

# Explorar el desafío de la adaptación

La adaptación al cambio climático es un reto polifacético. Las intervenciones en materia de adaptación deben abordar los efectos negativos que ya se producen en la actualidad y ayudar a las personas a hacer frente al cambio climático futuro a largo plazo. La adaptación también tiene que atender numerosas incertidumbres: la incertidumbre científica sobre los cambios y los efectos proyectados, especialmente a escala local; la incertidumbre técnica sobre la eficacia de las medidas para hacer frente a las vulnerabilidades identificadas ahora y en el futuro; la incertidumbre socioeconómica sobre las repercusiones y las opciones relativas a los medios de subsistencia, y las capacidades necesarias para adaptarse; la incertidumbre política sobre los cambios estructurales e institucionales inmediatos y a largo plazo necesarios; y la incertidumbre financiera sobre la financiación y el mantenimiento del cambio a largo plazo.

A pesar de estas incertidumbres, es posible y necesario avanzar para dar respuesta al reto de la adaptación (Recuadro 1). Las vulnerabilidades de las personas ante el cambio climático guardan una estrecha relación con su dependencia de los ecosistemas y sus servicios, o con la incapacidad de los ecosistemas para prestarlos debido a la combinación de los procesos de degradación climática y no climática (véase la Nota informativa 3). Por consiguiente, la mayoría de las decisiones sobre las intervenciones de adaptación implican elegir entre las medidas que aseguran los servicios ecosistémicos, o se basan en ellos (véase la Nota informativa 3), y las que imitan o complementan dichas funciones con enfoques estructurales o híbridos (véase la Nota informativa 4). Así pues, la adaptación basada en los ecosistemas (AbE) representa una estrategia adecuada, junto con otros enfoques, para ayudar a afrontar el reto global de la adaptación.

En esta nota informativa se pone de manifiesto la ayuda que el enfoque de resiliencia, que tiene en cuenta las interacciones dentro de un sistema socioecológico combinado, puede aportar de cara a contribuir a superar el desafío de la adaptación, y explora el uso de los ecosistemas como parte de la solución global. En ella también se analizan una serie de dificultades inherentes a la propia AbE y cómo avanzar en su resolución.

# Utilizar la perspectiva de la resiliencia para entender el desafío de la adaptación

El concepto de resiliencia, que surgió en la ecología en la década de 1970<sup>1</sup>, se refiere a la capacidad de un sistema de absorber las perturbaciones y seguir manteniendo la misma estructura y función, o de “repuntar”. Desde entonces, el concepto de enfoque de resiliencia se ha ampliado<sup>2</sup> y se ha venido aplicando extensamente en el contexto de la sostenibilidad, incluida la adaptación al cambio climático. El reconocimiento del ser humano como parte de la naturaleza se suele debatir en el contexto de un sistema socioecológico combinado para evitar que haya límites arbitrarios y dar a ambos componentes la misma importancia<sup>3</sup>. La resiliencia se refiere fundamentalmente a procesos de cambio y trayectorias a largo plazo<sup>4</sup> que tal vez no sean lineales o ni siquiera transformadores.

Aunque la resiliencia suele interpretarse como algo intrínsecamente positivo y, por tanto, un objetivo deseable, no se trata de un concepto normativo: hay sistemas considerados indeseables por un grupo concreto, pero que pueden ser muy resilientes<sup>5</sup>. Por lo tanto, la resiliencia debe emplearse como marco para describir sistemas dinámicos con respecto al cambio y las partes interesadas del sistema deben decidir si el estado actual es deseable o no y optar por una forma de proceder en consecuencia.

La perspectiva de la resiliencia resulta pues útil para decidir cómo abordar el cambio climático: proporciona un marco para evaluar las acciones en un sistema complejo e interconectado e invita a pensar más allá de las soluciones tradicionales para cumplir los objetivos de adaptación. Su consideración de los umbrales (“límites en torno a un estado del sistema que si se cruzan representan una transición a un sistema nuevo, con otro conjunto de componentes y relaciones<sup>6</sup>”) puede ayudar a determinar si es factible o deseable mantener el sistema en su forma actual.

El grado de proximidad de un sistema a un umbral dependerá en parte de la sensibilidad de sus componentes a las tensiones, las perturbaciones y los fenómenos extremos relacionados con el clima, así como a las interacciones entre otras presiones sobre el sistema<sup>7</sup>. La respuesta del sistema también dependerá de su capacidad de adaptación (es decir, la capacidad de aprender, hacer frente, innovar y adaptarse), a su vez determinada por la cantidad y la diversidad del capital social, económico, físico y natural, así como por las redes sociales, las instituciones y los derechos de distribución y uso de dicho capital<sup>8</sup>.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)<sup>9</sup> refleja la interacción de la sensibilidad, la capacidad de adaptación y la propensión a sufrir daños en el concepto de vulnerabilidad, que junto con la exposición y los peligros determinan el nivel de riesgo climático. La respuesta del sistema también se verá influida por los cambios que se produzcan en otras escalas espaciales y temporales<sup>10</sup>.

## El desafío de la adaptación =

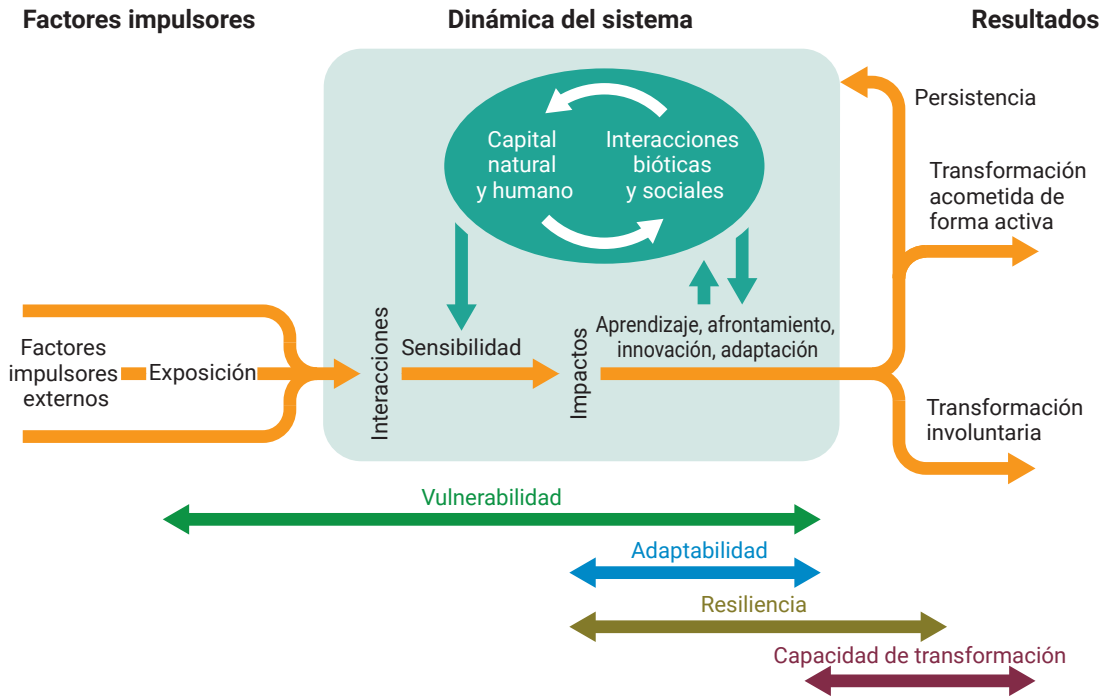
- determinar los riesgos que plantea el cambio climático en diferentes escalas temporales
- + tener en cuenta una serie de incertidumbres
- + elegir y aplicar medidas que sean a su vez resilientes ante el cambio climático y adecuadas a las circunstancias locales

Dependiendo de la interacción de estos procesos y factores, un sistema (o algunos de sus componentes) puede persistir gracias a la resiliencia, sufrir una transformación involuntaria hacia un estado indeseable o transformarse activamente y adoptar un nuevo estado deseable (Gráfico 1). Si el sistema se caracteriza por fuertes retroalimentaciones estabilizadoras y una alta capacidad de adaptación, es probable que sus componentes sean resilientes, persistan y se mantengan dentro del umbral del sistema. De lo contrario, es probable que el sistema cruce un umbral y pase a un nuevo estado que suele caracterizarse por la degradación y se considera indeseable. Cuando el estado actual del sistema no se considera deseable y la capacidad de adaptación es alta, se puede acometer de forma activa una transformación hacia un estado nuevo y posiblemente más beneficioso.

El cambio transformador puede requerir una reorganización radical de los sistemas que tal vez entrañe dificultades y encuentre resistencia política y social. Es posible que haga falta una mayor acción transformadora a medida que los factores impulsores del cambio climáticos y no climáticos (véase la Nota informativa 3) puedan acercarse a los sistemas a sus puntos de inflexión. Por ejemplo, con el cambio de las zonas climáticas, en ciertas áreas sencillamente dejarán de darse muchos cultivos tradicionales. Esto puede requerir un cambio de la orientación de toda la economía local hacia un modelo completamente nuevo, lo que mejorará la resiliencia a través de la transformación socioeconómica. Cuando la evaluación determine que un sistema socioecológico es capaz de persistir ante el cambio climático con la prestación continuada de servicios ecosistémicos, las iniciativas de adaptación pueden centrarse en el fortalecimiento de la función de los ecosistemas y la mejora de los medios de subsistencia dentro del contexto socioeconómico existente. La adaptación se convierte así en “el proceso de gestión de la resiliencia del sistema” manteniendo su función de manera que se evite la pérdida de opciones futuras<sup>11</sup>.

## Recuadro 1. Afrontar las incertidumbres

- **Incertidumbre en las proyecciones climáticas:** emplear un conjunto de modelos climáticos para lograr una variedad de resultados que pueda integrarse en las evaluaciones de riesgos climáticos
- **Incertidumbre sobre los efectos en los sistemas biofísicos:** utilizar análogos de otras experiencias y extrapolar al abanico de posibles efectos del cambio climático
- **Incertidumbre técnica y socioeconómica:** aprender de la experiencia en el país o replicar experiencias de entornos culturales análogos; probar las intervenciones en nuevos entornos
- **Incertidumbre política:** considerar cómo pueden influir las medidas de adaptación propuestas en la opinión pública y las prioridades de las políticas; algunas estrategias podrían requerir una mayor implicación de las partes interesadas y un mayor trabajo de sensibilización
- **Incertidumbre financiera y económica:** garantizar que las intervenciones de adaptación se incluyan en la planificación financiera y los presupuestos existentes a largo plazo en el ámbito nacional y a otros niveles; identificar nuevas fuentes de financiación para ampliar los horizontes de planificación; efectuar estudios de valoración económica como aportaciones al análisis de la relación costo-beneficio; calcular los costos financieros y los rendimientos de la AbE



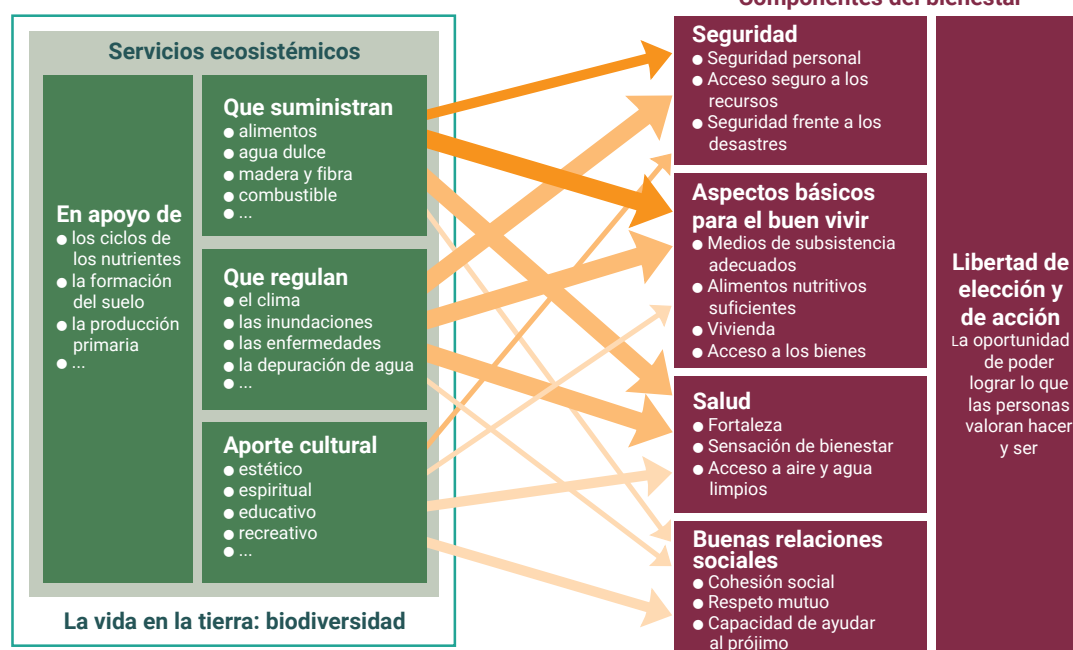
**Gráfico 1.** Un marco de resiliencia para entender el cambio en un sistema socioecológico (rediseñado conforme a Chapin et al. 2009).

## El papel de los ecosistemas para afrontar el reto

Como destacó la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, el bienestar de los seres humanos depende directamente de los ecosistemas y de los bienes y servicios que estos prestan. Sin embargo, la capacidad de los ecosistemas para suministrar dichos bienes y servicios se ve amenazada por los factores impulsores del cambio, tanto climáticos como no climáticos (véase la Nota informativa 3). Por lo tanto, las medidas destinadas a restaurar o aprovechar los servicios de abastecimiento, regulación, culturales o de apoyo (Gráfico 2) para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático (AbE) pueden contribuir a su bienestar continuado al mejorar elementos como la seguridad, los aspectos básicos para el buen vivir, la salud y las relaciones sociales y culturales<sup>12</sup>.

Entre los beneficios del trabajo con los ecosistemas para la adaptación cabe destacar:

- la protección de las comunidades contra los efectos directos del cambio climático o la reducción del riesgo que entrañan
- la garantía de que los servicios ecosistémicos de los que dependen las comunidades persistan y satisfagan sus necesidades a pesar de los efectos del cambio climático
- el apoyo a los medios de subsistencia existentes y la generación de ingresos frente a las pérdidas económicas relacionadas con el clima
- la creación de nuevas opciones de subsistencia para sustituir a las que se ven amenazadas por los efectos del cambio climático



**Gráfico 2.** Los vínculos entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano (fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio)

**Color de la flecha**  
Potencial de mediación por factores socioeconómicos

— Bajo — Medio — Alto

**Ancho de la flecha**  
Intensidad de los vínculos entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano

— Weak — Medio — Strong



A la hora de diseñar las medidas de AbE, es importante determinar cómo el ecosistema puede apoyar la consecución de los objetivos de adaptación determinados (por ejemplo, a través de su protección, mejora o transformación: véase la Nota informativa 4). Esto requiere contemplar no solo los servicios de abastecimiento, sino también los de regulación y apoyo.

Para trabajar de forma eficaz con los ecosistemas a fin de alcanzar los objetivos de adaptación deseados es necesario tener en cuenta una serie de incertidumbres y desafíos inherentes a la AbE; entre ellos los relativos a la respuesta de los propios ecosistemas a los efectos del cambio climático, sobre todo en el contexto de otras presiones y factores antropogénicos, y las relativas a la eficacia y las "tolerancias de ingeniería" (límites permisibles de variación en los beneficios de la adaptación) de los enfoques de la AbE. Además, la AbE se basa en procesos de restauración ecológica que pueden tardar muchos años en proporcionar evidencia de resultados tangibles. Por lo tanto, es posible que no esté claro si la AbE produce beneficios a un ritmo lo bastante rápido como para aportar la resiliencia necesaria en relación al ritmo del cambio climático y sus efectos. Otra dificultad estriba en el escaso conocimiento de las compensaciones espaciales de costos y beneficios en el panorama global y las posibles pérdidas o vulnerabilidades que se producen en el sistema socioecológico al que dan lugar las medidas de AbE. Por ejemplo, la gestión del caudal de los ríos para mitigar la sequía aguas arriba y reducir las inundaciones puede

mermar la disponibilidad de agua en la estación seca para las comunidades situadas aguas abajo.

La aplicación del marco de resiliencia puede ayudar a superar estos retos e incertidumbres, ya que admite que las ganancias y las pérdidas son una parte necesaria para mantener la resiliencia de un sistema socioecológico en su conjunto. Las decisiones sobre estas cuestiones deben contar con la participación de representantes de todas las partes interesadas afectadas, reconociendo la existencia de aspectos relativos a la equidad y las relaciones de poder<sup>13</sup>, mejorando las capacidades de forma adecuada y facilitando medidas compensatorias cuando sea necesario.

El enfoque de resiliencia y la AbE son herramientas que, aplicadas conjuntamente, pueden ayudar a comprender y abordar el desafío de la adaptación mediante la clarificación del objetivo de adaptación y la identificación y aplicación de medidas específicas en la materia. Una vez identificado el objetivo de adaptación, se pueden utilizar los principios para promover la resiliencia en un sistema socioecológico (Recuadro 2) a fin de orientar la ejecución de la AbE<sup>14</sup>.

#### Recuadro 2. Principios del desarrollo de la resiliencia

1. **Mantener la diversidad y la redundancia**, propiciando que algunos componentes del sistema socioecológico compensen la pérdida o las deficiencias de otros.
2. **Gestionar la conectividad y promover la flexibilidad**, propiciando que haya sistemas conectados adecuadamente que superen y se recuperen más rápidamente de las perturbaciones.
3. **Gestionar las variables lentas y las retroalimentaciones**, contrarrestando las perturbaciones y los cambios de tal modo que el sistema socioecológico se recupere y siga prestando los mismos servicios ecosistémicos.
4. **Fomentar un pensamiento sistémico adaptativo complejo**, reconociendo que los sistemas socioecológicos se basan en una red de conexiones e interdependencias compleja.
5. **Fomentar el aprendizaje**, garantizando que se valoren y tengan en cuenta diferentes tipos y fuentes de conocimientos a la hora de desarrollar soluciones.
6. **Ampliar la participación**, implicando activamente a las partes interesadas para generar confianza y ampliar los conocimientos necesarios en los procesos de toma de decisiones.
7. **Promover sistemas de gobernanza policéntricos**, en los que haya múltiples órganos gubernamentales que interactúen para pasar a la acción frente a las perturbaciones y el cambio.

#### Principales medidas

- Incluir inversiones para aumentar la diversidad y la conectividad, y mejorar la capacidad de las personas de aprender, innovar y adaptarse.
- Fijar un objetivo de adaptación explícito y diseñar una estrategia para lograrlo basada en la cadena de impactos climáticos y en la comprensión de los factores impulsores no climáticos.
- Invertir en la mejora del flujo de todos los servicios ecosistémicos para mejorar el bienestar de las personas.
- Como medio de gestionar la incertidumbre, invertir en el seguimiento y la medición de las respuestas de los ecosistemas al cambio.

#### Referencias

<sup>1</sup> Holling, C.S. (1973). "Resilience and stability of ecological systems". *Annual Review of Ecology Systematics* 4: 1 a 23.

<sup>2</sup> Folke, C. (2006). "Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses". *Global Environmental Change* 16: 253 a 267.

<sup>3</sup> Bahadur, A.V., Ibrahim, M. y Tanner, T. (2010). "The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters". Strengthening Climate Resilience Discussion Paper 1. Brighton: IDS; Folke, C. (2006). "Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses". *Global Environmental Change* 16: 253 a 267.

<sup>4</sup> Nelson, D. (2011). "Adaptation and resilience: responding to a changing climate". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 2: 113 a 120.

<sup>5</sup> *Ibid.*: O'Connell, D., Walker, B., Abel, N., Grigg, N., Cowie, A., Durán, G., CSIRO y Grupo Asesor Científico y Tecnológico del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (2013). "An introduction to the resilience adaptation transformation assessment and learning framework (RATALF)". Washington D. C.: Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

<sup>6</sup> Nelson, D. (2011). "Adaptation and resilience: responding to a changing climate". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 2: 113 a 120.

<sup>7</sup> Chaplin III, F.S., Kofinas, G.P. y Folke, C. (eds.) (2009). *Principles of ecosystem stewardship: resilience-based natural resource management in a changing world*. Nueva York: Springer Verlag.

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> Oppenheimer, M., Campos, M., Warren, R., Birkmann, J., Luber, G., O'Neill, B. y Takahashi, K. (2014). *Emergent risks and key vulnerabilities*. En: *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (Reino Unido) y Nueva York (Estados Unidos): Cambridge University Press.

<sup>10</sup> *Ibid.*

<sup>11</sup> Nelson, D. (2011). "Adaptation and resilience: responding to a changing climate". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 2: 113 a 120.

<sup>12</sup> Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). *Ecosistemas y Bienestar Humano: síntesis*. Washington D. C.: Island Press.

<sup>13</sup> Nelson, D.R., Adger, W.N. y Brown, K. (2007) "Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework". *Annual Review of Environment and Resources* 32: 395 a 419.

<sup>14</sup> Centro de Resiliencia de Estocolmo (2014). "Applying resilience thinking – seven principles for building resilience in social-ecological systems". Estocolmo: Universidad de Estocolmo.