se adecúen a los peligros climáticos detectados y a los recursos y conocimientos disponibles. Considerar el objetivo de adaptación, lo que incluye brindar protección frente a los efectos, evitarlos y adaptarse a ellos, ayudará a elegir las medidas adecuadas. La selección debe basarse también en un conocimiento detallado del contexto local dentro del sistema socioecológico de que se trate, lo que incluye comprender los valores sociales, ambientales y económicos de todas las partes interesadas relevantes.

Es importante tener en cuenta tanto las oportunidades que puedan surgir de las medidas seleccionadas, entre ellas los posibles beneficios colaterales, como las posibilidades de que haya una adaptación incorrecta (recuadro 3).

La comprensión y la comparación de estos factores entre las diferentes opciones de adaptación están sujetas a la identificación del rango completo de costos, beneficios y beneficios secundarios de cada medida en diferentes escalas espaciales y temporales, utilizando métodos de valoración adecuados (véase la Nota informativa 5).



Lisa Murray/PNUMA

Recuadro 3. La adaptación incorrecta

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), una adaptación incorrecta es “una acción que puede conducir a un mayor riesgo de resultados adversos relacionados con el clima, a una mayor vulnerabilidad ante el cambio climático o a una disminución del bienestar, ahora o en el futuro”^{8,9}. En esencia, las adaptaciones incorrectas se traducen en consecuencias negativas no deseadas.

Un enfoque de “cadenas de impacto” para la adaptación (recuadro 4) puede ayudar a priorizar y planificar inversiones progresivas en medidas de adaptación¹⁰. Este enfoque ayuda a conservar opciones disponibles y a evitar una “dependencia de la cadena” (el riesgo de encontrarnos atados por medidas que tal vez no sean las mejores soluciones a los problemas climáticos a largo plazo), y también puede ayudar a evitar gastos innecesarios¹¹.

El enfoque de los “cauces” hace un seguimiento de los cambios en las circunstancias a lo largo del tiempo y reconoce que, aunque no todas las decisiones pueden tomarse en el presente, sí pueden planificarse, prepararse y priorizarse detectando cuáles son los puntos de activación de las decisiones futuras. Por lo tanto, resulta útil para tratar la incertidumbre inherente a cualquier enfoque de adaptación al cambio climático (véase la Nota informativa 2) y puede ayudar a seleccionar la combinación adecuada de soluciones de AbE, de adaptación técnica, híbridas y habilitadoras para sustentar una estrategia global de adaptación.

Recuadro 4. Los “cauces” para la adaptación

Un “cauce” para la adaptación es una estrategia de toma de decisiones compuesta por una secuencia de pasos o puntos de decisión manejables a lo largo del tiempo, que permiten tomar decisiones de forma flexible, reactiva e iterativa. Por lo general, el enfoque implica:

1. Examinar y definir los ámbitos de toma de decisiones, lo que incluye la determinación de los objetivos y la visión del éxito
2. Determinar los umbrales del sistema socioecológico y las medidas de adaptación y los puntos de activación para la toma de decisiones
3. Determinar las posibles estrategias de adaptación a corto y largo plazo y evaluar cada una de ellas en función de una serie de criterios, como el costo, la aceptabilidad por parte de la comunidad, el tiempo de aplicación, la complejidad técnica, etc.
4. Desarrollar cauces de decisión y puntos de decisión y comenzar el recorrido por el cauce elegido

Principales medidas

- Explorar el abanico de medidas de adaptación grises, verdes e híbridas que mejor puedan abordar toda la serie de riesgos climáticos.
- Utilizar un enfoque de cauces para identificar y realizar inversiones progresivas, de riesgo bajo o nulo.
- Conservar opciones disponibles a medida que mejora la información para así hacer frente a la incertidumbre y mejorar la resiliencia.
- Para ayudar a ampliar las buenas prácticas, incluir intervenciones que impulsen un entorno propicio.

Referencias

¹ The Royal Society Science Policy Centre (2014) *Resilience to extreme weather*. Londres: The Royal Society.

² CoastAdapt *What is adaptation to climate change?* Disponible en: <https://coastadapt.com.au/overview-of-adaptation>

³ CoastAdapt *Adaptation options for coastal environments: engineering*. Disponible en: https://coastadapt.com.au/sites/default/files/factsheets/T414_2_Engineering_options.pdf

⁴ The Royal Society Science Policy Centre (2014) *Resilience to extreme weather*. Londres: The Royal Society.

⁵ ONU Medio Ambiente *EBA options: living breakwaters*. Disponible en: <http://web.unep.org/coastal-eba/content/living-breakwaters>

⁶ The Royal Society Science Policy Centre (2014) *Resilience to extreme weather*. Londres: The Royal Society.

⁷ Aldrich, D.P. (2010) *Building resilience: social capital in post-disaster recovery*. Chicago y Londres: University of Chicago Press; Marin, A., Bodin, Ö., Gelcich, S. y Crona, C. (2015) “Social capital in

post-disaster recovery trajectories: insights from a longitudinal study of tsunami-impacted small-scale fisher organizations in Chile”. *Global Environmental Change* 35: 450-462.

⁸ IPCC (2014) Annex II: Glossary. En Agard, J. y Schipper, E.L.F. (eds.) *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Parte A: Aspectos globales y sectoriales*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

⁹ Noble, I.R., Hug, S., Anokhin, Y.A., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F.P., Osman-Elasha, B. y Villamizar, A. (2014) *Adaptation needs and options. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Part A: global and sectoral aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

¹⁰ CoastAdapt *What is a pathways approach to adaptation?* Disponible en: <https://coastadapt.com.au/pathways-approach>

¹¹ *Ibid.*