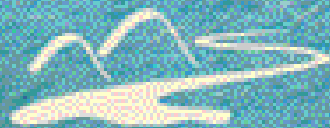


Cambio



Adaptación de la Gestión de los Recursos Hídricos
al Cambio Climático



UICN

Unión Mundial para la Naturaleza

Cambio

Adaptación de la Gestión de los Recursos Hídricos
al Cambio Climático

UICN
Unión Mundial para la Naturaleza



Iniciativa del Agua y la Naturaleza

La designación de entidades geográficas en este libro y la forma de presentar el material no significan la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN respecto al estatus legal de ningún país, territorio o área ni de sus autoridades ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente los de la UICN.

Esta publicación se ha podido realizar en parte con fondos del Gobierno de los Países Bajos por medio de la Iniciativa sobre Agua Naturaleza, del Diálogo sobre Agua y Clima y de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional.

Publicado por: UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, para la versión en inglés.



Edición de la versión español: UICN-ORMA Oficina Regional para Mesoamérica - UICN Centro de Cooperación del Mediterráneo.

Traducción: José María Blanch

Copyright: © 2003 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

Se autoriza la reproducción de esta publicación para fines educativos u otros no comerciales sin permiso previo por escrito de parte de quien posee la propiedad literaria siempre y cuando se reconozca plenamente la fuente.

Se prohíbe la reproducción de esta publicación para su venta u otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien posee la propiedad literaria.

Cita: Bergkamp, G., Orlando, B. and Burton, I. (2003). Change. Adaptation of Water Management to Climate Change. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ix + 53 pp.

ISBN: 2-8317-0755 -2

Diseño: Melanie Kandelaars

Edición: Chris Spence

Impreso en: Imprenta y Litografía Doble Giro , San José, Costa Rica.

Disponible en: IUCN Publications Services Unit
219c Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, United Kingdom
Tel: +44 1223 277894, Fax: +44 1223 277175
E-mail: info@books.iucn.org
<http://www.iucn.org>

IUCN Water & Nature Initiative
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Switzerland
Email: waterandnature@iucn.org
<http://www.waterandnature.org>

También está disponible un catálogo de las publicaciones de la UICN

Este libro se ha impreso en papel sin cloro

Contenido

Mensajes claves.....	v
Prefacio.....	x
Agradecimientos.....	xi
Capítulo 1. Caer en la cuenta del cambio climático.....	1
Capítulo 2. Evidencias en aumento, respuestas que van surgiendo.....	5
2.1 Cambio en el clima, cambio en el agua.....	5
2.2 Adaptación al cambio climático.....	9
Capítulo 3. Vivir con la incertidumbre.....	17
3.1 Aguas que discurren hacia arriba: cambios en los paradigmas de gestión hídrica.....	17
3.2 Plazos para tomar decisiones ante futuros inciertos.....	19
3.3 Prioridades estratégicas para la adaptación.....	21
3.4 La adaptación al cambio climático como oportunidad.....	26
Capítulo 4. Más allá de tuberías, bombas y embalses.....	29
4.1 Desarrollar la capacidad de cambiar.....	29
4.2 Solo bombeo: el papel del capital social en la adaptación.....	33
4.3 Un estilo de gestión capaz de adaptación y el aprendizaje social.....	35
4.4 Gestionar conflictos por aguas inciertas y conflictivas.....	37
Capítulo 5. Hacer frente al reto.....	41
5.1 Crear coaliciones nacionales para la adaptación.....	41
5.2 Conseguir que la adaptación beneficie a las personas.....	43
5.3 Comenzar la adaptación promoviendo innovaciones.....	49
5.4 Comprometer a líderes para que apoyen y comuniquen.....	49
Referencias.....	52

Mensajes Claves

1. Caer en la cuenta del cambio climático

El sector hídrico le ha prestado poca atención a los impactos del cambio climático que se espera que se den en los recursos hídricos futuros y a menudo ni siquiera está consciente de los mismos.

Quienes gestionan el agua alrededor del mundo con frecuencia no están al tanto de los cambios que es probable que se produzcan en el ciclo hidrológico del mundo en las próximas décadas. En vista de que están involucrados en desarrollos de recursos hídricos que con frecuencia solo se convierten en realidad décadas más tarde, tendrán que estar más atentos a incorporar a su propio trabajo consideraciones referentes al cambio climático.

2. Evidencias en aumento, respuestas que van surgiendo

El cambio climático está con nosotros y lo seguirá estando por mucho tiempo. Producirá un impacto importante en los recursos hídricos y en la gestión de los mismos.

En los últimos 100 años, el clima global se ha recalentado en un promedio de 0,5 grados Celsius, debido en parte a las emisiones de gases con efecto invernadero procedentes de actividades humanas. A no ser que se emprendan acciones mancomunadas para disminuir en forma radical estas emisiones, los modelos climáticos proyectan que la temperatura de la tierra aumentará entre 1,4 y 5,8 centígrados en el próximo siglo. Estos cambios tendrán un efecto profundamente desestabilizador sobre el ciclo hidrológico, lo cual conducirá a una mayor variabilidad en la precipitación y en los caudales de los ríos y a una mayor intensidad de eventos hidrológicos severos.

Los profesionales del agua tendrán que adaptarse al cambio climático.

Los compromisos existentes para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero son insuficientes para detener el cambio climático actual, lo cual convierte en una necesidad la adaptación. Por sí mismas, ni la adaptación planificada ni la espontánea serían capaces de generar la movilización a escala de toda la sociedad para lograr la adaptación que se necesitará. Se requerirá una combinación de enfoques, desde clases de ingeniería hasta procesos sociales. Esto significa que debería adoptarse un enfoque de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba que agrupe los sectores público y privado y la sociedad civil.

Las sociedades tendrán que vivir con la incertidumbre mayor que se genera con el cambio climático.

Los datos y modelos existentes acerca del clima han resultado decisivos para señalar algunos cambios generales en el ciclo hidrológico que se originan en el cambio climático. No podrán, sin embargo, disminuir de manera sustancial la incertidumbre actual ni los cambios proyectados en las condiciones climáticas en los niveles que se requieren para la gestión hídrica. Por consiguiente, los enfoques existentes en cuanto a gestión de riesgos e incertidumbres deben incorporar el análisis del escenario del clima y valoraciones de vulnerabilidad.

3. Vivir con la incertidumbre

Para adaptarse al cambio climático, los profesionales del agua deben reforzar los cambios actuales en cuanto a prioridades en la gestión del agua.

Se está insistiendo cada vez más en enfoques integrados en la gestión hídrica para poder responder a realidades sociales, ambientales, económicas y políticas cambiantes. La planificación y gestión actuales de los recursos hídricos están comenzando a asumir un enfoque sistémico, con énfasis en el papel de los bienes y servicios ecosistémicos. Mantener y fortalecer la provisión de estos bienes y servicios puede ser un aspecto importante de adaptación al cambio climático.

La adaptación al cambio climático requerirá que los gestores y usuarios del agua se ocupen en forma más efectiva de los riesgos e incertidumbres.

Los enfoques actuales en gestión de riesgos, como las normas operativas recomendadas por expertos, suelen resultar inadecuadas cuando se trata de abordar impactos del cambio climático. Estos enfoques solo incorporan riesgos conocidos y son incapaces de abordar los impactos de riesgos e incertidumbres desconocidos, incluyendo los que provienen del cambio climático. En el futuro cercano, se convertirá en una prioridad clave gestionar el riesgo y hacer frente a la incertidumbre en las cuencas fluviales. Esto se puede lograr utilizando diversas medidas, incluyendo monitorear peligros y riesgos, disminuir los riesgos desconocidos por medio de la investigación de sistemas y determinar el ámbito y clase de incertidumbres relevantes. Estas acciones pueden reducir a un mínimo la incertidumbre existente.

La primera prioridad para la adaptación debería ser disminuir las vulnerabilidades de las personas y las sociedades ante mutaciones en tendencias hidro-meteorológicas, ante una mayor variabilidad y ante eventos graves.

El incremento en la presencia de inundaciones, sequías y otros eventos meteorológicos extremos debido al cambio climático constituye una amenaza importante para las economías nacionales y para el desarrollo sostenible. Deben abordarse los riesgos e incertidumbres actuales y futuros asociados con estos problemas que tienen que ver con la meteorología con el fin de salvaguardar a las personas y a las sociedades frente a una mayor pérdida de vidas, de propiedades y de bienes. Debe prestarse una atención especial a los países más vulnerables y a los grupos más vulnerables dentro de las sociedades.

Una segunda prioridad en la adaptación será proteger y restaurar ecosistemas que brindan recursos y servicios críticos de tierras y agua.

El deterioro permanente de los recursos hídricos y de tierras amenaza la continuidad en la producción de bienes y servicios a partir de ecosistemas de cuencas fluviales. Se necesita de manera apremiante la protección y restauración de dichos ecosistemas con el fin de mantener y restaurar las capacidades naturales que sustentan la protección de personas y bienes frente a la mayor variabilidad climática y a eventos graves.

Una tercera prioridad de adaptación será reducir la discrepancia entre suministro y demanda de agua.

En muchas regiones, la demanda de agua supera ya, o amenaza sobrepasar, los niveles sostenibles de suministro. Las estrategias convencionales de incrementar el suministro de agua ya no pueden seguir satisfaciendo las necesidades futuras crecientes y no pueden hacer frente a la incertidumbre que nace de una mayor variabilidad en el clima y del cambio climático. Se requiere, pues, realizar esfuerzos permanentes para disminuir la demanda de agua y para movilizar recursos hídricos no convencionales por medio de políticas, leyes, incentivos y medidas técnicas apropiados. Se requerirá que se definan con claridad las responsabilidades de los diversos actores con respecto a todo ello.

4. Más allá de tuberías, bombas y estanques

Adaptar la gestión hídrica al cambio climático requerirá ir más allá de una “solución técnica rápida” mediante la movilización de un amplio proceso social.

Las prácticas convencionales por sí solas no tienen la capacidad necesaria para abordar los cambios proyectados en cuanto a regímenes hídricos. Los riesgos e incertidumbres que provienen del cambio climático implican que la gestión de los recursos hídricos no la pueden asumir solo los expertos. Se requieren, por tanto, una participación más amplia de las partes interesadas y transparencia para desarrollar apoyo político en favor de compartir la carga y los beneficios de los impactos del cambio climático.

Adaptar la gestión hídrica al cambio climático requerirá desarrollar la capacidad de las personas y de las instituciones.

La adaptación del sector hídrico al cambio climático requerirá la capacitación de ingenieros, hidrólogos, planificadores y muchos otros profesionales en cuanto a estos temas. Requerirá invertir en fortalecer la capacidad de personas para gestionar sus recursos hídricos de forma más eficiente y equitativa. Un paso crítico preliminar en la adaptación al cambio climático es poner a disposición recursos para fortalecer las capacidades tanto institucionales como individuales.

Se necesitará mantener e incrementar el capital social para desarrollar la capacidad de coordinar y participar en esfuerzos de adaptación.

La capacidad de las sociedades para adaptarse depende de su capacidad para mantener e incrementar su capital social. Fomentar la confianza, introducir normas y mantener redes sociales facilitarán la cooperación frente a los retos que plantea el cambio climático. Se necesita un esfuerzo consciente para ampliar el capital social mediante la concienciación, la organización de eventos sociales y la obtención de apoyo financiero y de otra índole por parte de grupos basados en la comunidad.

Los usuarios y gestores del agua necesitarán adoptar un estilo de gestión capaz de adaptarse y estar preparados para involucrarse en “aprendizaje social”.

Los recursos hídricos forman parte de ecosistemas complejos que todavía no se conocen en su totalidad. Como el cambio climático agrega más riesgos e incertidumbres, se necesita un estilo de gestión hídrica que sea suficientemente flexible para acomodarse a un cambio permanente. El monitoreo y la evaluación de desempeño son parte esencial de un estilo de gestión capaz de adaptarse, que constituye la piedra angular del “aprendizaje social”, o sea, aprender con las partes interesadas la mejor forma de gestionar el recurso hídrico compartido.

La adaptación al cambio climático requerirá mejorar la gestión de los conflictos por agua y fortalecer otras destrezas pertinentes.

El cambio climático intensificará la tensión hídrica y sus peligros y los conflictos que conlleva abordarlos. La adaptación al cambio climático necesitará, por tanto, prestar atención explícita a la gestión de conflictos hídricos y a ayudar a usuarios y gestores del agua a encontrar soluciones aceptables para compartir su recurso común. Se requiere una atención especial para el desarrollo de estos activos por cuanto con frecuencia se pasan por alto a la hora de analizar la adaptación al cambio climático.

5. Hacer frente al reto

Se necesitará establecer coaliciones nacionales de adaptación para agrupar a los actores hídricos relevantes y desarrollar un proceso de adaptación a escala de toda la sociedad.

Los profesionales del agua no pueden definir por sí solos prioridades estratégicas para la adaptación al cambio climático. Necesitarán trabajar con todos los grupos interesados agrupados bajo coaliciones nacionales de adaptación. Estas coaliciones necesitarán la capacidad de innovar, adaptar y gestionar conflictos.

Las coaliciones necesitarán conseguir que la adaptación beneficie a las personas y las involucre por medio de foros nacionales y locales.

Para que cualquier coalición nacional de adaptación funcione resulta crítico definir por medio de diálogos, consultas y otros foros, qué desean las personas. Estas coaliciones necesitan preocuparse por las personas, definiendo acciones que promuevan beneficios a corto plazo para todos los participantes. Para lograr un impacto duradero, las partes interesadas necesitarán ver que la inversión en el proceso de adaptación genera beneficios.

Las coaliciones necesitarán movilizar innovaciones por medio de una serie de experimentos que produzcan un comienzo rápido de la adaptación en el sector hídrico.

Promover entre usuarios y profesionales innovadores del agua que la experimentación con nuevas ideas constituye un elemento crítico para que se pueda comenzar la adaptación. Al aprender por medio de la experimentación, todos los actores del agua pueden contribuir a que se produzca avance e innovación en una forma sostenible y en constante incremento.

Las coaliciones necesitarán involucrar a líderes políticos para que apoyen el proceso de adaptación e inculcar valores centrales subyacentes.

Un primer paso crítico que deben dar las coaliciones nacionales de adaptación es identificar y estar de acuerdo en un conjunto de valores centrales que subyacen a la forma en que desean abordar el cambio climático. La principal tarea de gobiernos, empresas y sociedad civil es comunicar a una audiencia más amplia estos valores y las acciones que se requieren. Para que la adaptación tenga éxito se requiere generar aceptación política por parte de grupos interesados claves, y utilizar oportunidades políticas para ir avanzando.

Prefacio

Este informe ayudará a los profesionales del agua a identificar acciones que pueden emprenderse para adaptarse a los cambios en los regímenes hídricos mundiales que se espera que se produzcan en las próximas décadas. Sus orígenes se pueden encontrar en la Visión Mundial del Agua, declaración acerca de temas hídricos globales que se adoptó en marzo de 2000 durante el Segundo Foro Mundial del Agua. La Visión puso de relieve que el cambio climático es uno de los mayores retos que se estaría planteando a los profesionales del agua en el curso de los próximos veinticinco años.

La Visión Mundial del Agua coincidió con una toma cada vez mayor de conciencia dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) acerca de la necesidad de adaptarse al cambio climático. Los cambios en el clima ya están conduciendo a regímenes hídricos más inestables y variables alrededor del mundo. Las escasas disminuciones en emisiones de gases de efecto invernadero que se acordaron en negociaciones internacionales resultarán insuficientes para mitigar los efectos de dichos cambios. Está resultando evidente que si no podemos prevenir el problema, hay que adaptarse al mismo.

Los trabajos que ha llevado a cabo la UICN acerca de la relación entre recursos hídricos y de humedales con el cambio climático han nacido de su compromiso con la Convención Ramsar sobre Humedales. Como asociado permanente de dicha Convención, la UICN brindó asesoría técnica a Partes de la Convención cuando adoptaron su primera resolución en cuanto a cambio climático en su séptima Conferencia de las Partes Contratantes en 1999. En tiempos más recientes, la UICN preparó el informe Humedales y Cambio Climático, que incluyó un análisis de las vinculaciones entre la Convención Ramsar y la CMNUCC.

En trabajos ulteriores que realizó la UICN en colaboración con otros fueron descubriendo alrededor del mundo más y más evidencias de regímenes hídricos cada vez más inestables y cambiantes. Los profesionales del agua en la mayor parte de los países se enfrentan con una mayor variabilidad en la cantidad y periodicidad de las precipitaciones y de los caudales fluviales, al igual que con la frecuencia e intensidad crecientes de eventos hidrológicos graves. Su preocupación es que esta variabilidad aumentará a medida que se recaliente el mundo, y planteará retos cada vez mayores en cuanto a prácticas y políticas hídricas convencionales.

Este libro alienta a los profesionales del agua a que sigan con los cambios que ya están comenzando a introducir y a que los fortalezcan. El cambio climático fortalece el nuevo estilo de gestión que está surgiendo en el sector hídrico en respuesta a demandas crecientes de recursos hídricos. Este estilo de gestión va más allá de soluciones técnicas rápidas para involucrarse con diversos grupos sociales en un proceso que aborda los riesgos e incertidumbres emergentes. El nuevo estilo de gestión incluye a todas las partes interesadas, confía en las capacidades de las personas, fomenta un aprendizaje conjunto e invierte en gestionar conflictos.

La UICN espera trabajar con profesionales del agua y con otros colegas para movilizar un proceso en toda la sociedad que permita abordar uno de los asuntos ambientales más acuciantes de nuestro tiempo. Sólo si pensamos, trabajamos y aprendemos juntos podemos hacer frente a los impactos sobre los recursos hídricos y a las incertidumbres que se han generado con el cambio climático.

Achim Steiner
Director General
UICN – Unión Mundial para la Naturaleza

Agradecimiento

La UICN apoyó de manera incondicional la creación del Diálogo sobre Agua y Clima, y ha contribuido de manera vigorosa a poner en práctica su programa de trabajo en el curso del último año. Con generoso apoyo de parte del Diálogo sobre Agua y Clima, la UICN convocó en 2002 cinco diálogos regionales sobre agua, humedales y clima. Estos diálogos regionales, realizados en América Central, el Mediterráneo, Asia Suroriental, África Meridional y África Occidental, se convocaron conjuntamente con los núcleos regionales de la Asociación Hídrica Global en América Central, África Occidental y el Mediterráneo, así como con el Comité Regional para Recursos Hídricos (CRRH) en América Central y el Comité Interestatal para Control de Sequías en el Sahel (CILSS) en África Occidental. Nos sentimos agradecidos por la colaboración con estas instituciones.

Los diálogos atrajeron participantes de diferentes disciplinas e instituciones incluyendo a representantes de ministerios del medio ambiente y del agua, de departamentos de meteorología, de gestión de sequías e inundaciones, así como de entidades nacionales de cambio climático. También participaron institutos científicos, autoridades de cuencas fluviales, operadores de hidroenergía, compañías de saneamiento del agua, ingenieros civiles, hidrólogos, expertos en pronóstico del tiempo, representantes de organizaciones basadas en la comunidad y organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales. Pocas veces se reúne un grupo tan diversificado como éste, y agradecemos a estas personas su contribución en tiempo y competencias, y que consiguieran que estos diálogos fueran un éxito.

En la preparación de este informe los autores se beneficiaron de documentos de antecedentes que prepararon las oficinas regionales de la UICN en América Central, Asia, África Meridional y África Occidental, y el Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN. Un agradecimiento especial para Jaime Skinner, Alejandro Jiménez, Rocío Córdoba, Manrique Rojas, Madiodio Niasse, Francis Mkanda, Tabeth Chiuta, Hans Friderich y Chaminda Rajapakse por su empeño y dedicación. Los autores se sienten en deuda con Olga Pilifosova, Richard Klein, Ferry Jeggle y Larry Haas por sus valiosos comentarios a versiones anteriores de este informe. También queremos reconocer con gratitud las contribuciones financieras del Gobierno de los Países Bajos por medio de la Iniciativa de la UICN sobre Agua y Clima, del Diálogo sobre Agua y Clima y de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional.

Los Angeles London Moscow Shanghai



Buenos Aires Nairobi Calcutta Sidney

Caer en la cuenta del cambio climático

“La evidencia demuestra que el cambio climático se está dando... y no podemos seguir esperando sin hacer algo al respecto”, declaró ya en mayo de 2001 el Secretario General de Naciones Unidas Kofi Annan en un discurso a estudiantes universitarios estadounidenses. Casi a diario, parece que escuchamos nuevas evidencias de que está cambiando el clima de la Tierra. La década de los noventas fue la más caliente de los últimos cien años, y 1998 el año más caliente que se haya registrado jamás. En el último siglo, las temperaturas globales aumentaron en cerca de 0.5°C, el incremento mayor en por lo menos mil años.¹ Como consecuencia de ello, está disminuyendo la capa de nieve, los glaciares están retrocediendo, están calentándose lagos y ríos, están cambiando las pautas de las precipitaciones y están presentándose con más frecuencia episodios de El Niño. En muchas partes del mundo se están volviendo más frecuentes y graves situaciones meteorológicas extremas, incluyendo temporales, inundaciones repentinas y sequías. La disminución del hielo en el mar en el Ártico y el aumento en los niveles de océanos y mares contribuyen al peligro global. Estos cambios están causando alteraciones en los sistemas biológicos, que afectan el ámbito, distribución y densidad de población de una gran cantidad de plantas y animales alrededor del globo. Ya sea que se trate de osos polares o de álamos, se dispone ya de evidencia incontestable de que el mundo está comenzando a recalentarse.

Para muchos profesionales del agua, sin embargo, el comienzo de un mundo que se calienta no se ve como un verdadero problema. Muchos de los debates públicos sobre cambio climático han dejado la impresión de que la ciencia no resulta clara y de que las causas y efectos del cambio climático siguen siendo dudosos. Además, ha habido pocos intentos serios de informar a los expertos en agua acerca de los nexos entre cambio climático y el sector hídrico. Bajo tales circunstancias, no resulta para nada sorprendente que el sector hídrico haya prestado hasta ahora poca atención al cambio climático y que, en su mayor parte, haya preferido centrarse en otros aspectos que ven como mucho más apremiantes. Aunque resulta muy comprensible, sería un error seguir ignorando o subestimando el cambio climático y su impacto en el sector hídrico.

En primer lugar, la ciencia del cambio climático en la actualidad tiene cada vez más claro en qué dirección nos estamos moviendo. Aunque los modelos pueden diferir en proyecciones de tasas y magnitud del calentamiento, todos ellos proyectan un calentamiento del clima de la Tierra, y todos diagnostican cambios significativos en la calidad y cantidad del agua y en el carácter ecológico de ecosistemas alrededor del mundo. Aunque sigue habiendo algunos procesos, como el papel de las nubes y del vapor de agua, que se debaten entre expertos en clima, los últimos quince años de investigación y de elaboración de modelos han puesto de manifiesto mucho acerca de cómo opera el sistema climático y de los factores que lo hacen cambiar. El goteo inicial de evidencias se ha convertido ya en un gran caudal. Además, aunque un pequeño número de científicos cuestionan las conclusiones de la investigación sobre cambio climático, la gran mayoría concuerdan en que está cambiando el clima de la Tierra y en cuánto de este cambio se puede atribuir a actividades humanas.^{2,1}

*“EL GOTEO INICIAL DE EVIDENCIAS SE HA CONVERTIDO
YA EN UN GRAN CAUDAL ”*

“Así que el cambio climático es un problema, aunque probablemente no es apremiante”, podría ser la respuesta de un escéptico profesional del agua. Señalaría, con mucha razón, que se espera que el calentamiento más grave del clima de la Tierra se produzca en unos entre 50 y 100 años, de modo que en realidad no se requiere abordar ahora el problema.

“Con tantos otros aspectos de la gestión hídrica, más locales y apremiantes, que hay que abordar, como conectar a las personas con agua limpia y mantener la irrigación, por ejemplo, ¿por qué deberíamos distraer la atención hacia lo que se ve como un problema a largo plazo?”, podría preguntar el cauteloso profesional del agua.

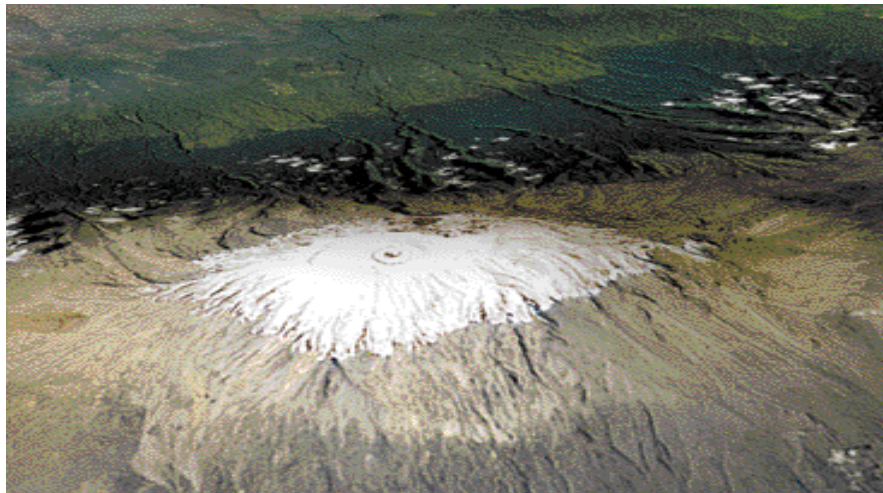
Pero, no es probable que ayuden las medidas tradicionales. De hecho, los que utilizan enfoques “probados y válidos” del pasado podrían acabar hundidos en un gran aprieto. La razón de ello es que el cambio climático pone en entredicho prácticas existentes al agregar un nuevo elemento crítico a la ecuación: la incertidumbre. La base histórica para diseñar y utilizar infraestructura no se sustenta en el caso del cambio climático porque no se puede presumir que el régimen hidrológico futuro vaya a ser igual que el del pasado. El reto clave, por tanto, es incorporar la incertidumbre a la planificación y gestión de recursos hídricos.

“QUIENES UTILIZAN ENFOQUES “PROBADOS Y VALIDOS” DEL PASADO PODRÍAN ACABAR HUNDIDOS EN UN GRAN APRIETO”

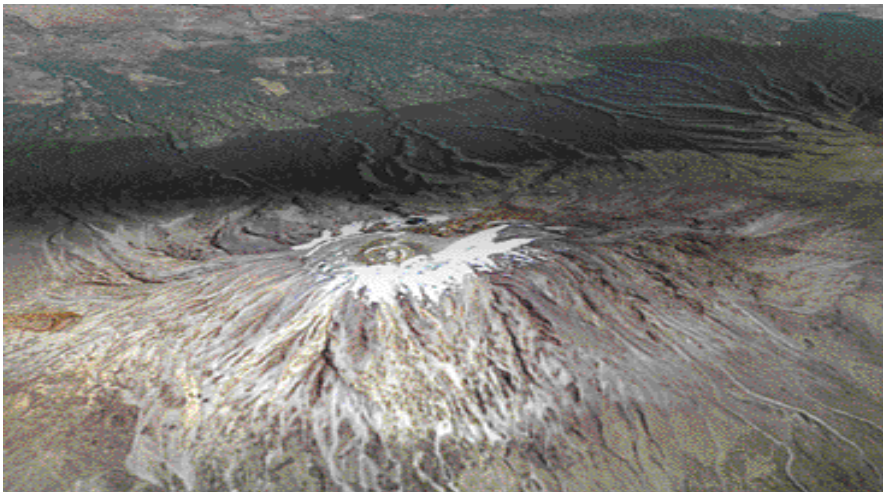
Si no existe una solución fácil para el cambio climático, entonces ¿de quién es la responsabilidad de abordar el problema? Algunos profesionales del agua preferirían creer que no es suya. Después de todo, son los sectores de la economía que consumen energía quienes han creado este problema. ¿No tendría que ser también suya la responsabilidad de solucionarlo disminuyendo la cantidad de dióxido de carbono y otras emisiones de gases de efecto invernadero que se generan con el empleo de carbón, petróleo y gas?

Lamentablemente, no resulta tan fácil. Aunque los gobiernos y algunas industrias progresistas están comenzando a asumir responsabilidad por sus emisiones, ya hemos dejado atrás el punto en que se podía evitar el calentamiento actual de la Tierra. Peor aún, las reducciones de emisiones que se han acordado hasta ahora son demasiado pequeñas como para tener un impacto significativo en la tendencia hacia el calentamiento. La mayoría de los expertos consideran que el Protocolo de Kyoto fue “un primer paso”.

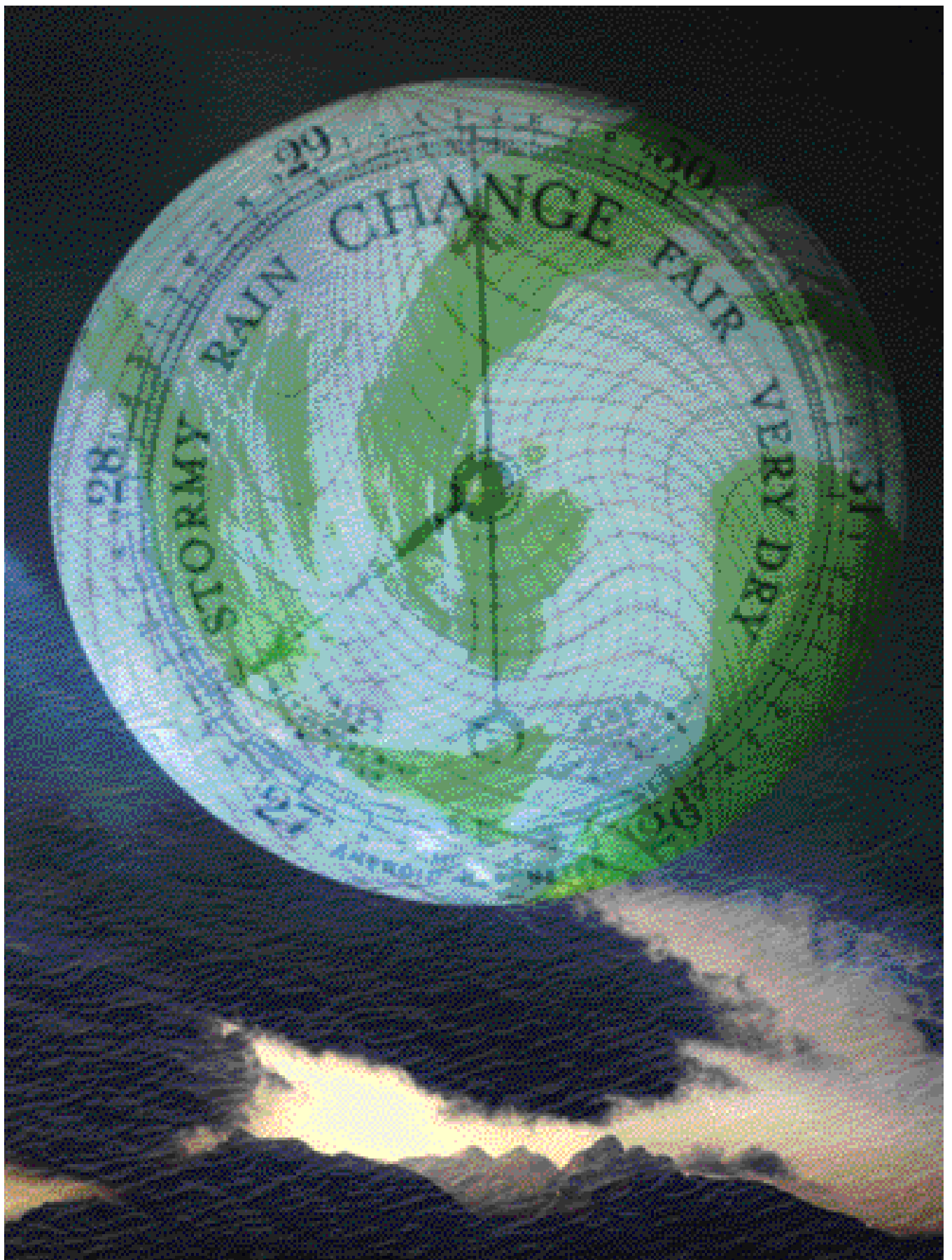
Sea para bien o para mal, el cambio climático sin duda alguna se convertirá en una preocupación creciente de los profesionales del agua alrededor del mundo. Cada vez más, la gestión de los recursos hídricos va consistiendo en reconciliar utilidades y demandas diferentes y cambiantes del agua. Se ha demostrado que la gestión convencional de los recursos hídricos resulta débil por ser demasiado inflexible para abordar los retos actuales con los que se enfrenta el sector. En este sentido, se puede ver la adaptación al cambio climático como una oportunidad para reforzar la tendencia hacia una mayor flexibilidad en la forma en que se gestiona y planifica el uso del agua. Puede convertirse en una fuerza positiva que robustezca esfuerzos actuales y nuevos por innovar la gestión del agua. Por esta razón, incluso los profesionales más escépticos del agua harían muy bien en informarse más acerca de cómo adaptarse con éxito al cambio climático.



Capa de nieve y hielo en el Monte Kilimanjaro en 1993



Capa de nieve y hielo en el Monte Kilimanjaro en 2000



Evidencias en aumento, respuestas que van surgiendo

2.1 Cambio en el clima, cambio en el agua

La evidencia

El cambio climático está aquí, y estará con nosotros por mucho tiempo. Por al menos unas próximas décadas el planeta experimentará un incremento en temperatura y un cambio en las pautas de precipitaciones. No hay en el horizonte planes de mitigación que vayan a tener más que un ligero efecto de diferir el proceso de transformación planetaria que ha comenzado. La evidencia empírica respecto a éesto ya se está acumulando. Hasta la fecha la mayor parte de la atención se ha centrado en el factor temperatura en el cambio climático, lo cual explica por qué la amenaza se suele conocer como calentamiento global. Si bien es verdad que el efecto directo de los gases que retienen calor se produce en la temperatura global, con todo, las consecuencias de un mundo más caliente se amplificarán mucho en la respuesta del agua del mundo. Nos encontramos nada menos que ante una gran desestabilización y desplazamiento de los sistemas hidrológicos del mundo.

Aunque sabemos que ya están en marcha grandes cambios, no sabemos con precisión cuán grandes serán. La magnitud y el ritmo del cambio dependerán en gran parte de lo que suceda con las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Si las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero pueden estabilizarse en 550 partes por millón (ppm), las proyecciones indican un aumento promedio global de la temperatura para 2010 de entre 1.9 y 5.1 grados centígrados por encima del promedio de 1990. La estabilización en 750 ppm, sin embargo, conduciría a un incremento de entre 2.8 y 7.00 grados centígrados. A modo de comparación, las temperaturas globales promedio aumentaron en los últimos 100 años en 0.5 grados centígrados y el nivel actual de CO₂ en la atmósfera es de 350 ppm.¹

“NOS ENCONTRAMOS ANTE UNA GRAN DESESTABILIZACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS DEL MUNDO”

Las proyecciones indican además que el calentamiento variará según las regiones, e irá acompañado tanto de incrementos como de disminuciones en precipitaciones, dependiendo de la región y localidad. También habrá cambios en la variabilidad del clima, incluyendo la cantidad de lluvias y de nevadas, y un incremento en la frecuencia de algunos fenómenos climatológicos extremos, como inundaciones y sequías. La cantidad de calentamiento será mayor hacia los polos y las zonas interiores continentales, y menor en los océanos. Un mayor calor en la atmósfera producirá más evaporación en las superficies acuáticas y más transpiración en la vegetación, lo cual generará mayores cantidades de humedad en el aire. Esta desestabilización de los sistemas hidrológicos del mundo se manifestará de muchas formas diferentes. En época reciente el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC), la principal fuente internacional de competencia, ha formulado una serie de generalizaciones globales o muy amplias. En su Tercer Informe de Valoración publicado en 2001, el Panel concluyó que la precipitación anual aumentaría en latitudes elevadas y medianas y en la mayoría de las regiones ecuatoriales, pero que en general disminuiría en los subtrópicos.

CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD EN ÁFRICA MERIDIONAL

En el Diálogo Regional sobre Cambio Climático, Agua y Humedales en África Meridional, realizado en noviembre de 2002, los participantes analizaron la elevada sensibilidad de la región a la variabilidad climática, en particular a las sequías. El reto más importante es gestionar la escasez de agua. Observaciones que se han realizado a largo plazo sugieren que las temperaturas han aumentado en 0.5° C en los últimos 100 años, que la estacionalidad de las precipitaciones está cambiando y que los caudales anuales de algunos ríos, como el Zambezi, están disminuyendo. Parece que las sequías van en aumento en cuanto a frecuencia y gravedad.

Por otra parte, la región está comenzando a experimentar fuertes inundaciones, un fenómeno que no es coherente con el clima a largo plazo de la región. Entre 1999 y 2002, la región se ha visto afectada por una serie de intensos episodios de precipitaciones, incluyendo el ciclón tropical Connie que causó la peor inundación en 50 años. Dos semanas más tarde, el ciclón tropical Elaine anegó todavía más la región, produciendo vastas inundaciones en la Cuenca Fluvial Limpopo. Eventos como estos se supone que ocurran sólo una vez cada mil años. La conclusión general es que África Meridional se encuentra ante una variabilidad climática cada vez mayor.

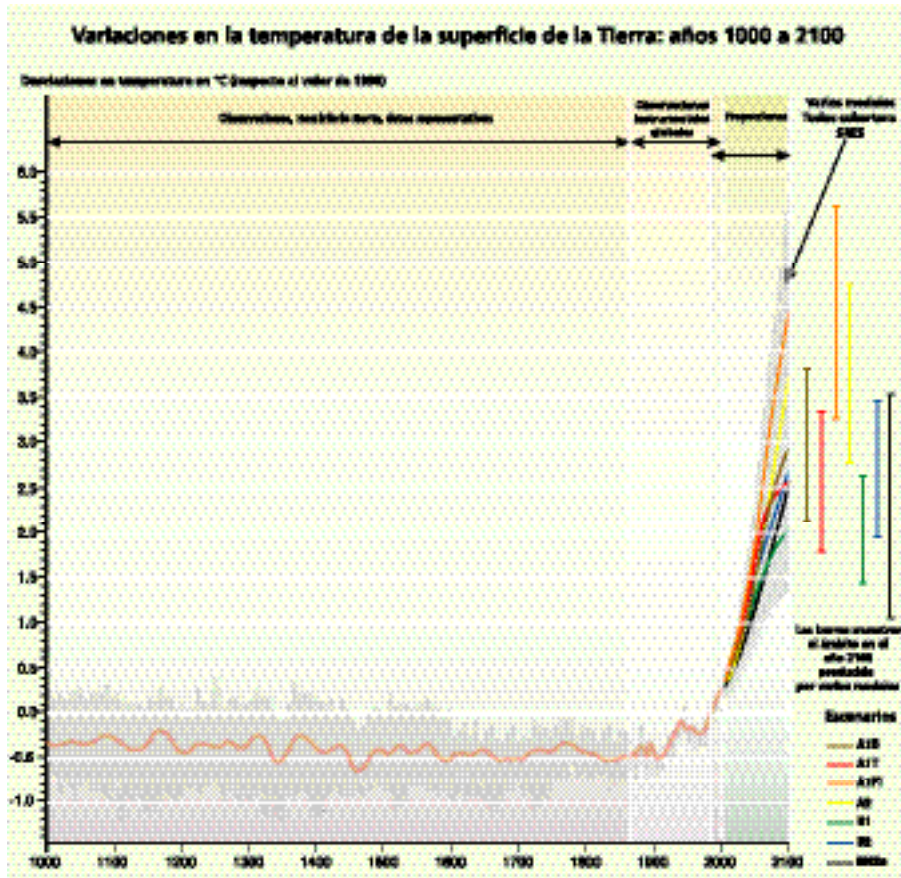
Estos cambios son coherentes con las proyecciones de cambio climático del Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Con un calentamiento proyectado de 1.7° C en los próximos cien años, se espera que las precipitaciones en la región disminuyan entre un 5 y un 20% en todas las cuencas fluviales principales. Se espera que la evapo-transpiración conduzca a pérdidas de derrames en todas las cuencas fluviales principales de la región. El impacto más severo se espera que se produzca en la Cuenca Fluvial Ruvuma en Tanzania y Mozambique y en la Cuenca Fluvial Zambezi, cuyos recursos los comparten ocho países: Angola, Botsuana, Malawi, Mozambique, Namibia, Tanzania, Zambia y Zimbabue.

Como se espera que la demanda de agua en la región se incremente en más de un 90% para 2020, para satisfacer estas necesidades se requerirá una importante inversión en desarrollo y gestión de recursos. Cuando las tendencias actuales y proyectadas de cambio climático se agregan a la ecuación, la situación luce desalentadora.

El Panel también proyectó alteraciones en la distribución estacional de precipitación, con la probabilidad de más lluvia, menos nieve y evaporación más elevada a medida que las temperaturas se vayan incrementado. Se espera que la intensidad y la variabilidad de las precipitaciones se incrementen en muchas áreas.

Los impactos

Estos cambios ya están produciendo efectos. En muchos lugares los glaciares montañosos se están contrayendo y la capa de nieve de las montañas está disminuyendo. Es probable que esto reduzca el volumen de los caudales de primavera y verano en ríos que se alimentan de la nieve y el hielo derritidos y aumente los caudales de invierno. Entre las cuencas fluviales donde esto ya está sucediendo están las del Rin y del Ródano en Europa.³ En regiones tropicales, como los Andes y el Monte Kilimanjaro, ya se ha producido un enorme derretimiento de glaciares en décadas recientes y es probable que afecte de manera considerable los medios de subsistencia agua abajo. Como hay más demanda de agua durante la época de siembra, se puede presumir que la mutación en caudales estacionales producirá un impacto adverso en los usuarios de agua río abajo. Es probable que quienes riegan se enfrenten a escaseces en períodos críticos. Los operadores de hidroenergía se verán afectados por los cambios en las cantidades de agua disponible, en especial durante períodos de sequía y de gran demanda de energía.



Variaciones de la temperatura de la superficie de la tierra: años 1000 a 2100
 Predicción del PICC en cuanto a incremento global de la temperatura

En las regiones árticas, las temperaturas más cálidas ya han producido el deshielo de permafrost y la ruptura prematura, fuera de temporada, de hielo en ríos y lagos.¹ Estos cambios impiden el transporte por carretera que depende de que la superficie esté helada, generan la desestabilización de ecosistemas y suelos naturales, y causan daños a edificios e infraestructura pública. Otras consecuencias del cambio climático son la prolongación de estaciones de crecimiento en latitudes elevadas y mutaciones en la variedad de plantas y animales, incluyendo las de insectos y vectores de enfermedad.¹ Estos cambios tienen implicaciones graves para la calidad del agua y para la disponibilidad estacional de la misma.

La incertidumbre

Ya no se puede seguir considerando el clima del pasado como un punto de partida confiable en base al cual predecir la variabilidad y extremos climáticos en el futuro. Las extrapolaciones a partir de datos observados se están volviendo cada vez menos confiables.



Sequía en India



Devastación debida a caudales fluviales violentos, Sureste de EE UU

Esto sugiere que los datos y premisas a partir de los cuales se ha planificado y gestionado la utilización del agua en el pasado ya no se pueden seguir considerando como válidos para el futuro. Lamentablemente, los indicios generales de cambio climático y sus impactos todavía no son lo suficientemente precisos como para constituir una base confiable que induzca a cambiar las decisiones actuales cotidianas en la gestión hídrica.

Debido a temperaturas más elevadas y a una mayor humedad, que desestabilizan la atmósfera global y el ciclo hidrológico, las pautas del tiempo se están volviendo cada vez más difíciles de pronosticar. Existe una considerable incertidumbre en cuanto a la tasa e incluso a la dirección del cambio, tanto en el ámbito regional como en el local. Calentamiento global no quiere decir que se experimentará el mismo grado de calentamiento en todas partes. Algunos lugares pueden volverse más fríos. Lo mismo se debe decir de las nevadas y las precipitaciones, ya que algunas zonas se volverán más secas, a pesar de la tendencia global hacia más precipitación.¹

“LOS DATOS Y LAS PREMISAS QUE SE UTILIZARON EN EL PASADO YA NO SE PUEDEN CONSIDERAR COMO VÁLIDOS PARA EL FUTURO”.

No es probable que se vaya a disponer en el futuro inmediato de información más exacta acerca de cambios en la disponibilidad del agua. La información acerca de la frecuencia y magnitud de inundaciones y sequías o acerca de variaciones en caudales o recarga de aguas subterráneas no se puede deducir de modelos climáticos actuales ni está asociada con ellos. Lamentablemente, ni la extrapolación de tendencias recientes ni la reducción de modelos globales pueden producir la información precisa a la que desearían tener acceso los planificadores, gestores y usuarios del agua.

La dificultad en la aplicación de modelos globales en un ámbito regional radica en la desigualdad de escala entre los modelos climáticos globales y los modelos hidrológicos de vertientes. Los modelos climatológicos utilizan mediciones mensuales en una resolución espacial de varias decenas de miles de kilómetros cuadrados. Los modelos de gestión hídrica y de vertientes, por otro lado, requieren datos en por lo menos una escala diaria y en una resolución de quizá unos pocos kilómetros cuadrados. Aunque modelos hidrológicos diferentes pueden proporcionar valores diferentes de caudal para un insumo dado, las mayores incertidumbres en cuanto a los efectos del clima en el caudal provienen de las incertidumbres en los escenarios mismos de cambio climático.

Cuánto más sepamos acerca del cambio climático y de los impactos sobre los recursos hídricos, tantas más incógnitas reconoceremos. Lo que se puede esperar es una especie de incertidumbre que se incrementa con el aumento de conocimientos. El reto con el que se enfrenta la comunidad de gestores del agua no es, pues, tanto la adaptación a cambios climáticos específicos sino más bien la adaptación a las incertidumbres adicionales que se generan con el cambio climático.

2.2 Adaptación al cambio climático

Las perspectivas

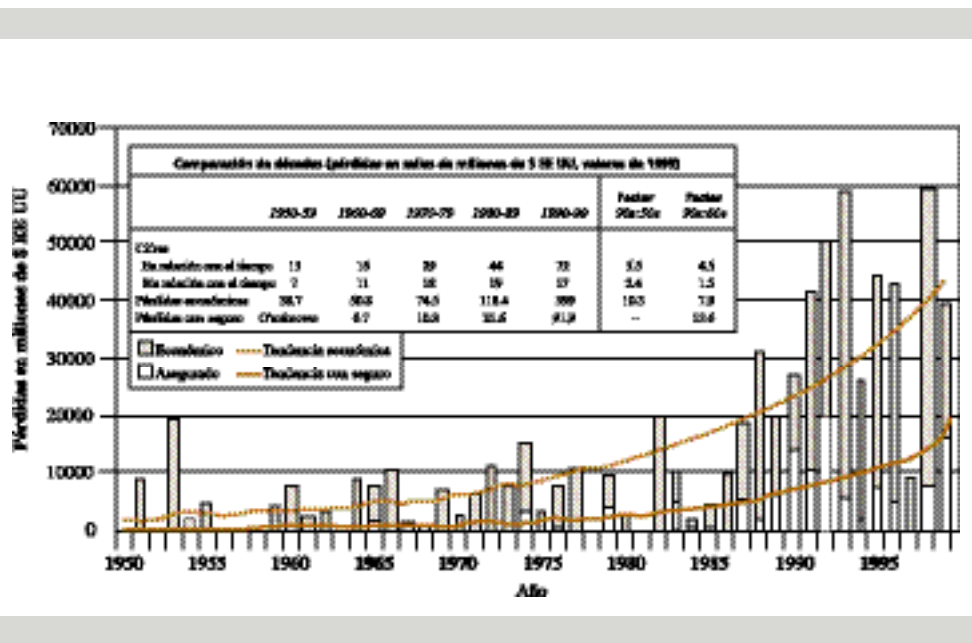
La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) formula como su objetivo final “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que no sea peligroso para el sistema climatológico”, meta a la que se ha aludido con frecuencia como “mitigación”.⁴ Dado que la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero está resultando un proceso difícil, cada vez se constata con mayor claridad que la mitigación sola no será suficiente para proteger a las sociedades contra los efectos del cambio climático. En la actualidad se reconoce que la adaptación tiene un papel muy importante que desempeñar en la disminución de los impactos del cambio climático en las personas, vida comercial y sociedad en general.

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MEDITERRÁNEO

El consenso del Diálogo Mediterráneo sobre Agua, Humedales y Cambio Climático, realizado en diciembre de 2002, fue que en el futuro aumentará la variabilidad climatológica. Las presiones actuales sobre regímenes hídricos aumentarán, lo cual dejará poco espacio para maniobrar, en especial en situaciones de sequía.

Marruecos y Túnez son particularmente susceptibles a sequías, y se espera que la variabilidad climatológica agudice la escasez de agua, la erosión de suelos y la degradación de humedales. En Chipre, donde las precipitaciones han disminuido en 1mm/por año durante el último siglo, y las temperaturas promedio han aumentado en 0.5°C, ha descendido la disponibilidad de agua en un 40% respecto a las estimaciones realizadas en 1970. En las regiones de Turquía con escasez de agua, el cambio climático amenaza acelerar la desertificación. En Túnez, los estudios para desarrollar recursos hídricos presuponen un clima estable. El reto clave, por tanto, es incorporar premisas de cambio climático a la planificación actual de recursos hídricos. En Francia, los modelos de cambio climático para la Cuenca del Ródano proyectan inundaciones más severas en otoño e invierno y períodos más significativos de sequía.

En el Mediterráneo, el sector que probablemente se verá más afectado por el cambio climático es el agrícola, por cuanto utiliza una elevada proporción de los recursos hídricos disponibles. En la actualidad se da un delicado equilibrio entre suministro y demanda de agua en relación con la agricultura. El cambio climático amenaza desestabilizarlo. Los cambios en regímenes hídricos es probable que excedan los límites de la experiencia reciente en cuanto a calidad, cantidad, variabilidad y eventos extremos. Los cambios que se producirán es probable que varíen mucho incluso dentro de distancias relativamente pequeñas. Un reto clave para el Mediterráneo es abordar esta incertidumbre en la planificación y gestión de recursos hídricos.



Costos crecientes por la pérdida de bienes debido a eventos relacionados con el clima

La adaptación en el contexto del cambio climático la define el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático como “el ajuste en sistemas naturales y humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que mitiga el daño o aprovecha oportunidades”.¹

La adaptación se puede categorizar de diversas maneras, y se suele distinguir a menudo entre adaptación planificada y espontánea. La adaptación planificada es un proceso de formulación de políticas públicas y de preparación que se basa en una toma de conciencia de las condiciones y vulnerabilidades existentes, de los atributos que cambiarán y de las acciones que se requieren para minimizar pérdidas u optimizar beneficios. La adaptación espontánea o autónoma se menciona a menudo en el contexto de industrias que se adaptan al cambio, de ordinario debido a influencias de mercados o cambios en el bienestar y preferencias sociales.⁵ La adaptación planificada, pues, se refiere primordialmente a gobiernos que operan en una forma más proactiva, en tanto que la adaptación espontánea pone de relieve el papel del sector privado, que a menudo asume un enfoque más reactivo.

Quienes están a favor de adoptar medidas “concretas” de adaptación, como la creación de embalses o el desarrollo de sistemas de irrigación, se han mostrado a veces renuentes a aceptar métodos “más suaves” de adaptación, como educación, servicios de extensión, regulaciones, sanciones y otros incentivos. De hecho, ambos enfoques tienen sus ventajas. Dada la penetración del cambio climático, la adaptación tiene un papel que desempeñar en todos los niveles de la organización social, desde los gobiernos locales y nacionales hasta el sector privado, la sociedad civil y personas y hogares.

Las conversaciones en torno a la adaptación también difieren entre sectores. En la esfera de la salud pública, a las medidas sobre adaptación se las suele llamar “prevención”. La prevención puede ser “primaria”, en la que se atacan o controlan los vectores mismos de enfermedades, por ejemplo en el caso de la erradicación de la malaria o de las vacunaciones. También puede ser “secundaria” cuando se refiere a pasos que se dan para disminuir el riesgo de exposición a una enfermedad específica. Esta prevención “secundaria” podría incluir el empleo de redes o medidas contra mosquitos para garantizar fuentes seguras de suministro de agua.

En la gestión en zonas costeras, se utiliza mucho el enfoque tripartito en la adaptación: “proteger - amoldarse - retroceder”. Protección se refiere a construir defensas costeras, como diques o rompeolas. Amoldarse se centra en la armonización de la utilización de tierras costeras que corren riesgos de tempestades y de variaciones en los niveles del mar, por ejemplo, por medio de regulaciones en cuanto a utilización de la tierra y construcción o de sistemas de alerta.

DESASTRES EN AMÉRICA CENTRAL: INCREMENTO EN PÉRDIDAS POR IMPACTOS

Uno de los principales hallazgos en el reciente Diálogo Centroamericano sobre Agua y Cambio Climático, realizado en noviembre de 2002, es que el impacto del cambio climático en los recursos hídricos de la región significará una amenaza para todos los sectores de la sociedad, en especial, los pobres y más vulnerables. La región centroamericana es particularmente susceptible a desastres naturales. Aunque contiene menos del diez por ciento de la población total de Hispanoamérica, ha sufrido más de la mitad de las víctimas debidas a desastres en la región como un todo desde 1960. Entre 1960 y 1999, la cantidad total de personas que murieron debido a desastres en Centroamérica llegó a casi 60.000, con otras 125.000 heridas y más de diez millones desplazadas o que quedaron sin hogar. Casi la mitad de estas personas fueron víctimas de desastres relacionados con el clima.

Durante el mismo período, el costo económico acumulado de estos eventos se calcula que superó los 15 mil millones de US dólares. Los profesionales del agua deben iniciar esfuerzos mancomunados para disminuir la vulnerabilidad de la región a desastres relacionados con el clima y al cambio climático.

VULNERABILIDAD DE LA CUENCA DEL RIO MEKONG

La Cuenca del río Mekong se utiliza para una serie de actividades económicas, desde la pesca y la agricultura de subsistencia hasta el cultivo intensivo de arroz. En el Diálogo Regional sobre Agua y Cambio Climático en la Cuenca del Río Mekong, realizado en diciembre de 2002, los participantes llegaron a la conclusión de que es probable que el cambio climático provoque alteraciones significativas en la pauta y distribución de las precipitaciones en toda la cuenca. Las estaciones se modificarán, con una estación seca más larga e incluso con menos precipitación (excepto en el delta del Mekong), y con una estación lluviosa más tempranera. Se espera que el Mekong superior en China meridional reciba un 20% menos de lluvia, en tanto que la Meseta Korat en el Mekong medio podría recibir un 10% más. Se espera que los terrenos montañosos y las tierras bajas orientales reciban en general la misma cantidad de lluvia, pero con cambios significativos en los niveles de precipitaciones mes tras mes. Se espera que las temperaturas se incrementen entre 1 y 3° C en el próximo siglo.

La disminución de lluvias en el Mekong superior en China meridional afectará los medios de subsistencia y la agricultura comercial. Los cambios en las pautas de lluvias podrían alterar los regímenes de inundaciones, los cuales a su vez afectan ecosistemas como los bosques inundados en Vietnam y en otros lugares. Es probable que la pesca en manglares y en aguas salobres en el delta del Mekong se vea afectada por cambios en la salinidad ambiental. Se espera que graves inundaciones amenacen las zonas en tierras bajas del Mekong, densamente urbanizadas.

El cultivo del arroz, fuente principal de alimento en la región, se verá fuertemente afectada por cambios en el ciclo hidrológico debidos al cambio climático. Los cambios estacionales en precipitaciones pueden producir un fuerte impacto en el rendimiento de las cosechas y en el ciclo de las mismas. La estación lluviosa en general más corta y más intensa podría conducir a que resultasen inadecuadas las variedades de arroz y otros cultivos prevaletentes en la actualidad. Quizá haya que abandonar algunas de las tierras bajas si el nivel y duración de las inundaciones afectaran la supervivencia o productividad de los cultivos

El retroceso se produce cuando las personas abandonan tierras en las zonas costeras y las dejan a merced del mar, por ejemplo, al crear una reserva natural en zona costera.⁶

Al analizar la adaptación en cuanto a la gestión del agua, con frecuencia se distingue entre opciones del lado de la oferta, como incrementar la capacidad de almacenamiento o ampliar los servicios de suministro de agua, y enfoques del lado de la demanda, que podrían incluir disminuir la utilización de agua y arreglar escapes. También se podrían aplicar siete categorías que se utilizan a menudo en el campo de peligros naturales cuando se analiza la adaptación del cambio climático en el sector hídrico. Estas categorías presentan una lista de comprobación de opciones de posible adaptación. Las categorías son:

- Compartir las pérdidas distribuyendo las que se producen debido a eventos climatológicos entre una población más amplia que la que se ve directamente afectada. Los medios para compartir las pérdidas van desde compartir los recursos entre familias y comunidades hasta ayuda pública, rehabilitación y seguros.
- Cargar con las pérdidas: aceptar las pérdidas es una opción cuando se espera que vayan a ser pocas en relación con la riqueza total, y también puede resultar necesario si la pobreza excluye cualquier otra acción.
- Modificar el evento: se pueden utilizar medidas de ingeniería o estructurales para modificar caudales por medio de obras para control de inundaciones, sistemas de irrigación y diques, y se han hecho intentos de producir precipitación mediante la siembra de nubes.

- Prevenir los efectos: disminuir la vulnerabilidad sin afectar los procesos naturales mismos, incluyendo modificaciones en la planificación del uso de la tierra y del agua, diseño de infraestructura y prácticas agrícolas.
- Cambio en el uso: entre las medidas de adaptación se pueden mencionar cambios en el uso de recursos o reasignación de los mismos, como restaurar llanuras inundables ya desarrolladas en espacios abiertos al público o para la rehabilitación de humedales y otros ecosistemas, o asignar más agua para fines urbanos e industriales de valor más elevado.
- Ubicación del cambio: se puede reubicar a personas y propiedades dentro de distancias cortas, por ejemplo cuando se saca la propiedad de zonas afectadas o no se reconstruye después de un evento concreto. También pueden darse reubicaciones a mayores distancias cuando las personas emigran de una región a otra mientras se sigue dando el cambio.
- Compartir información y conocimientos: en la adaptación desempeña un papel importante el apoyo a la investigación, a la educación y al desarrollo de capacidad. Un conocimiento y concienciación mejores pueden ayudar a movilizar más acciones.

Análisis recientes sobre adaptación al cambio climático han insistido sobre todo en medidas específicas de adaptación. En agricultura, entre las medidas propuestas están proporcionar más agua para irrigación, cambiar las variedades de cultivos para utilizar otras más resistentes a sequías y que toleren mejor el calor, y modificar prácticas de cultivo. Otras medidas que se han analizado incluyen la irrigación por goteo y la instalación de dispositivos para ahorrar agua a fin de disminuir la cantidad de agua que se utiliza para fines domésticos. Hay todavía otros medios, como limitar el desarrollo de llanuras inundables a áreas a mayor altitud que la línea de frecuencia de inundaciones de 50 o 100 años o incrementar el gasto público para detectar filtraciones en sistemas de suministro de agua. Estas y otras medidas concretas son el medio que hacen posible poner en práctica políticas específicas.

Hasta ahora se ha prestado poca atención a desarrollar políticas y a determinar las direcciones estratégicas para la adaptación en el sector hídrico. Resulta, sin embargo, crucial adecuar las políticas existentes y los enfoques de planificación en uso si se quiere que se produzca la adaptación al cambio climático.

Una forma de avanzar

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los enfoques para adaptación que se han presentado cuando se aplican a la gestión hídrica? Gran parte de la discusión en torno a la mitigación del cambio climático y a la adaptación se ha centrado en un enfoque de arriba hacia abajo y en gran parte ha

EN BRASIL, HA HABIDO POR MÁS DE UN SIGLO POLÍTICAS PARA ADAPTARSE A LA VARIABILIDAD CLIMATOLÓGICA

Desde la sequía de 1877, Brasil ha desarrollado políticas para abordar los impactos de la variabilidad climática, en especial para sus regiones semiáridas. En el curso del tiempo estas políticas han ido evolucionando desde intervenciones para ayuda a corto plazo hasta enfoques más complejos. La ayuda a corto plazo se ha centrado en mantener los niveles de ingreso de la población rural desocupada por medio de obras públicas de construcción. Además la distribución de agua por medio de camiones y la importación de suministros de alimentos han ayudado a las personas a superar los impactos inmediatos de sequías. Las medidas a largo plazo se han centrado en construir centenares de presas para mejorar las capacidades de almacenamiento de agua en varios miles de millones de metros cúbicos. La creación de almacenamiento es un ejemplo de un enfoque clásico para manejar la variabilidad de las lluvias y los cursos perennes de agua. Las limitaciones del enfoque están resultando ya aparentes en sistemas con exceso de asignaciones y donde son elevadas las preocupaciones ambientales y sociales sobre las presas.⁷

hecho caso omiso de perspectivas y capacidades regionales y locales. El enfoque para adaptación que se plantea requerirá una significativa capacidad para innovar la formulación de políticas y la gestión.

CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD EN ÁFRICA OCCIDENTAL

En el Diálogo Regional sobre Agua, Humedales y Cambio Climático en África Occidental, celebrado en noviembre de 2002, los participantes concuerdan que los setenta significaron un momento crucial para la región en cuanto a disponibilidad de recursos hídricos. Desde este tiempo, las precipitaciones han disminuido en toda la región, con los mayores descensos en el norte. Varios sistemas de ríos y lagos grandes, incluyendo el sistema del río Sokoto en Nigeria noroccidental, han sufrido disminuciones significativas de caudal como resultado de menores precipitaciones y de tasas más altas de evapo-transpiración.

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático se proyecta que África Occidental experimentará en los próximos 50 años un calentamiento de 1° C (grado Celsius). El cambio climático puede afectar de manera sustancial las extracciones para irrigación debido a las temperaturas más elevadas y a la mayor evapo-transpiración.

El éxito de la agricultura alimentada por la lluvia en la región depende mucho del comienzo y terminación de la lluvia monzónica. Existe una gran incertidumbre en cuanto a cómo el cambio climático afectará la dinámica de los monzones. En la mayoría de los países de África Occidental, se espera que disminuyan los derrames fluviales, al igual que la cantidad de agua disponible para actividades río abajo de presas. Se espera que muchas enfermedades que se transmiten por vectores y que están muy presentes en África Occidental, como el dengue y la malaria, aumenten su ámbito geográfico.



Las inundaciones contaminan de petróleo el centro de Franklin, Virginia

Lamentablemente muchos países no disponen de la competencia y recursos requeridos. En especial en los países menos desarrollados, estas capacidades tienen un desarrollo muy limitado. Por esta razón, no es probable que obtenga un amplio apoyo un enfoque de arriba hacia abajo.

En décadas recientes, una mayor toma de conciencia acerca del papel de los peligros naturales, de los riesgos que generan y del perjuicio económico que pueden causar ha conducido a algunos países a mejorar su planificación. Sin embargo, con frecuencia se necesitan mucho tiempo y abundantes recursos para desarrollar estos planes. En Francia, una década de establecer zonas de riesgo a nivel comunitario ha conducido a que un 30% de comunidades en riesgo dispongan ahora de un plan aprobado. Por otro lado, en Bangladesh, 15 años de planificación de riesgo de inundaciones y sequías no ha disminuido de manera significativa los riesgos reales para los más vulnerables. Aunque se establezca un proceso de planificación integrada, podría tomar décadas desarrollar tales planes en un nivel satisfactorio, y todavía más para ejecutarlos. Las limitaciones técnicas y financieras con frecuencia dificultan un avance más rápido y hay obstáculos institucionales y políticos cuya superación puede tomar años.

El avance en adaptación autónoma, inducida en gran parte por el sector privado, también ha sido lento. Al igual que en el caso de los gestores públicos del agua, las industrias apenas si han comenzado poco a poco a ponderar el cambio climático en los últimos cinco años. Thames Water en el Reino Unido ha realizado algunos estudios sobre la disponibilidad de agua en sus áreas de concesión, ya que muchas de sus inversiones tienen un horizonte temporal de varias décadas. Compañías de reaseguros como Swiss RE y Munich RE también han llevado a cabo amplios estudios para definir mejor riesgos futuros. Sin embargo, las actuaciones de estas grandes compañías contrastan mucho con la falta de atención por parte de otras compañías grandes y pequeñas en el sector hídrico. Aunque existen muchas opciones para la adaptación, todavía no resulta evidente si se llegará a utilizar una "adaptación autónoma" generalizada de no haber alguna clase de catalizador externo.

*"SE NECESITA UN NUEVO ENFOQUE QUE, FRENTE A LA INCERTIDUMBRE,
SE CARACTERICE POR LA FLEXIBILIDAD Y EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD
PARA ADAPTARSE"*

Ciertas experiencias en otras esferas de políticas, como la salud, la educación y la agricultura, demuestran que el éxito en la adopción de nuevas formas de trabajar no depende de manera exclusiva ni del sector público ni del privado. La sociedad civil también tiene un papel importante que desempeñar. Si bien el sector privado sin duda forma parte de este grupo, los esfuerzos colectivos de varias partes interesadas de la sociedad civil con frecuencia pueden contribuir de manera significativa a establecer prácticas innovadoras.

Ciertos eventos recientes de condiciones climatológicas extremas ilustran algunas de las muchas formas en que la sociedad civil puede contribuir a la adaptación. La participación en la vigilancia de diques y escuadrones de protección, ayuda individual a víctimas de inundaciones o la organización de paquetes de alimentos durante sequías demuestran cómo la sociedad civil puede desempeñar un papel crítico en la adaptación a cambios climáticos. Resulta evidente que los enfoques de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba no son la respuesta. Lo que se necesita es un nuevo enfoque que, frente a la incertidumbre, se caracterice por la flexibilidad y el desarrollo de capacidad para la adaptación. Este enfoque aprovecharía aproximaciones, técnicas y competencias ya existentes para crear una nueva mezcla de estrategias. Representaría un camino intermedio entre la gestión planificada y tecnócrata de arriba hacia abajo y la mayor dependencia del *laissez-faire* de acciones espontáneas. La adaptación en este sentido se utilizaría para fortalecer elementos más progresistas en el sector hídrico. La nueva amenaza del cambio climático y las incertidumbres que la acompañan ayudarían, pues, a bucar la innovación y a hacer más visibles y sobresalientes los cambios requeridos. De esta forma sustentaría los cambios que se están produciendo en el sector hídrico y crearía oportunidades para asumir un enfoque más integrado y sostenible en la gestión hídrica.



Vivir con la incertidumbre

3.1 Aguas que discurren hacia arriba: Cambios de paradigma en la gestión del agua

La invitación a comenzar a adaptarse al cambio climático llega en un momento en que ya se ha estado produciendo una modificación en la gestión hídrica. En la actualidad se está dando una amplia gama de cambios económicos y sociales, los cuales influyen en la demanda, oferta y utilización de los recursos hídricos. La gestión hídrica debe hacer frente a estos nuevos riesgos y nuevas incertidumbres. En décadas recientes, se ha producido en el sector hídrico un cambio de paradigma. Cada vez más, las políticas, la planificación y la supervisión basadas en subsectores se van reemplazando por enfoques más integrados en cuanto a la gestión de los recursos hídricos. Uno de los motores principales detrás de este cambio de paradigma es el crecimiento de la población y los niveles crecientes de demanda de agua. El enfoque convencional de "mando y control" en la gestión del agua se ha vuelto menos efectivo. Gran cantidad de personas se enfrenta a riesgos de inundaciones y sequías, y no tienen acceso a un suministro de agua potable de calidad ni a saneamiento. En muchos países esto se considera cada vez menos aceptable.

Hay, pues, una creciente toma de conciencia de que el suministro de agua a hogares, industria, agricultores, turismo y el sector transporte, así como para el mantenimiento de los ecosistemas fluviales, debe abordarse de una forma más integrada. Los enfoques más integrados en cuanto a recursos hídricos utilizan diferentes instituciones y personas, procedentes de todo un abanico de disciplinas, que trabajan juntas para resolver aspectos complejos de asignación y acceso. Promueven que diferentes niveles de los gobiernos se conecten más entre sí y sean más sensibles a demandas internas y sociales, y apoyen que los usuarios de agua se involucren en la toma de decisiones.

"ESTÁ SURGIENDO UN NUEVO ESTILO DE GESTIÓN EN EL QUE SE TOMAN EN CUENTA DE MANERA HABITUAL UNA VARIEDAD MÁS AMPLIA DE INSTRUMENTOS Y OPCIONES DE GESTIÓN"

Está surgiendo un enfoque ecosistémico como planteamiento prometedor para abordar la integración y sostenibilidad de la gestión hídrica. Este toma en cuenta el empleo de una variedad más amplia de instrumentos y opciones de gestión. Al aplicarlo, se promueve una mayor eficiencia en el uso del agua y en el control de la cantidad de extracciones. También utiliza medidas alternativas no estructurales para hacer frente a inundaciones y sequías. Otra característica de este enfoque gerencial es un mayor control y regulación de emisiones de contaminantes en aguas de superficie y subterráneas.

Entre los profesionales del agua se reconoce cada vez más la necesidad de un enfoque ecosistémico. Este enfoque toma en cuenta el papel de los bienes y servicios ambientales, incorpora a la planificación y gestión conocimientos acerca del funcionamiento de todo el ecosistema de vertientes y se centra en gestionar los recursos tanto hídricos como de tierras dentro de las vertientes y cuencas fluviales.

VALORES CENTRALES DE LA GESTIÓN HÍDRICA MODERNA

Equidad - las actividades de gestión hídrica mejoran la distribución equitativa de costos y beneficios debidos al empleo y gestión de recursos hídricos e incluyen en forma explícita actividades para aliviar la pobreza y generar un equilibrio de género.

Eficiencia - la gestión de recursos escasos enfatiza la utilización más eficiente del recurso y refleja el valor total del mismo, incluyendo valores de mercado, valores ecosistémicos y valores socioculturales.

Sostenibilidad - el régimen de gestión hídrica tolera y apoya cambios autosostenibles en la gestión hídrica, incluyendo los que sirven para adaptarse a condiciones cambiantes.

Legitimidad - las instituciones que gestionan el agua son abiertas, transparentes, representativas y tienen una base legal sólida y todas las partes interesadas ven sus decisiones como legítimas y justas.

Rendición de cuentas - las políticas, responsabilidades y acciones referentes al agua se deciden y ponen en práctica en una forma transparente y con la debida rendición de cuentas y conducen a utilidades claras, efectivas, justas y legítimas de los recursos hídricos.

Subsidiariedad - las instituciones de gestión hídrica transfieren la autoridad para la toma de decisiones al nivel más bajo que resulte apropiado, asegurando que asimismo se desarrollen de manera significativa el poder y los recursos para la toma de decisiones.

Participativo - todas las partes interesadas tienen la oportunidad de participar en la toma de decisiones en cuanto a planificación y gestión del agua y de irse involucrando en la disminución de conflictos por agua.^{8,9}

Reconoce de manera explícita la necesidad de mantener un ecosistema fluvial saludable, por ejemplo, por medio de la protección de la capa vegetal en las vertientes superiores, el mantenimiento del caudal fluvial para quienes viven río abajo o la disminución de la contaminación para garantizar agua de buena calidad.

La insistencia en mantener la funcionalidad del ecosistema de agua dulce no se basa sólo en valores intrínsecos de los ecosistemas. También nace del hecho de que las personas se benefician en forma directa de los bienes y servicios que estos ecosistemas proveen. Los ecosistemas sanos de agua dulce pueden amortiguar eventos de lluvias torrenciales y, con ello, ayudan en la gestión de riesgos de inundaciones. La gestión prudente de bosques en cuencas superiores puede disminuir cargas de sedimentos o reducir los picos de caudales, lo cual beneficia a quienes viven río abajo. Identificar y zonificar áreas de alto riesgo es una medida utilizada cada vez más en algunos países para impedir construcciones y disminuir los daños por inundaciones. En Suiza, por ejemplo, la renovación de permisos de presas se vincula ahora con el desarrollo de hidroenergía "verde". Para cubrir los costos de las mejoras mínimas que se requieren, los propietarios de presas invierten más de este mínimo para calificar para la obtención del certificado de energía verde, el cual incrementaría el precio por unidad que pueden cobrar por la electricidad que generan.¹⁰ Ahora se reconoce que produce beneficios importantes invertir en el mantenimiento o restauración de servicios ecosistémicos

3.2 Plazos para tomar decisiones ante futuros inciertos

Por mucho tiempo, la gestión de riesgos ha formado parte del desarrollo y gestión de recursos hídricos. Los riesgos son inevitables en vista de que el agua es un recurso que varía en cuanto a su ámbito geográfico y disponibilidad temporal. Entre los riesgos dentro del sector hídrico se pueden mencionar tanto los riesgos por recursos como los riesgos por iniciativas.¹¹ Los riesgos por recursos incluyen los riesgos naturales o inducidos por los humanos, como por los efectos en la salud y la seguridad públicas de un suministro inseguro, de la calidad del agua y de eventos de condiciones climatológicas extremas. Los riesgos por iniciativas son los que enfrentan las entidades que gestionan el agua en el desempeño de su trabajo. Pueden incluir riesgos financieros y de mercado, riesgos políticos y riesgos laborales. Se pueden construir modelos de dichos riesgos a partir de tendencias históricas con probabilidades mensurables que se les asignan.

Responder a los riesgos que tienen su origen en el cambio climático, sin embargo, plantea un problema peculiar. La mayor parte de las sociedades colocarán el crecimiento económico a corto plazo por delante de lo que muchos todavía consideran como un problema más intangible a largo plazo. Sólo cuando las personas y las sociedades tomen conciencia de amenazas económicas inmediatas debido al cambio climático y a la variabilidad climatológica y del importante papel que pueden desempeñar los recursos hídricos y su gestión en la disminución de dichas amenazas, se puede esperar que se lleven a cabo acciones significativas para adaptarse.

VISIÓN PARA EL AGUA Y LA NATURALEZA - UNA ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL SIGLO 21

La estrategia de la UICN sobre recursos hídricos contempla un mundo en el que se optimizan los beneficios del agua dulce y de los ecosistemas conexos para los humanos, en tanto que se respetan y preservan los valores intrínsecos de dichos sistemas. En este mundo, se acepta la dependencia mutua de las personas y los ecosistemas, y la pérdida inevitable de funciones ecosistémicas y de biodiversidad se compensa de sobras por medio de la restauración.

Se trata de un mundo en el que se garantiza la seguridad ambiental ya que las personas aceptan cada vez más responsabilidad personal por la conservación y utilización sabia del agua dulce y de los ecosistemas conexos. El mantenimiento de la seguridad medioambiental se basa en una gestión integrada de cualquier uso de tierra y de agua por medio de un enfoque basado en los ecosistemas dentro de las cuencas fluviales y de drenaje, incluyendo zonas marinas y costeras conexas.

Se trata también de un mundo en el que se fortalece la seguridad social mediante la provisión de acceso equitativo para todos a recursos hídricos seguros y suficientes para satisfacer sus necesidades y derechos con medios que mantienen la integridad de los ecosistemas de agua dulce y conexas, y la consiguiente responsabilidad por los mismos.

Finalmente, es un mundo en el que se gestionan los ecosistemas de una forma justa y equitativa con el fin de alcanzar seguridad económica. Se procura rectificar e invertir tendencias existentes en estructura demográfica, pautas de consumo y relaciones ser humano-naturaleza, con el fin de asegurar que las demandas actuales y futuras de recursos hídricos puedan satisfacerse de manera realista sin comprometer la base y la integridad ecológicas, biológicas e hidrológicas de los ecosistemas de agua dulce y conexas.⁹

Hasta tiempos recientes, poco se ha discutido en forma abierta acerca de estas clases de riesgos. La participación pública en el proceso de toma de decisiones sobre asuntos hídricos ha sido mínima. Los profesionales del agua han tomado de ordinario decisiones sobre aspectos claves de seguridad a partir de lineamientos técnicos y utilizando "normas profesionales". Por ejemplo, a menudo se diseñaron represas y embalses para que resistieran una inundación o sequía de 50 años. Pero, se incluía muy poca justificación económica o social del por qué se utilizaba un evento como ése como uno de los criterios del diseño. Otras decisiones acerca de riesgos se tomaban como resultado de un proceso de negociación política entre diferentes agencias gestoras del agua o entidades privadas.

"PARA LOS PROFESIONALES DEL AGUA, EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA NUEVA FUENTE DE INCERTIDUMBRE"

Detrás del riesgo hay incertidumbre. Si bien el riesgo se puede cuantificar, la incertidumbre no. La incertidumbre se da en situaciones en las que lo que sucede en el mundo no está bien delineado: tiene que ver con interrogantes respecto a cómo abordar eventos o situaciones sin precedentes. En tales casos, las observaciones del pasado ofrecen poca orientación para futuros inciertos. Para los profesionales del agua, el cambio climático es una fuente de incertidumbre. La incertidumbre actual acerca de tendencias y cambios en regiones y cuencas concretas requiere enfoques de gestión que incorporen un mayor grado de flexibilidad. Esto se puede lograr, por ejemplo, por medio de la creación de "amortiguaciones" basadas en recargas (artificiales) de agua subterránea, reforestando vertientes para retrasar derrames, o restaurando humedales para que almacenen aguas de inundaciones.

Aunque ningún enfoque puede conseguir eliminar las incertidumbres, disminuir el nivel de las mismas y amoldar las estrategias a dichas incertidumbres puede ayudar a llegar a decisiones más informadas y seguras. Con frecuencia resulta posible identificar tendencias claras, como precipitaciones menores, que pueden ayudar a definir el ámbito de las condiciones climatológicas futuras. También hay una serie de factores que en la actualidad no se conocen pero que de hecho se pueden llegar a conocer, o sea, los que podrían conocerse si se realizara el análisis correcto. Entre los ejemplos están variaciones en los derrames y estacionalidad de extracciones de agua y aumento de demanda debido al crecimiento proyectado de población. Para que estos aspectos de incertidumbre puedan abordarse en forma adecuada son fundamentales el mantenimiento y mejora de redes de monitoreo y de sistemas de pronóstico.

EL DILEMA DE BANGLADESH DE INUNDACIONES Y SEQUÍAS

En Bangladesh las inundaciones con frecuencia anegan grandes extensiones del país. Desde los ochenta, una amplia gama de partes interesadas del país han venido analizando el desarrollo y ejecución del Plan de Acción sobre Inundaciones de Bangladesh. En el debate han prevalecido dos enfoques contrapuestos de gestión de inundaciones: una intervención "de alta tecnología", intensiva en capital, y un enfoque "convivir con las inundaciones". Hasta ahora, sin embargo, se ha prestado poca atención a abordar la vulnerabilidad de las personas que viven en zonas propensas a las inundaciones. La preocupación de las personas no son tanto las inundaciones per se, ya que también se benefician de ellas debido a las buenas cosechas que se dan después de aquellas. Pero, sus medios de subsistencia son particularmente vulnerables a sequías con monzones con escasas lluvias en verano e inviernos secos normales, lo cual conduce a cosechas escasas fuera de las zonas irrigadas. En este sentido, se necesita más afrontar la escasez de agua y el control de las sequías que canalizar grandes cantidades de dinero para la prevención de inundaciones. Abordar la variabilidad del clima mediante la vinculación directa con la vulnerabilidad de las personas es probable que produzca enfoques diferentes que pueden ser menos costosos y más efectivos.¹³

DEFINICIÓN DE RIESGO DE INUNDACIONES EN FRANCIA – UNA DÉCADA DE PROCESO INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

Francia tiene un largo historial de planificación del uso de la tierra, incluyendo la definición de áreas sumergibles propensas a inundaciones y la extracción de vegetación para permitir el libre discurrir de las aguas en canales fluviales. En 1987, se promulgó una nueva ley que requirió elaborar planes de exposición a riesgo con la indicación de áreas sin construcciones, áreas con construcciones bajo presión, y áreas con construcciones donde se podían esperar inundaciones. En 1995, nuevas leyes exigieron el desarrollo de planes de diez años centrados en la gestión y protección de ríos contra inundaciones. Las comunidades en alto riesgo tenían que elaborar antes de cinco años Planes Especiales de Prevención de Riesgos (PPR). Sólo el 10% de las comunidades en riesgo disponían de documentos PPR aprobados para 1998. Para 2002, habían aumentado al 30%.

Entre los obstáculos principales para la preparación de PPRs estaban el costo de los estudios, la falta de competencia, deficiente definición de la responsabilidad de las autoridades locales frente al gobierno central y las consecuencias de identificar zonas de riesgo para el valor de las propiedades y para los derechos de construcción. Inundaciones recientes en el sur de Francia han acelerado la labor de elaboración de PPRs. La experiencia de Francia muestra que incluso una medida relativamente sencilla para definir zonas de riesgo en la esfera local puede tomar por lo menos una década para que se aplique en todo el país. Las limitaciones en capacidad, recursos financieros y en la esfera política a menudo obstaculizan un proceso más rápido, incluso cuando existe la voluntad política en la esfera nacional.¹⁴

Para los profesionales del agua, incorporar la incertidumbre a su labor de formular políticas no resulta una tarea fácil. Si se lleva a cabo de manera incorrecta, puede conducir a medidas que ni defienden ante amenazas ni aprovechan las oportunidades. En un extremo, asumir que el mundo es totalmente impredecible puede conducir a que los gestores del agua dejen de lado el tema, y simplemente se rindan, derrotados. En el otro extremo, los gestores del agua enemigos de los riesgos, que piensan que se encuentran en ambientes muy inciertos, podrían eludir escoger para caer en una parálisis en cuanto a decisiones. Tomar decisiones estratégicas sistemáticamente prudentes en condiciones de incertidumbre requiere un enfoque diferente: un enfoque que evite tanto el derrotismo como la parálisis. A pesar de los retos que genera la incertidumbre, los gestores del agua deberían poder identificar una gama de resultados potenciales o incluso un conjunto de escenarios, basados en información disponible en cuanto a modelos de climas. Reducir el campo de posibilidades puede ser una herramienta sumamente poderosa para disminuir el nivel de incertidumbre.

Dada la naturaleza de la incertidumbre, las apreciaciones de los expertos deberían complementarse con insumos de partes interesadas para llegar a decisiones políticas sobre intervenciones gerenciales. Al ser mayor la incertidumbre, la participación de partes interesadas será esencial para conseguir una amplia aceptación para compartir la carga y los beneficios potenciales de los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

3.3 Prioridades estratégicas para la adaptación

Mejorar la forma que tienen las sociedades de hacer frente a los riesgos e incertidumbres relacionadas con el agua será decisivo para adaptar el sector hídrico a la mayor variabilidad y cambio climáticos. Una meta clave para la adaptación en el sector hídrico será disminuir la vulnerabilidad de las sociedades y de las personas a los efectos de esta mayor variabilidad y cambio. A continuación se proponen tres prioridades estratégicas para lograrlo.

Prioridad estratégica 1. Disminuir las vulnerabilidades de personas y sociedades a los cambios en tendencias hidro-meteorológicas, a una mayor variabilidad y a eventos extremos

Las inundaciones y sequías relacionadas con el clima constituyen una grave amenaza para las economías nacionales y para el desarrollo sostenible. Gestionar los riesgos y hacer frente a las incertidumbres debidas a estos eventos puede generar beneficios inmediatos para el bienestar de las personas y ayudar a minimizar la pérdida de vidas y el daño a propiedades y a otros bienes. Los grupos más vulnerables dentro de las sociedades deberían recibir una atención especial.

Fundamento

Gestionar riesgos y afrontar incertidumbres debidos a una mayor variabilidad del clima y a cambios en el mismo puede disminuir la vulnerabilidad de personas y sociedades. Puede producir beneficios directos e inmediatos, incluyendo la disminución de la probabilidad de pérdida de cosechas, de degradación de llanuras inundables, de inundaciones o sequías. En esto tienen un papel a desempeñar intervenciones tanto a gran escala como a pequeña y pueden ayudar a las economías locales, con lo cual se convierte más en una prioridad política inmediata. En muchos casos, estas inversiones serán esenciales para mejorar las condiciones medioambientales, incrementar el nivel de vida, crear puestos de trabajo y aumentar el ingreso. Personas y ecosistemas sanos, puestos de trabajo y mejores ingresos son aspectos críticos para la disminución de la vulnerabilidad y el incremento de la capacidad de la sociedad para hacer frente a eventos extremos y para adaptarse al cambio.

La adaptación al cambio climático también puede conllevar la creación de medios de amortiguación. Esto incluye ajustar los márgenes para mantener la seguridad y confiabilidad, por ejemplo, incrementando las reservas actuales de agua, aumentando los márgenes de operaciones y cambiando los criterios para los diseños. Debe otorgarse una alta prioridad a satisfacer las necesidades de los más vulnerables. Deben diseñarse estrategias para la recuperación y preparación para caso de inundaciones y sequías tomando en cuenta la necesidad de disminuir los riesgos para segmentos vulnerables de la población. La protección de bienes importantes que generan grandes beneficios públicos debería ser una prioridad. Sólo si se toman en cuenta los países y grupos sociales más vulnerables puede la adaptación de la gestión hídrica al cambio climático contribuir de manera efectiva a los objetivos más amplios de alivio de la pobreza y de desarrollo sostenible.

Ejemplos de acciones:

I. Políticas y planificación

- Mejorar la planificación en cuanto a uso de la tierra y de los recursos hídricos, incluyendo el área de riesgo y la evaluación del diseño, criterios de seguridad y condición actual de la infraestructura.
- Reforzar y/o (re)introducir programas de preparación para caso de inundaciones y sequías.
- Asegurar el cumplimiento de las regulaciones existentes, tales como las referentes a utilización de zonas de riesgo, zonas con construcciones, vertientes superiores y llanuras inundables.
- Elaborar productos de seguros para cubrir los impactos de desastres y riesgos relacionados con el clima.

II. Desarrollo de capacidad y concienciación

- Compartir información dentro y entre gobiernos, el sector comercial y la sociedad civil acerca de impactos observados del cambio climático y de eventos extremos.
- Desarrollar la preparación y sistemas de recuperación respecto a desastres, incluyendo pronósticos, alerta temprana y respuesta rápida.

III. Medidas e intervenciones directas

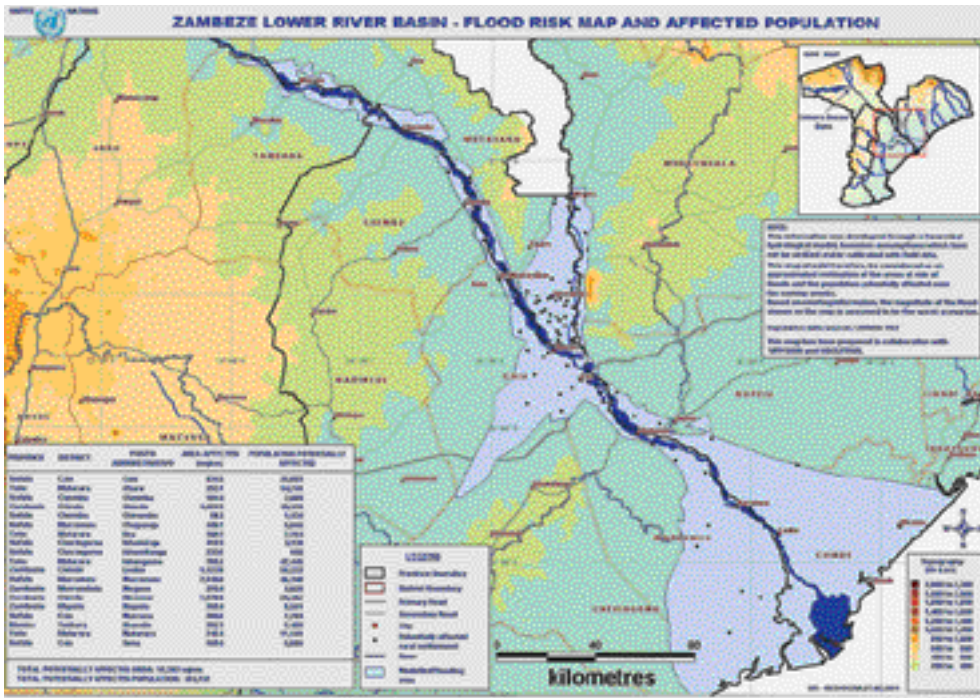
- Modificar infraestructura y operaciones existentes con las que enfrentar la seguridad y desempeñarse en condiciones más variables y extremas.
- Reforzar o (re)introducir medidas de gestión de vertientes para regular derrames en eventos extremos, erosión y sedimentación debida a precipitaciones de mayor intensidad.
- Construir o mejorar la infraestructura urbana para evacuación en caso de tormentas de agua.

Prioridad estratégica 2. Proteger y restaurar ecosistemas que proveen recursos y servicios críticos, hídricos y de tierra

La degradación permanente de recursos hídricos y de tierras amenaza la producción continuada de bienes y servicios en ecosistemas de cuencas fluviales. Se requiere con urgencia protección y restauración de ecosistemas de cuencas fluviales para mantener y recuperar las capacidades naturales que sustentan la protección contra la mayor variabilidad climática y eventos extremos.

Fundamento

El agua constituye una parte integral de los ecosistemas de vertientes, que proporcionan bienes y servicios que se utilizan río abajo. Las laderas boscosas pueden suministrar un caudal básico de agua durante la estación seca, ciertos humedales pueden almacenar crestas de inundaciones y los ríos pueden satisfacer las necesidades de quienes se dedican a la pesca tanto profesional como de recreo. La degradación permanente de recursos hídricos y de vertientes amenaza la provisión continua de estos servicios. Los sedimentos de laderas deforestadas que se erosionan pueden bloquear los ríos. Los cursos de agua contaminados y obstruidos contribuyen a la desaparición de existencias de peces.



Mapa de riesgos de inundaciones en la cuenca fluvial del Zambezi

RESTAURAR LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA PARA HACER FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y A LAS SEQUÍAS EN MEDAK, INDIA

Mijo que crece en rocío, sorgo que puede sobrevivir con muy poca agua. No se trata de organismos genéticamente modificados (OGMs) sino de cultivos tradicionales que utilizan agricultores en Medak (Andra Pradesh). Para muchas mujeres estos cultivos, que se han producido en sus pequeñas fincas durante siglos, han significado la diferencia entre hambre y supervivencia. En el curso de los últimos seis años, mujeres pobres de castas bajas han expandido sus bancos de semillas de variedades locales de cultivos y ahora suministran semillas a otros en sus pueblos. Muchos de estos cultivos tradicionales son raros ya que han sido reemplazados con variedades de mayor rendimiento y con caña de azúcar de irrigación. Durante períodos de mucha sequía, sin embargo, esas variedades de cultivos corren un riesgo mucho mayor. Mantener la biodiversidad de cultivos para agricultores locales en pequeña escala es una estrategia importante para ayudar en tiempos de sequía que tiene como blanco a los más vulnerables.¹⁶

Las llanuras inundables aisladas de ríos ya no pueden amortiguar los picos de inundaciones que amenazan los centros económicos. De proseguir igual, la dimensión y la calidad más reducidas de ecosistemas de vertientes reducirán los beneficios que proporcionan y expondrán a las poblaciones locales a riesgos más graves y frecuentes relacionados con el agua.

Proteger los ecosistemas de vertientes y restaurar los que están degradados puede mantener o recuperar sus funciones y beneficios para las personas. La protección de bosques en vertientes superiores puede disminuir las crestas de inundaciones locales. La restauración de humedales en llanuras inundables a lo largo de ríos puede permitir el almacenamiento de aguas de inundaciones. Si por un lado estas medidas pueden disminuir los impactos del cambio climático, por otro también proporcionan beneficios adicionales a las comunidades locales. El agua limpia, los peces, la madera y los productos no maderables de bosques a menudo son esenciales para la subsistencia de los más pobres y vulnerables. Mantener y restaurar ecosistemas naturales y seminaturales puede, pues, proveer múltiples beneficios al aliviar la pobreza y disminuir la vulnerabilidad ante la creciente variabilidad y cambio climáticos.¹⁵

Para mantener y restaurar bosques, ríos, lagos y humedales, debe reservarse agua suficiente para estos ecosistemas. Las necesidades de los mismos deberían, por tanto, integrarse a la estrategia más amplia de gestión hídrica. Esto requerirá un equilibrio de estas demandas de agua con otros usos, en particular el agrícola. En los casos en que el agua ya ha sido asignada en exceso, surgirán graves presiones en torno a cómo se puede lograr reasignarla.

Ejemplos de acciones:

I. Políticas y planificación

- Preparar legislación y regulaciones que permitan asignar agua para restaurar humedales río abajo como áreas para almacenar agua de inundaciones.
- Elaborar planes de protección y restauración de aguas subterráneas para mantener el almacenamiento de agua para épocas y años secos.

II. Desarrollo de capacidad y concienciación

- Desarrollar campañas de concienciación para poner de relieve el valor de los servicios que prestan ríos, vertientes superiores y humedales como medios de amortiguación contra una mayor variabilidad climática.
- Aumentar la toma de conciencia pública y asegurar la aceptación pública para medidas de protección de recursos hídricos y de tierras para adaptarse al cambio climático.

III. Medidas e intervenciones directas

- Restaurar o preservar bosques montañosos para disminuir la erosión de suelos y crestas de caudales.
- Activar escapes ambientales de caudal y disminuir las extracciones de agua para mantener o restaurar llanuras inundables y ecosistemas costeros como amortiguación ante eventos extremos.

Prioridad estratégica 3. Disminuir la discrepancia entre suministro y demanda de agua.

La demanda de agua en la actualidad supera, o amenaza con sobrepasar, niveles sostenibles de oferta. Las estrategias convencionales para incrementar más la oferta de agua ya no pueden satisfacer necesidades futuras crecientes, y son incapaces de hacer frente a la incertidumbre que se genera con la mayor variabilidad del clima y con el cambio climático. Se requieren esfuerzos permanentes para disminuir la demanda de agua y para movilizar recursos hídricos no convencionales por medio de políticas, leyes, incentivos y medidas técnicas apropiados.

Fundamento

La necesidad de agua va en aumento en todo el mundo. La estrategia más común para satisfacer esta demanda creciente es desarrollar más ofertas de agua. Construir presas para incrementar la capacidad de almacenamiento de agua, construir nuevos canales para aumentar la capacidad de transferencia de agua e instalar más bombas que extraen agua de capas más profundas de la tierra son con frecuencia las respuestas que se escogen. En muchas zonas, sin embargo, ya se han alcanzado o están a punto de alcanzarse los límites para el desarrollo sostenible de suministros de agua para uso de los seres humanos. Con el exceso en asignación de recursos hídricos, se ha visto seriamente comprometida la capacidad del sistema hídrico para amortiguar eventos y sacudidas violentos, sobre todo sequías. Las personas y las empresas que dependen de estos sistemas hídricos están ahora en situación vulnerable ante incluso una variabilidad y cambio climáticos limitados.

Como ya no resulta factible incrementar el suministro de agua, debe darse más importancia a la disminución de la demanda de agua. Las asignaciones de agua deben hacerse para usos con mayor valor sobre la base de una mayor flexibilidad para asignaciones entre demandas que compiten entre sí. Para lograrlo, será decisivo el ajuste de políticas y de la orientación operativa. Ciertos incentivos adicionales, como concesiones impositivas para la irrigación por goteo o tarifas congeladas pueden ayudar a disminuir la demanda. En la actualidad se dispone de una amplia gama de medios técnicos y de conocimientos para disminuir la demanda de agua en los hogares, en la industria y en la agricultura. También se requiere movilizar los suministros no convencionales de agua para disminuir la discrepancia entre demanda y oferta. Las reutilización de caudales de retorno y el empleo de aguas residuales pueden sustituir el suministro convencional de agua para irrigación. En zonas costeras, la desalinización de agua puede proporcionar un suministro no convencional importante de agua dulce. Cada vez más se dispone de técnicas y conocimientos para aprovechar fuentes no convencionales de agua de una manera sostenible.

EN EE UU, LAS FUERZAS DEL MERCADO ESTÁN ACTUANDO PARA RESOLVER LA ESCASEZ DE AGUA DURANTE LAS SEQUÍAS

Las tensiones por sequías con frecuencia obligan a los gestores del agua a buscar soluciones creativas para resolver la escasez inmediata de agua. Una de estas soluciones fue la creación del Banco de Agua para Emergencias por Sequías en California en 1991. En el apogeo de una sequía de seis años, hubo una oferta mayor de agua por parte de los propietarios de derechos de agua que compradores dispuestos a comprar, aunque los precios eran razonables en aproximadamente US\$1 por metro cúbico

(nota: el ámbito típico del suministro municipal de agua es de \$0.1 – 1.4 m3).¹⁷

EN LOS PAÍSES BAJOS, PEQUEÑAS COMPUERTAS Y ALCANTARILLAS PUEDEN ATENUAR LOS PICOS DE INUNDACIONES CADA VEZ MAYORES EN ZONAS BAJAS

El clima en los Países Bajos se espera que se vuelva más cálido y húmedo durante este siglo. Se espera que los picos de caudales en sistemas hídricos se incrementen en un 10-30%, con el resultado de inundaciones más frecuentes. Se aplicaron modelos simulados para analizar medidas para atenuar dichos picos. El modelo indicó que el incremento de las áreas de agua abierta, el aumento de la resistencia a caudales y la contracción del caudal hídrico por medio de infraestructura en pequeña escala, como compuertas y alcantarillas, producía efecto en la atenuación de los picos de caudales. Incluso si se aplicaran a sólo el 50% de las áreas disponibles, las compuertas y alcantarillas podrían disminuir dichos picos en un 7-10%.

El ejercicio indicó que las medidas deben ajustarse a la clase de área disponible y que una combinación de varias intervenciones en pequeña escala podría ser efectiva para contrarrestar los impactos del cambio climático y de la mayor variabilidad climática a nivel local.¹⁸

Ejemplos de acciones:

I. Políticas y planificación

- Optimizar las regulaciones existentes en cuanto al agua de modo que se pueda asignar a los usuarios más eficientes y de valor más elevado y a prioridades definidas.
- Introducir mayor flexibilidad en la asignación entre demandas que compiten entre sí y para equiparar la calidad del agua con la demanda.

II. Desarrollo de capacidad y concienciación

- Generar toma de conciencia respecto a la necesidad de equiparar la oferta de servicios fuera de los cursos de agua con las exigencias en los mismos.
- Capacitar a agricultores y a otros usuarios de agua en la aplicación de técnicas para mejorar la eficiencia en el uso del agua.

III. Medidas e intervenciones directas

- Poner en práctica medidas del lado de la demanda, como tecnología para el uso, reciclaje y conservación.
- Desarrollar, donde siga siendo pertinente, medidas del lado de la oferta, tanto de fuentes convencionales como no convencionales.

3.4 La adaptación al cambio climático como oportunidad

Se debe hacer frente a las muchas deficiencias en la gestión actual de los recursos hídricos. Esto no quiere decir que se pueda diferir o dejar de lado la preocupación acerca del cambio climático. Por el contrario, el cambio climático debería servir para reforzar la llamada en pro de una mejor gestión hídrica. El enfoque sistémico que se necesita para abordar el cambio climático tiene muchas semejanzas con el enfoque que se requiere para resolver problemas actuales de recursos hídricos. A la luz de esto, la adaptación al cambio climático se puede ver como una oportunidad que proporciona la base para el cambio en cuanto al empuje agregado que se encuentra en el sector hídrico.

En primer lugar, el cambio climático puede reforzar la reforma que se está dando en el sector hídrico. Con demandas y riesgos crecientes, las soluciones sectoriales tradicionales ya no pueden seguir brindando todos los beneficios del agua que piden las sociedades. La adaptación al cambio climático agrega una nueva dimensión global a la necesidad de una mejor gestión hídrica. Como el cambio climático es un tema que afecta globalmente y en él están implicados todas las personas y países, está aumentado un sentido de mayor responsabilidad. El cambio climático puede generar una solidaridad global a la gestión hídrica. Esto podría ayudar a promover soluciones innovadoras que ofrecen más que las que se han aplicado tradicionalmente.

“EL CAMBIO CLIMÁTICO PUEDE GENERAR UNA SOLIDARIDAD GLOBAL E INNOVACIÓN PARA LA GESTIÓN HÍDRICA”

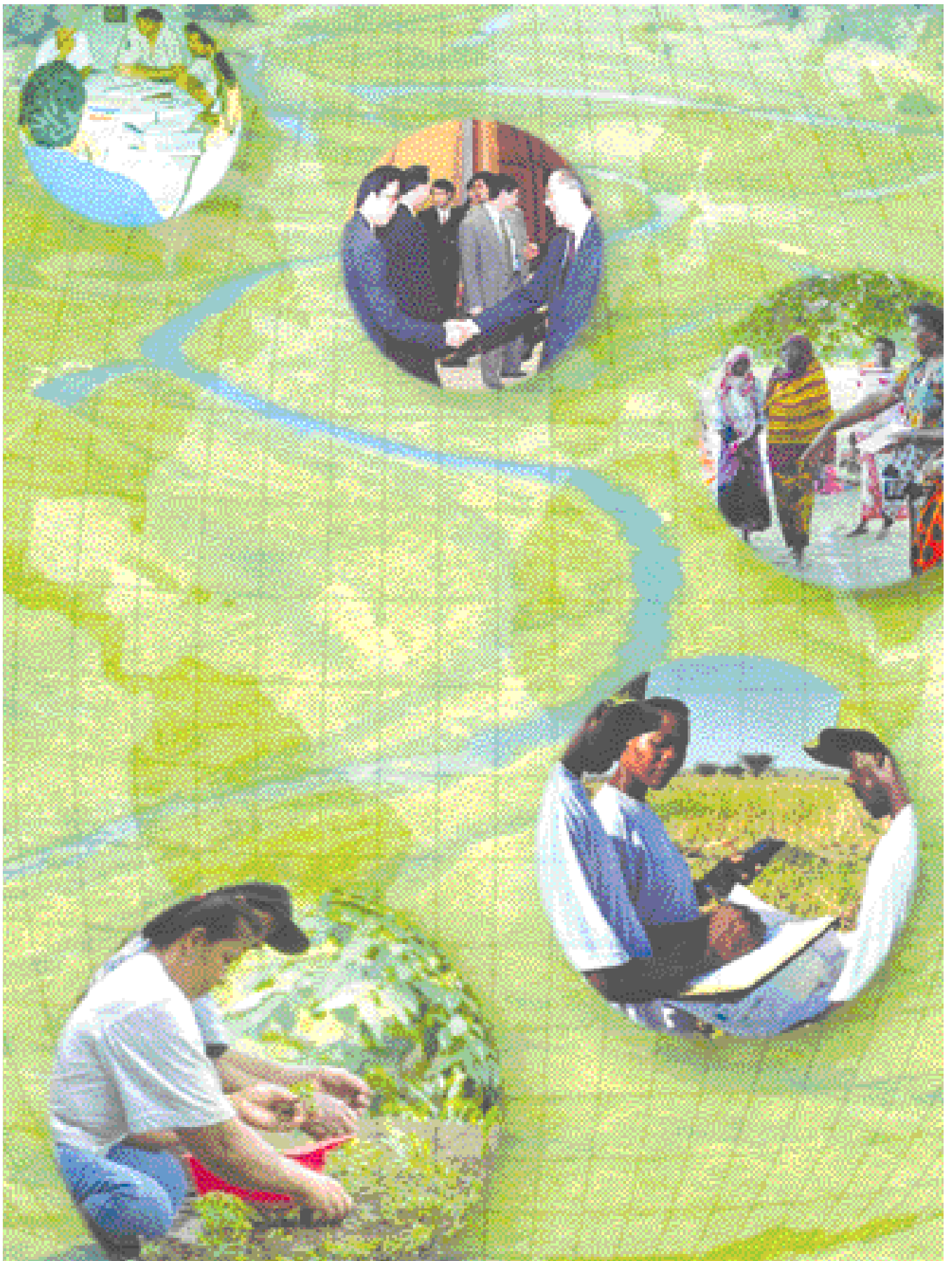
Una segunda dimensión es la introducción del cambio climático en la gestión hídrica. Encontrar formas de abordar la mayor incertidumbre en la gestión hídrica puede actuar como catalizador de innovación. Se requerirá desarrollar nuevos enfoques técnicos y sociales y ponerlos a prueba, lo cual demandará cambio y descartar los simples enfoques de demanda y control. Estos nuevos enfoques ayudarán a mejorar capacidades con capacidad de adaptación, mantener y fortalecer capital social, desarrollar aprendizaje social y apoyar procesos de gestión de conflictos.

LA RESPUESTA DE LOS AGRICULTORES ESTADOUNIDENSES ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Entre los años veinte y ochenta del siglo pasado, los límites de la producción invernal de trigo se desplazaron hacia el norte a una ubicación de unos 3.5° C más fría y un 15% más seca que su área original en el centro de EE UU. En ese mismo tiempo, las áreas limítrofes meridionales habían experimentado un calentamiento de 2° C. Estos agricultores estadounidenses mantuvieron y aumentaron la producción mediante la diversificación en el empleo de variedades. Además, una mejor utilización de fertilizantes, el nitrógeno y una mejor gestión hídrica condujeron a una mayor productividad. Otros agricultores en el suroeste de EE UU desarrollaron y sostuvieron almacenes de alimentos para animales para mantener sus operaciones diversificadas para minimizar las pérdidas debidas a variabilidad de las precipitaciones. Además diversificaron las cosechas para disminuir los riesgos en la producción relacionados con el tiempo, por ejemplo en Illinois, donde los agricultores cultivan maíz, avena y trébol en lugar de solo maíz. También utilizaron medios técnicos para manipular los tiempos de las cosechas o de la irrigación suplementaria en regiones áridas y semiáridas. La adaptación de la producción a otras condiciones climáticas es, pues, posible, en particular cuando se utiliza una serie de enfoques y técnicas.^{19,20}



Sacos de arena a lo largo del dique fluvial en el delta del río Senegal, Mauritania



Más allá de tuberías, bombas y embalses

4.1 Desarrollar la capacidad para cambiar

Bombear más agua, restaurar humedales y construir presas y diques podrían ser medidas viables para ajustar la gestión hídrica a condiciones cambiantes. Sin embargo, adaptar la gestión hídrica al cambio climático y a una mayor variabilidad no es probable que se pueda resolver simplemente mediante alguna medida técnica rápida que transfiera enfoques tradicionales de un lugar a otro. Los métodos que se aplican con éxito en un país podrían muy bien no generar resultados similares bajo otras condiciones sociopolíticas y físicas. La adaptación, pues, necesitará ir mucho más allá de la transferencia tecnológica para convertirse en un proceso social amplio en cada país y sector.

La amplia participación de partes interesadas será decisiva, dado que los riesgos e incertidumbres atribuibles al cambio climático ya no pueden afrontarlos solo expertos. El conocimiento y competencia de los profesionales del agua deberán complementarse con los puntos de vista, opiniones y conocimiento de partes interesadas. Sin su apoyo político a los esfuerzos de adaptación, los líderes políticos y comerciales darán prioridad a otras necesidades y se abstendrán de tomar decisiones que ayuden a las sociedades en general y al sector hídrico en particular a adaptarse al cambio climático.

Al ponderar la capacidad de adaptación en una esfera nacional, se debe distinguir entre capacidad general y específica de adaptación. La primera se refiere a características sociales que permiten responder a nuevas amenazas o retos de casi cualquier clase. Cuanto más rica es una sociedad y cuanta mayor es la riqueza de la que se dispone, tanto mayor es la capacidad general para cambiar y adaptarse. Lo mismo puede decirse en cuanto al nivel de recursos humanos especializados, a la efectividad de organizaciones e instituciones y a los niveles prevalecientes de educación y salud, así como a la presencia y calidad de infraestructura y al grado de equidad y cohesión social en una sociedad.

“LA AMPLIA PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS SERÁ DECISIVA”

La capacidad específica para adaptarse agrega a lo anterior las dimensiones que surgen de destrezas, conocimientos y sistemas específicos disponibles en diversos sectores. En relación con la gestión hídrica significa, por ejemplo, los fondos disponibles para ser invertidos en la gestión de recursos hídricos, la efectividad de compañías y agencias gubernamentales pertinentes y la disponibilidad de personal calificado requerido, como gestores del agua, hidrólogos, ingenieros y economistas.

Los gestores del agua con frecuencia tienen la experiencia y capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes. Sequías, inundaciones, mayores demandas de agua y calidad cambiante del agua son solo algunos de los aspectos con los que tienen que enfrentarse de manera regular. Sin embargo, las capacidades institucionales y técnicas actuales pueden excluir la clase de estrategias y medidas de adaptación que se necesitan para abordar el cambio climático, en particular ante una mayor variabilidad y ante los riesgos e incertidumbres conexos.

Una planificación sectorial rigurosa, por ejemplo, sigue siendo un fenómeno muy difundido a pesar de más de una década de trabajar hacia enfoques más integrados. A menudo crea obstáculos a un enfoque más holístico en la gestión hídrica que se requiere para abordar las crecientes presiones por parte de una mayor demanda y de la incertidumbre.

Para el desarrollo de capacidades de adaptación es importante superar las grandes iniquidades que existen entre sociedades y dentro de ellas mismas, y reconocer que la capacidad de adaptación está distribuida en forma muy desigual tanto globalmente como dentro de países. Los países con recursos financieros y humanos limitados, con deficiente infraestructura, con instituciones inestables y débiles y con acceso desigual a recursos es probable que tengan poca capacidad para adaptarse. Los países y comunidades que se encuentran en esta situación serán vulnerables al cambio climático, del mismo modo que lo son a otras tensiones. Las capacidades de adaptación se suelen considerar como altas en Australia, Nueva Zelanda, Europa y Norteamérica. En gran parte de Asia, África, Hispanoamérica y los pequeños Estados Islas, estas capacidades se consideran como bajas.

También pueden darse grandes diferencias en capacidad de adaptación dentro de países. En muchos casos personas, familias, comunidades y gobiernos locales carecen de la capacidad para entregarse de lleno a adaptarse a nuevas amenazas, como el cambio climático. Adaptar la gestión hídrica al cambio climático requerirá, pues, desarrollar las capacidades tanto de instituciones como de personas. En muchos países se carece de toma de conciencia, información, conocimiento y preparación y de una red que pueda apoyarlos en la incorporación del cambio climático a su toma de decisiones y a la gestión hídrica. Por esta razón el desarrollo de la capacidad de adaptación es una prioridad para muchos países en lo que se preparan para responder al cambio climático.



Consejería sobre mitigación de peligros en un centro de ayuda en situaciones de desastre, EE UU.

PARTICIPACIÓN DE GRUPOS VULNERABLES Y ÉLITES LOCALES EN LA MITIGACIÓN DE INUNDACIONES Y ADAPTACIÓN EN GUYANA

La vulnerabilidad de comunidades ante peligros es producto de su limitado acceso a bienes económicos, ambientales, sociales, políticos y personales. Las oportunidades para hacer frente a dichos peligros se ven influidas por la subsistencia, la estructura comunitaria, los grupos sociales, la estructura familiar, la edad, la etnia, la historia y la salud.

Los más vulnerables ante inundaciones dependen primordialmente de estrategias o adaptación individuales de mitigación durante eventos de inundaciones. Al tratar de la mitigación y adaptación, se puede perder fácilmente una oportunidad para desarrollar capital social si se utiliza un enfoque de arriba hacia abajo en la definición de los grupos comunitarios blanco.

No llegar a promover el capital social simplemente confirmará y fortalecerá nexos existentes de dependencia y control y no disminuirá la vulnerabilidad. Asegurar la participación de los sectores más vulnerables de la población requerirá fortalecer instituciones políticas y un compromiso con enfoques participativos.²³

4.2 Solo bombeo: el papel del capital social en la adaptación

El capital social desempeña un papel sumamente significativo en la organización y cambio sociales. Se suele considerar que el capital social consiste de la combinación de confianza, normas y redes que facilitan la coordinación y la cooperación para beneficio mutuo. En relación con el peligro de inundaciones y la vulnerabilidad ante ellas, el capital social reflejará, por ejemplo, la cantidad de cooperación entre las personas y la calidad de dicha cooperación.²³ Una expresión clara de capital social es ver personas en redes ayudando a víctimas de inundaciones mediante el bombeo de agua de los sótanos, brindándoles techo provisional y dándoles semillas para la nueva siembra. Las personas con frecuencia no reconocen ni respetan el capital social como un recurso hasta que no les llega el momento de caer en la cuenta de que tienen muy poco del mismo... el momento en que bombean agua solos.

El capital social varía mucho entre sociedades y cambia con el tiempo. Algunos consideran que el capital social está disminuyendo con rapidez en el mundo desarrollado. El nivel descendiente de participación en grupos de la sociedad civil y en asociaciones de voluntarios en los EE UU se puede ver como indicador de este fenómeno.²⁴ Los cambios en las cooperativas agrícolas en Europa también podría considerarse que apuntan a dicha disminución. Con un énfasis mucho mayor en la orientación mercantil, en la eficiencia y en la fuerza competitiva, las cooperativas de agricultores están perdiendo parte de su capacidad para sustentar un sentido de solidaridad y reciprocidad.²⁵

“LAS PERSONAS NO RECONOCEN EL CAPITAL SOCIAL HASTA QUE LES LLEGA EL MOMENTO DE BOMBLEAR SOLAS”

La disminución en capital social puede tener consecuencias graves para la capacidad de una sociedad de adaptarse al cambio debido al clima y a trastornos conexos. Por ejemplo, cuando disminuye la coherencia social de una comunidad vietnamita y las personas ya no están dispuestas a ofrecer voluntariamente su tiempo para trabajos necesarios de reparación de un dique, las autoridades locales necesitarán contratar mano de obra pagada para que realicen el trabajo. En Vietnam septentrional esto ha conllevado un aumento en los impuestos a los hogares para cubrir el costo, en tanto que también se ha ido produciendo un descenso en la coherencia social relacionada con la preparación para caso de desastres.²

LA EXPERIENCIA DE VIETNAM EN ADAPTACIÓN INSTITUCIONAL A INUNDACIONES

Vietnam está pasando por una transición económica y política rápida. Los cambios en la situación sociopolítica tienen implicaciones importantes para adaptaciones y para estrategias adecuadas para ello. Los derechos privados de propiedad en áreas costeras y en el delta fluvial en Xuan Thuy están modificando percepciones acerca de eventos extremos relacionados con el clima. “La tormenta de 1986 pareció peor por cuanto lo que se perdió fue nuestra propiedad. Me preocupé mucho más cuando la propiedad era mía ya que tuve que cuidarla por mi mismo”, dijo un cabeza de familia en Giao Hai. Con la privatización, el crédito privado puede jugar un papel cada vez mayor, al igual que las “Asociaciones de calles” de la comunidad local. Con anterioridad, ambas cosas habían sido abolidas o absorbidas como organizaciones afiliadas al Partido Comunista. Desde 1992, sin embargo, a los líderes comunitarios ya no se les asigna la gran labor tradicional en brigadas para la defensa de las costas y los ríos. En lugar de ello, ahora se cobran impuestos para contratar trabajadores que realicen un mantenimiento mínimo y se centren sobre todo en obras públicas para contrarrestar la salinización de las tierras costeras y dar mantenimiento a las reservas de camarón del país. La adaptación bajo estas condiciones implica adaptarse no sólo a un medio ambiente natural modificado, sino posiblemente lo que es todavía más importante, adaptarse a un marco sociopolítico e institucional cambiado.²²

Sin embargo, también hay muchos ejemplos de cómo la sociedad civil ha sabido organizarse de manera efectiva para enfrentarse al cambio. Cooperativas, asociaciones, clubes, grupos basados en la comunidad y formas tradicionales de organización tienen un potencial significativo para contribuir a adaptarse a una mayor variabilidad y cambio climáticos.



Niños que acarrean agua en Sudáfrica

El fortalecimiento del capital social puede lograrse por varios métodos. La mejora de la atención en salud, en escuelas o en suministros comunitarios de agua proporcionarán servicios esenciales y pueden constituirse en un punto de encuentro para la acción conjunta. La creación de cooperativas de producción, manufactura y comercialización también puede contribuir al capital social al generar solidaridad entre las partes interesadas y hacer posible que se produzca colaboración en comunidades que quizá tengan poca experiencia con tales enfoques. Los bancos de pueblos gestionados por la comunidad son otro mecanismo para fortalecer el capital social; han resultado muy efectivos en proporcionar a las personas acceso a crédito y en desarrollar un sentido de solidaridad. Hasta ahora, el capital social ha seguido siendo un aspecto de la adaptación que ha recibido muy poca atención. Sin embargo, mantener y fortalecer ese capital es esencial para el éxito de la adaptación.

4.3 Un estilo de gestión capaz de adaptarse y el aprendizaje social

El proceso de adaptación requerirá que lo impulse la voluntad de cambiar y de innovar, en particular en cuanto a definir prioridades y a toma de decisiones. Es probable que sólo pueda desarrollarse de una manera significativa si se ven los cambios no como una amenaza que paraliza, sino como un estímulo para innovar. Como tal, es más probable que sea un proceso repetitivo que una serie de simples escogencias acerca de intervenciones técnicas.

Los usuarios y gestores del agua deberán asumir un estilo de gestión capaz de adaptarse si quieren que la gestión hídrica se adapte al cambio climático. La gestión capaz de adaptarse se puede definir como un proceso sistemático para mejorar constantemente políticas y prácticas gerenciales gracias al aprendizaje a partir de los resultados de programas operativos.²⁶ Cuando se aplica a los recursos hídricos, la gestión capaz de adaptarse parte del reconocimiento de que los recursos hídricos y los beneficios que se obtienen de los mismos proceden de ecosistemas naturales (o seminaturales) complejos. Como los ecosistemas son sistemas complejos, su funcionamiento y papel en cuanto a proporcionar recursos hídricos son en parte desconocidos. Hacer frente a semejante incertidumbre debe incorporarse a la gestión.

EL BANCO MUNDIAL APOYA EL APRENDIZAJE SOCIAL Y LA INNOVACIÓN

La innovación rara vez se produce en “proyectos calcados”. En los años 90, el Banco Mundial estableció Préstamos para Aprendizaje e Innovación (LIL, en inglés). Estos préstamos son un instrumento costo efectivo para poner a prueba y experimentar ideas innovadoras en desarrollo. Con préstamos de hasta 5 millones de US dólares, el Banco Mundial enfatiza sobre todo proyectos pequeños y sensibles al riesgo y/o a la duración. Los LIL se centran en experimentación, aprendizaje y monitoreo para identificar posibles soluciones para el desarrollo, antes de iniciar operaciones a gran escala. Los préstamos también se centran en promover la propiedad y un compromiso político generalizado entre las partes interesadas. El programa de préstamos permite que el Banco Mundial trabaje en asociación con donantes y ONGs en una forma más flexible. Para calificar para estos préstamos, las propuestas de proyectos deben formular con claridad una hipótesis que se pueda poner a prueba e incorporar monitoreo y evaluación intensivos. También deben incluir indicios de cómo los resultados del proyecto ayudarán al prestatario a tomar decisiones acerca de repetir y ampliar el proyecto. Se requerirá un financiamiento más flexible para estimular la innovación que aborde la variabilidad y el cambio climáticos y que disminuya la vulnerabilidad³³

Un estilo de gestión capaz de adaptarse en el caso de recursos hídricos aplica un enfoque sistémico. Se basa en la prueba y el error, y define circuitos de retroalimentación a partir de experiencias y va ajustando la gestión hídrica para que se adecúe a las necesidades de las personas y de los ecosistemas. Debería ser un estilo incluyente que construye nuevos puentes entre partes interesadas y las involucra de manera activa en la toma de decisiones.²⁷

“UN ESTILO DE GESTIÓN CAPAZ DE ADAPTARSE LO DEBERÁN ADOPTAR LOS PROFESIONALES DEL AGUA”

Como es uno de los muchos estilos que se pueden utilizar en la gestión de recursos hídricos, la gestión capaz de adaptarse es pertinente en los casos en que el cambio se debe a actividades humanas de gran impacto, en especial cuando tales actividades generan escasez de recursos y amenazan socavar funciones y capacidades ecológicas. La gestión capaz de adaptarse constituye un reto para los gestores de agua que basan actividades en un conjunto estandarizado de normas y procedimientos. Bajo un estilo de gestión capaz de adaptarse, se actualizan las normas en forma regular para que se adecúen a nuevas realidades y proyecciones sociales, económicas, políticas e institucionales.

Un estilo gerencial capaz de adaptarse puede resultar sumamente costoso y exigir mucho tiempo. Con frecuencia los resultados son incompletos, dado que es probable que la gerencia requiera una serie permanente de experimentos adicionales. Esta situación abierta, sin límites, contiene el peligro de rara vez brindar de manera concluyente respuestas precisas que los políticos y quienes toman decisiones puedan utilizar como base para formular políticas.²⁸ Para superar esos retos, quienes utilicen un estilo de gestión capaz de adaptarse en asuntos hídricos deberán definir y lograr resultados dentro de límites temporales y espaciales que también resulten financieramente asequibles.

El monitoreo y la evaluación de actividades, productos y resultados están en la médula misma de la gestión capaz de adaptación. Si no se está plenamente consciente de los avances logrados, resultará muy difícil aprender de los éxitos y fracasos actuales y adaptarse a condiciones cambiantes. En la actualidad se dispone de una amplia gama de técnicas para monitoreo y evaluación, y son cada vez más conocidas y utilizadas por parte de gestores de proyectos y programas de recursos hídricos. La medición periódica de indicadores, incluyendo la descarga fluvial, la precipitación y los niveles de agua en los lagos, forman parte de lo fundamental en todo programa de monitoreo. Con la disminución de redes meteo-hidrológicas, sin embargo, se está volviendo cada vez más escasa la información precisa sobre incluso los indicadores más básicos, en especial en muchos países en desarrollo. Si esta tendencia continúa, contribuirá a una mayor disminución en la capacidad de algunos países para poner en práctica un estilo de gestión capaz de adaptación.

El aprendizaje social es un aspecto crítico de un estilo de gestión capaz de adaptación. Como una forma de diálogo permanente con todas las partes interesadas para analizar problemas y proponer soluciones innovadoras, el aprendizaje social ayuda a lograr una comprensión compartida de la situación.²⁹ Mientras que el aprendizaje convencional se centra en personas individuales que adquieren conocimiento y destrezas, el aprendizaje social asegura que los esfuerzos colectivos de las partes interesadas estén en la entraña del proceso de aprendizaje.^{27,30,31,32}

Cuando se utiliza para la adaptación al cambio climático, el aprendizaje social promueve una vigorosa interacción entre científicos, gestores del agua y otros actores sociales con el fin de encontrar soluciones innovadoras. La gestión actual de recursos hídricos involucra a una amplia gama de actores con perspectivas e intereses diferentes que con frecuencia pueden entrar en conflicto. En este contexto, la adaptación no puede limitarse a la aplicación de una sola receta inflexible sino que necesitará ser un proceso de pasos experimentales que se van agregando. Para poder lograr la adaptación, todos los actores, incluyendo los científicos y los gestores del agua, tendrán que reconocer que tienen mucho que aprender y que deberían estar abiertos al cambio y ser sensibles al mismo.

Adaptarse al cambio climático requerirá fortalecer la capacidad de las personas para aprender juntas. Esto conllevará capacitación y quizá con frecuencia requiera nuevas herramientas. Por ejemplo, para informar a un proceso con muchas partes interesadas en cuanto a opciones en la gestión hídrica, se pueden presentar escenarios diferentes utilizando un sistema de apoyo a decisiones. Dada la incertidumbre de los climas futuros en cuencas específicas, los actores desearán utilizar un abanico de escenarios para verificar la sensibilidad y la vulnerabilidad de sectores específicos o de todo el sistema. Esto permitirá que las partes interesadas pasen por un proceso de “autodescubrimiento”. Ciertas experiencias transculturales han demostrado que utilizar nuevos instrumentos con frecuencia resulta la única forma de que las personas cambien sus actitudes básicas. Utilizar instrumentos innovadores y apropiados será esencial para que las personas salgan de su marco mental actual y de sus pautas de conducta para comenzar a participar en la adaptación al cambio climático.

4.4 Gestionar conflictos por aguas inciertas y turbulentas

En todo el mundo se producen disputas por recursos hídricos. En el futuro, la variabilidad y cambios crecientes en el clima es probable que conduzcan a un incremento en la frecuencia, intensidad, perfil público y complejidad de dichas disputas. Las políticas hídricas públicas y privadas y su planificación, sin embargo, han prestado poca atención a la gestión de los conflictos por agua, aun cuando la existencia de pretensiones contrapuestas sobre recursos hídricos y otros conexos por tierras constituye un claro obstáculo para la gestión hídrica sostenible. Mayores incrementos en la demanda de agua y las amenazas derivadas de la variabilidad y cambio climáticos harán que sea cada vez más importante encontrar nuevos mecanismos e instituciones y desarrollar las destrezas requeridas para gestionar conflictos por recursos hídricos.

“DEBE PRESTARSE ESPECIAL ATENCIÓN A LA GESTIÓN DE CONFLICTOS POR AGUA, TANTO ACTUALES COMO LOS QUE VAN APARECIENDO”

Las políticas y medidas relacionadas con el cambio climático, incluyendo las que tienen que ver con la adaptación, pueden por sí mismas conducir a un incremento de los conflictos. Definir y demarcar zonas de alto riesgo de inundaciones a lo largo de ríos puede, por ejemplo, conducir a tensiones entre administradores y propietarios de tierras. De igual modo, la asignación de agua para mantener las áreas fluviales y los humedales río abajo puede generar tensiones entre los usuarios de agua. Sobre todo, en sistemas de cuencas fluviales con exceso de asignaciones, los conflictos que surgen de nuevas políticas y planes para adaptarse al cambio climático pueden dar pie a nuevas tensiones o a intensificar los conflictos existentes. En tales circunstancias, el proceso de adaptación puede incluso sacar a flote conflictos que habían permanecido ocultos por décadas sino siglos.

Debe prestarse especial atención a gestionar conflictos hídricos tanto actuales como los que van apareciendo. La gestión de conflictos por recursos naturales, incluyendo el agua, y la gestión de disputas sobre tierras, es un proceso y no un conjunto específico de procedimientos y soluciones estándar. En algunos contextos, los recursos los utilizan personas en formas que están definidas simbólicamente.³⁵ Los cursos de agua y los peces no son simples recursos por los que compiten las personas; son parte de una forma particular de vida. Estos símbolos e identidades son altamente significativos en un sentido ideológico, histórico, social, económico y político. Para gestionar conflictos por agua y tierras se requiere reconocer esta realidad y partir de ella para encontrar soluciones aceptables para todas las partes interesadas.

EL SIG AYUDÓ A UN APRENDIZAJE CONJUNTO DE GESTIÓN DE VERTIENTES EN FILIPINAS

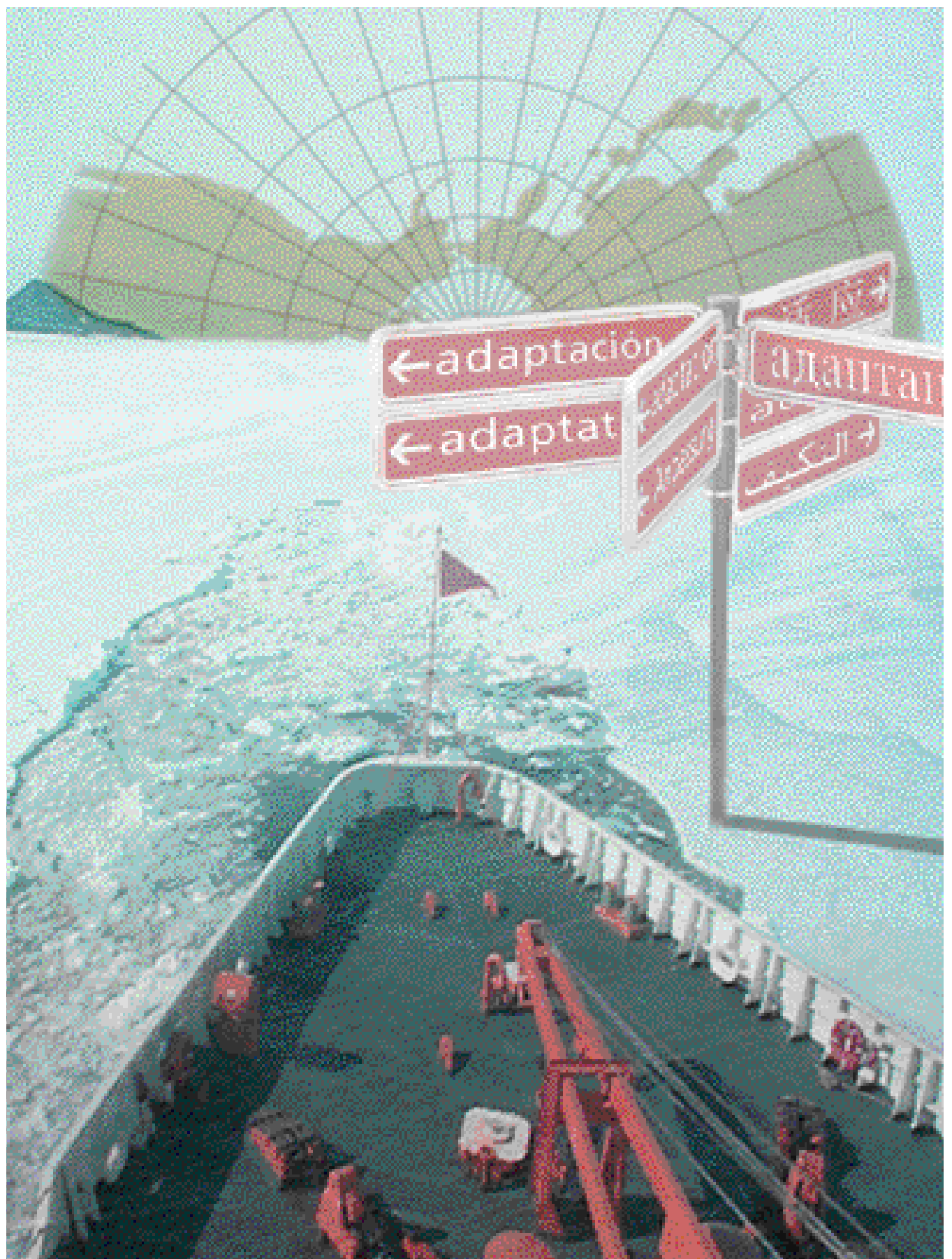
Los distritos hídricos (barangays) instalados por el gobierno en la vertiente Hugao de Filipinas siguieron límites administrativos arbitrarios que no se adecuaban a los límites naturales de vertientes y divisiones tradicionales de barangays. En 1999, comunidades locales y el gobierno utilizaron el Sistema de Información Geográfica (SIG) para llevar a cabo una valoración de la vertiente del Hugao con el fin de restaurar terraplenes para luchar contra la erosión de suelos y la degradación de la tierra. El SIG ayudó a reunir la experiencia de una gama de agricultores y a generar nuevo conocimiento acerca de la vertiente. Inspiró nuevas ideas y soluciones y facilitó el restablecimiento de los límites de los barangays tradicionales como límites oficiales. En combinación con la utilización de instituciones tradicionales y de rituales, canciones y cánticos asociados con ellas se ayudó a institucionalizar el ejercicio de aprendizaje conjunto.³⁴

Un elemento importante de esto es la necesidad de desarrollar la capacidad de las partes interesadas para participar en forma constructiva en la resolución de disputas. Personal de agencias públicas, operadores del sector privado, terratenientes, agricultores y operadores de turismo, por ejemplo, podrían beneficiarse todos ellos de la capacitación al comienzo de un proceso de gestión de una disputa.^{34,36,37} Esta capacitación podría centrarse en generar destrezas para trazar mapas de conflictos, definición de prioridades, definición de necesidades de las partes interesadas, ansiedades y motivaciones subyacentes, y en elaborar un plan provisional para resolución de conflictos. El diálogo en este sentido no es simplemente una serie de sesiones de conversación, sino más bien un proceso bien diseñado y bien facilitado de aprendizaje colectivo.



Venta de bienes como estrategia local para disminuir la vulnerabilidad en Camerún

La gestión hídrica y los conflictos por tierras, incluyendo los relacionados con el cambio climático, no son, pues, solo un asunto de proporcionar llaves técnicas para abrir la decisión correcta o permitir llegar a un consenso. Se trata más bien de una forma de facilitar y coordinar un proceso compartido y gestionado de toma de decisiones. En muchos casos requerirá la aceptación de ciertos niveles de toma descentralizada de decisiones y pluralismo; el reconocimiento de un abanico de puntos de vista y conocimientos acerca de la base de recursos y de su gestión. Así pues, más que tratar de alcanzar algún "consenso final", respeta las destrezas y limitaciones de cada una de las partes y crea oportunidades para ir avanzando paso a paso hacia la reconciliación y la participación a largo plazo en acciones conjuntas.



Hacer frente al reto

5.1 Establecer coaliciones nacionales de adaptación

Los profesionales del agua tienen un largo historial de abordar variaciones en recursos hídricos mediante el empleo de enfoques tradicionales de gestión de riesgos. La incertidumbre que ha surgido debido al cambio climático, sin embargo, requiere un nuevo estilo de gestión capaz de adaptación, un estilo que se centra en la transparencia e involucra a las partes interesadas en la toma de decisiones y en la puesta en práctica. Esto quiere decir que la adaptación al cambio climático se beneficiará de la creación de una coalición de base amplia e inclusiva de un conjunto de actores. Las así llamadas Coaliciones Nacionales de Adaptación.

La creación de Coaliciones Nacionales de Adaptación puede proporcionar una plataforma para reunir a los diversos actores. Puede fungir como catalizador para conseguir que se inicie la adaptación mediante el apoyo a acciones inmediatas, a planes para un plazo intermedio y a la definición de prioridades claves para la sostenibilidad a largo plazo de la adaptación. Las coaliciones deberán incluir actores de una serie de agencias gubernamentales, compañías privadas, grupos de la sociedad civil e instituciones de investigación. Los representantes tendrán que definir su conjunto de prioridades compartidas en cuanto a políticas. También deberán estar de acuerdo en cuanto a las formas en que quieren influir en la toma de decisiones tanto en instituciones gubernamentales como no gubernamentales.

“LAS COALICIONES NACIONALES DE ADAPTACIÓN PUEDEN FUNGIR COMO CATALIZADORAS PARA CONSEGUIR QUE COMIENCE LA ADAPTACIÓN”

Las Coaliciones Nacionales de Adaptación podrían combinar un enfoque de planificación de arriba hacia abajo con un proceso “autónomo” de adaptación. Aunarían las fortalezas de las políticas y planificación públicas con la energía y la creatividad que surgen de la participación de una amplia gama de actores. Es probable que la creación de coaliciones sea una de las mejores respuestas para las complejidades de la gestión del agua en una era de cambio climático.

Las Coaliciones Nacionales de Adaptación pueden establecerse cuando los grupos individuales y las organizaciones llegan a entender que involucrarse va en beneficio tanto de sus propios intereses individuales como de los colectivos. Aunque resulta suficientemente claro que al sector privado lo motivan las ganancias, no siempre serán tan evidentes las razones de por qué un segmento más amplio de la sociedad civil debería involucrarse en la adaptación. Los casos más obvios implican situaciones en las que hay grupos concretos de interés, como agricultores que quieren asegurarse de un suministro adecuado de agua para irrigación, o moradores en llanuras inundables río abajo que buscan proteger sus vidas y propiedades. A estos grupos hay que informarlos acerca del cambio climático de forma que comprendan sus implicaciones y puedan participar en desarrollar coaliciones.

Es obvio que no todas las coaliciones se asemejarán; es probable que difieran en diferentes países, provincias, compañías y comunidades por cuanto se van conformando según las condiciones y capacidades locales. Lo que debería ser común a todas las coaliciones y a todos los países, sin embargo, es el objetivo de producir un cambio fundamental en cuanto a cómo se aborda en el sector hídrico el riesgo y la incertidumbre relacionados con el clima.

PRIORIDADES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA CENTRAL

Durante el Diálogo Centroamericano sobre Agua y Clima, expertos locales en agricultura y gestión de recursos hídricos analizaron opciones claves de adaptación para disminuir la vulnerabilidad.

Entre las opciones útiles que se identificaron se pueden mencionar:

- Adaptación de las prácticas de ingeniería a los impactos de inundaciones y de cualquier otro evento hidro-meteorológico
- Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana
- Establecimiento de una organización eficiente para respuesta ante desastres
- Reforma de los sistemas y políticas de seguros, con el fin de comenzar a tomar en cuenta la frecuencia de las inundaciones
- Reforma de la legislación sobre agua, y
- Captación y almacenamiento de agua en "aljibes" en la estación lluviosa para utilizarla en los meses más secos.

En el sector agrícola, los participantes apoyaron el desarrollo y distribución de variedades de plantas resistentes a sequías, flexibilidad en cuanto a épocas de siembra, zona agro-climático, rotación de cosechas durante condiciones adversas de tiempo y un sistema efectivo de incentivos para fomentar la mejora de la eficiencia hídrica para prácticas de irrigación.

Los participantes también apoyaron el desarrollo de un SIG (sistema de información geográfica) adecuado a las necesidades locales. Esto permitiría trazar mapas con áreas de inundaciones con el fin de evitar ocupar e invertir en tierras propensas a riesgos. También recibió apoyo la puesta en práctica de políticas y prácticas de gestión de cuencas fluviales. Además de la reforestación de laderas con especies nativas, los participantes mencionaron que se pueden utilizar árboles frutales, que se puede promover la conservación de suelos con vegetación permanente de matorrales y que especies de árboles de crecimiento rápido pueden proporcionar madera a los campesinos.

ESCOCIA ESTÁ GESTIONANDO INTERESES CONTRAPUESTOS Y ABORDANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO

En Escocia, se muestran pioneros de nuevas formas de gestionar el agua que se basan mucho en un proceso de múltiples partes interesadas. Una serie de cuencas fluviales en las montañas escocesas Cairngorms se enfrentan a una creciente presión sobre los recursos hídricos debido a un incremento en demandas contrapuestas de agua y a la presión potencial del cambio climático. Destilerías de whisky, pescadores de caña y pescadores en general, turistas, defensores de la protección de la naturaleza y agricultores, todos ellos demandan ciertos regímenes hídricos. Tras la introducción de la Directiva Marco sobre Agua de la UE, se llevaron a cabo consultas con partes interesadas para definir una respuesta a las crecientes presiones en vertientes adyacentes. Reunir a las diversas partes interesadas ha ayudado a generar un amplio interés por una mejor gestión de las vertientes. La experiencia puso de relieve que los aspectos de cambio climático deben estar incorporados en las políticas de gestión hídrica si se quiere que las partes interesadas los tomen totalmente en cuenta.³⁹

5.2 Conseguir que la adaptación beneficie a las personas

Será importante que los esfuerzos se centren en brindar servicio a las necesidades de las personas de modo que estén en mejores condiciones una vez que se hayan ejecutado medidas de adaptación. Esta adaptación debería partir de las verdaderas necesidades y oportunidades que hayan identificado y elaborado usuarios y gestores del agua. Un reto importante será asegurar que las medidas de adaptación provean servicios de alta calidad y confiabilidad en la medida de lo posible, en especial para los más vulnerables. Sólo cuando las personas y las comunidades vean que su

PRIORIDADES EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA FLUVIAL DEL MEKONG

En el Diálogo sobre Agua y Clima en la Cuenca Fluvial del Mekong, los participantes determinaron que la Comisión del Río Mekong y otras instituciones más están comenzando a incorporar el cambio climático a su trabajo. Los gobiernos de Tailandia y Vietnam parecen estar en mejor posición para iniciar actividades que los de Laos y Camboya, donde las estructuras gubernamentales necesitan fortalecerse más. El cambio climático podría ser otra esfera en la que puede producirse cooperación, lo cual reforzaría la creciente tendencia hacia la colaboración regional.

En los países que comparten el área del Mekong, las capacidades locales de adaptación pueden ser considerables en comunidades, dado el acceso que tienen a recursos naturales y al control de los mismos. La mayor parte de las comunidades rurales en el Mekong disponen de diversas opciones para subsistir, las cuales se podrían reforzar y apoyar. Las iniciativas que toma el Estado para promover agricultura de monocultivo, como el cultivo intensivo de arroz por irrigación, es probable que disminuya la capacidad de adaptación de los campesinos.

La manipulación en curso de regímenes hidrológicos debida al desarrollo de infraestructura también puede incrementar la vulnerabilidad.

Los objetivos claves de adaptación podrían incluir:

- Diversificación la producción agrícola para hacer frente a los cambios en la disponibilidad de agua;
- Abordaje los incentivos que en la actualidad promueven prácticas poco capaces de adaptación, incluyendo políticas económicas y regulaciones que condicionan el empleo de recursos;
- Utilización de una gestión sostenible de recursos naturales con participación comunitaria efectiva;
- Despertar la conciencia pública y privada; y
- Mejorar la eficiencia en el empleo del agua.

Se identificaron varios socios que podían desempeñar un papel importante en hacer avanzar la adaptación al cambio climático en la región del Mekong. Estos asociados potenciales incluyen la Comisión del Río Mekong, el Banco Asiático para el Desarrollo, el Centro STARTde Asia Suroccidental, la UICN Unión Mundial para la Naturaleza, la Iniciativa Oxfam para el Mekong, el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz, el Instituto Internacional para la Gestión Hídrica, el Instituto Ambiental y de Recursos del Mekong y el Centro Asiático para la Preparación para Desastres. Otras entidades pertinentes en los países del Mekong incluyen universidades nacionales, ministerios del agua, agricultura y medio ambiente, y comités nacionales sobre cambio climático y sobre el Mekong.



Operadores del SIG examinan la planificación del uso de la tierra en Kampala, Uganda



Capacitación para monitorear la calidad del agua en Mauritania

participación es de interés individual y colectivo comenzará en verdad a aplicarse una adaptación genuina. Será, pues, decisivo, conocer las preferencias de las partes interesadas e involucrarlas en la formulación, planificación y ejecución de políticas. Establecer un proceso incluyente y asegurar la participación local de las partes interesadas ayudará a desarrollar un enfoque común basado en ideas, experiencia en el terreno y apoyo comunitario.

INTERVENCIONES EN PAÍSES DEL MEDITERRÁNEO PARA ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los participantes en el Diálogo Mediterráneo sobre Agua, Humedales y Cambio Climático indicaron que ya se han incorporado al desarrollo y gestión de recursos hídricos varias medidas para enfrentar la creciente variabilidad del clima. Sin embargo, queda mucho por hacer para reforzar medidas existentes que disminuyen la vulnerabilidad, en tanto que deben eliminarse otras políticas no susceptibles de adaptación.

En el Mediterráneo septentrional, se están promoviendo muchas medidas coherentes con la adaptación al cambio climático por medio de las Directivas Marco de la UE sobre Recursos Hídricos y Gestión. Los recursos hídricos de la región han sido planificados, diseñados y gestionados en gran parte sobre la base de condiciones hidrológicas pasadas. Corregir regímenes existentes de gestión para tomar en cuenta la creciente incertidumbre del cambio climático se convertirá en una característica determinante de la planificación de recursos hídricos en los años venideros. Los objetivos claves incluyen:

- Disminuir la vulnerabilidad actual por medio de medidas como zonaje de inundaciones y controles de utilización de tierras;
- Eliminar el desequilibrio entre oferta y demanda, desarrollar una gestión del lado de la demanda y programas de preparación para desastres, disminuir las filtraciones en el suministro de agua y movilizar fuentes no convencionales de agua; y
- Mantener y restaurar funciones claves de humedales, introduciendo políticas ambientales de caudales que puedan hacer frente a una gama de condiciones y que estén vinculadas a medidas sobre sequías, y restaurar y mantener humedales y vertientes.

En Grecia, el gobierno ha comenzado a informar a los campesinos acerca de los impactos potenciales del cambio climático. En Francia, la preparación para desastres y los planes para prevención forman parte del marco legal sobre desarrollo de recursos hídricos. El gobierno francés también intenta acelerar la ejecución de Planes para la Prevención de Riesgos y para mejorar sistemas de alerta sobre inundaciones. Se están aplicando medidas río arriba, como reforestación, para prevenir inundaciones como parte de la gestión de vertientes. Marruecos ha dado pasos para incrementar la cantidad de plantas de aguas residuales y de medidas de protección de humedales para disminuir la actual vulnerabilidad ante escaseces de agua. En Italia, acciones relacionadas con la Estrategia de Acción Ambiental 2002 se han centrado en tres prioridades: conservación del agua, calidad del agua y fijación de precios sostenibles del agua. En Chipre, se ha ejecutado medidas para incrementar la eficiencia del suministro de agua y para desarrollar fuentes no convencionales de agua, como la desalinización, que ahora produce más del 10% del agua potable. La capacidad de instituciones, como el Observatorio Nacional de Sequías en Marruecos, puede ayudar a asegurar que la gestión de las sequías tome en cuenta la vulnerabilidad tanto actual como futura del clima.

OPCIONES DE ADAPTACIÓN EN ÁFRICA MERIDIONAL

Una serie de instituciones están trabajando en Sudáfrica para disminuir los impactos del clima mediante el fortalecimiento de esfuerzos para prepararse para desastres. Los participantes en el Diálogo Regional sobre Cambio Climático, Agua y Humedales en África Meridional identificaron una serie de opciones técnicas, financieras y socioeconómicas para mejorar la capacidad de adaptación de la región al cambio climático. Algunas de las opciones identificadas incluyen un mejor pronóstico, agregar a la infraestructura más componentes de seguridad, incrementar la capacidad de almacenamiento de agua, introducir la gestión de la demanda de agua, hacer realidad la recuperación del agua y apoyar los seguros de inundaciones y sequías.

Hacer frente al reto del cambio climático brinda una nueva oportunidad para colaborar y asociarse, dado que ninguno de los países por sí solo dispone de los recursos o capacidades para adaptarse con éxito. Los participantes en el Diálogo Regional recomendaron que se establezca una "red de paladines" en África Meridional para apoyar e impulsar una nueva iniciativa regional sobre adaptación. Entre las instituciones que habría que incluir en la red están las comisiones y comités de cuencas fluviales, la Comunidad Sudafricana de Desarrollo, comités nacionales de cambio climático, humedales y agua, la Asociación Global del Agua, la UICN Unión Mundial para la Naturaleza y Legisladores Globales para un Medio Ambiente Equilibrado (GLOBE, en inglés). Las tareas principales de esta red serían generar conciencia pública y política en cuanto a la incorporación del cambio climático a la planificación y gestión de recursos hídricos y de humedales.

EXPERIMENTACIÓN CON ENFOQUES ALTERNATIVOS PARA LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS INCREMENTA LAS COSECHAS EN ANDRA PRADESH

En Andra Pradesh, India, experimentos en arrozales en producir con una cantidad mínima de agua durante años de sequía ha producido una disminución generalizada de demanda de agua por parte de los agricultores. Tradicionalmente, no se cultiva en las áreas de influencia de tanques de irrigación antes de que esos tanques estén llenos de agua por la mitad, lo cual suele suceder hacia finales de agosto. Esto a pesar del hecho de que antes de esto habría suficiente humedad en los suelos en las zonas de influencia. La experimentación con la siembra en profundidad y con la extracción de la mala hierba en junio demostró que, bajo condiciones específicas, se puede cultivar con bastante menos agua. La experiencia tiene implicaciones importantes para la gestión de las áreas de influencia durante los años de sequía cuando no se dispondría de agua suficiente en los tanques y estanques. Mediante la nueva técnica toda el área de influencia puede recibir irrigación suplementaria durante los períodos críticos de germinación y crecimiento. Experimentos realizados durante una sequía mostraron que aunque el rendimiento por hectárea se reducía en un 10 por ciento, el rendimiento total en el área de influencia se incrementaba hasta en un 50%. Estas clases de experimentos requerirán más apoyo si se quiere que las sociedades se adapten a cambios en el ciclo hidrológico debido al cambio climático.⁴⁰

La nueva clase de incertidumbre debida al cambio climático significa que los registros, la ciencia y la competencia anteriores ahora ofrecen una base menos segura para escoger que en el pasado. Las opciones que deben elegirse deberían basarse en la participación y el consentimiento públicos. Esto puede conducir a un proceso social algo confuso. Del mismo modo que temas como la atención en salud y los organismos genéticamente modificados han generado mucho debate, las discusiones públicas generalizadas acerca de cómo hacer frente al cambio climático brindarán una oportunidad para generar apoyo público y político en cuanto a compartir el peso (y los beneficios) de los impactos.

“NO ES REALISTA ESPERAR QUE LA ADAPTACIÓN SIMPLEMENTE SE PRODUCIRÁ PORQUE ‘PARECE COMO QUE ES LO QUE HAY QUE HACER’.”

Para involucrar al público en este proceso se requerirá elaborar estrategias y medidas para la adaptación alrededor de las capacidades actuales de los gestores y usuarios del agua. Esforzarse por superar la resistencia a acciones impopulares no es probable que dé resultados rápidos. Además, se necesitará capacitación para aclarar elementos del cambio climático y para presentar medidas alternativas posibles de adaptación. Pueden resultar sumamente útiles las demostraciones de medidas innovadoras y el análisis de las mismas por parte de iguales. Por medio de la capacitación, se puede desarrollar el compromiso de las partes interesadas y una identificación personal con los temas.

La adaptación de la gestión de recursos hídricos a la variabilidad y cambio climáticos requerirá que se produzcan beneficios tanto a corto como a largo plazo. Serán importantes las acciones que promueven compensaciones para quienes estén involucrados; no es realista esperar que la adaptación simplemente se producirá porque “parece como que es lo que hay que hacer”. Por el contrario, una dificultad importante en cuanto a la incertidumbre del cambio climático es que las medidas costosas de adaptación pueden llegar a verse como innecesarias cuando el clima no cambia como se espera. Al analizar las medidas de adaptación será, por tanto, importante centrarse en soluciones “nada que lamentar” o “ganar-ganar”. Estas medidas proporcionarían beneficios significativos incluso si el cambio climático no se presenta precisamente en las formas anunciadas.

EN HONDURAS, LAS TÉCNICAS TRADICIONALES PODRÍAN CONVERTIRSE EN EL PUNTO DE PARTIDA DE LA EXPERIMENTACIÓN

Un ejemplo de la clase de adaptación que una coalición podría apoyar nos llega del alejado pueblo de Guarita en Honduras. Este pueblo fue uno de los pocos lugares en la región que tuvo éxito en evitar lo peor de la devastación que se produjo a raíz del huracán Mitch en 1998. El método tradicional de cultivo Quezungal que venían practicando los lugareños había protegido la vertiente superior y disminuido la pérdida de cosechas a solo el 10%. Este método tradicional implica plantar bajo árboles cuyas raíces fijan el suelo, eliminar la vegetación para que los nutrientes lleguen a los suelos y conserven el agua de los mismos y construir terraplenes para disminuir la erosión de los suelos. Lamentablemente, los métodos que se enseñan en los colegios agrícolas y que se utilizaban en las áreas circundantes produjeron mucho daño, ya que eran más adecuados para el cultivo en terrenos llanos que para terrenos ubicados en una topografía montañosa. El método tradicional Quezungal evita técnicas muy difundidas de tala y quema y mejora la fertilidad de los suelos. En la actualidad lo está promoviendo ampliamente el gobierno de Honduras en colaboración con la Organización de NU para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Este ejemplo ilustra que apoyar y partir de conocimientos y técnicas tradicionales puede constituir una parte valiosa de una estrategia de gestión capaz de adaptarse al cambio climático.³⁸

UNA AMPLIA COALICIÓN PODRÍA AYUDAR A PONER EN PRÁCTICA SOLUCIONES INNOVADORAS DE ADAPTACIÓN AL CLIMA EN LOS PAÍSES BAJOS

Una coalición podría ayudar materialmente en los Países Bajos a apoyar que áreas de turberas contrarresten los impactos de retroceso de tierras y de aumento del nivel del mar. “Crecer con el mar” es una iniciativa holandesa para relacionar la defensa costera con la conservación y restauración de la naturaleza. Se está proponiendo la inundación planificada de áreas de bajo nivel para almacenar agua dulce, facilitar la purificación y crear humedales. La medida contrarrestaría el retroceso constante de tierras entre 40 y 50 centímetros en algunas áreas de turberas. Las turberas funcionarían como amortiguación frente al exceso de agua pluvial y suministrarían agua a la industria, la agricultura y el consumo humano. También constituirían un hábitat para especies importantes de animales y plantas y brindarían diversas oportunidades recreativas. La innovadora idea combina aspectos a largo plazo de adaptación al cambio climático con beneficios directos a corto plazo para la sociedad.⁴¹

LÍDERES POLÍTICOS EN CALIFORNIA UTILIZAN LAS SEQUÍAS PARA AVANZAR EN LEGISLACIÓN SOBRE EL AGUA

Los líderes pueden ayudar a aumentar la aceptación pública y a generar voluntad política para cambiar limitaciones duraderas (y con frecuencia legalmente obligatorias). La colaboración con la Coalición Nacional de Adaptación puede aumentar la capacidad para aprovechar un evento para impulsar reformas muy necesarias para adaptarse al cambio climático. Por ejemplo, se han utilizado las sequías para promover reformas en el suministro de agua, en su gestión e incluso en su demanda. En California, la grave sequía que hubo en los ochentas indujo al Congreso a eliminar limitaciones legislativas en la flexibilidad operativa del Proyecto del Valle Central de California. Esto permitió reasignar agua para que se utilizara en la entrada a los cursos de agua y así proteger hábitats acuáticos. Este cambio, junto con un apego riguroso a estándares de calidad de agua, brindó la base para abordar los impactos de las sequías y al mismo tiempo centrarse en preocupaciones ambientales claves.¹⁷

CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN PÚBLICA EN COSTA RICA DISMINUYEN EL CONSUMO DE ENERGÍA BAJO EL IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMATOLÓGICA

Con el apoyo de líderes, una coalición también puede emprender campañas de información pública y ofrecer incentivos como lo realizado en Costa Rica para disminuir el consumo de energía hidroeléctrica que se había visto afectada por la variabilidad del clima. El Instituto Costarricense de Electricidad ha desarrollado una estrategia nacional para disminuir el consumo de energía y promover que los usuarios sean más eficientes en el uso la misma. Con un 98% de dependencia de la hidroelectricidad, el suministro de energía de Costa Rica depende directamente de sus recursos hídricos y se ve fuertemente afectado por la variabilidad climática. Por medio de una campaña en periódicos, radio y televisión el gobierno está procurando disminuir la demanda de energía. Además, se ofrecen incentivos para disminuir en forma directa el consumo. La política ayuda a establecer un proceso social en el que las personas valoran la energía y los recursos hídricos y asumen responsabilidad por acciones encaminadas a una gestión hídrica sostenible.

5.3 Comenzar la adaptación promoviendo innovaciones

Las Coaliciones Nacionales de Adaptación pueden desempeñar un papel clave en cuanto a catalizar la innovación. Pueden crear oportunidades para innovar y llegar a crear una red efectiva de innovadores que trabajen en la adaptación al cambio climático. Una tarea fundamental de las coaliciones es fomentar un comportamiento innovador y empresarial. Esto significa crear un ambiente en el que se estimule a los profesionales y usuarios del agua a experimentar innovaciones en pequeña escala que van mejorando en forma progresiva la práctica presente. También ayudaría la causa de la adaptación si se procurara dar un amplio reconocimiento a quienes son pioneros de innovaciones.

Las coaliciones pueden promover la innovación mediante la creación de pequeños grupos “pioneros” que reúnan a toda una serie de actores. El papel de estos grupos sería identificar prácticas innovadoras o de avanzada que utilizan usuarios y gestores del agua, y colaborar con estas personas para identificar otras iniciativas.

“PEQUEÑOS GRUPOS PODRÍAN IDENTIFICAR PRÁCTICAS INNOVADORAS O DE AVANZADA”

La innovación con frecuencia florece donde se fomenta un intercambio abierto de ideas e incluso “interacciones espontáneas” entre personas y organizaciones. Contribuiría a ello la creación de oportunidades tanto formales como informales para que quienes actúan en asuntos hídricos se comuniquen y compartan ideas acerca de sus últimos proyectos o iniciativas innovadoras.

Se sabe que, en el caso de proyectos concretos, la utilización de grupos conectados entre sí de manera voluntario y flexible es una forma muy efectiva de llegar a identificar soluciones innovadoras. La fluidez en cuanto a la organización será esencial para establecer y mantener coaliciones que generarían una comunicación efectiva dentro y entre gobiernos, industrias y estructuras sociales existentes. Para desarrollarlo, se requerirá un mecanismo para estimular actividades menos formales y supuestamente más creativas e innovadoras fuera de la corriente principal. Para lograrlo, se pueden utilizar fondos bajo el formato de pequeñas donaciones. Tales actividades deberían vincularse con una estrategia general de aprendizaje que promueva la retroalimentación entre participantes. También formaría parte del proceso la difusión de información en cuanto a lecciones aprendidas a partir de esfuerzos no exitosos. Mantener el impulso seguirá siendo un reto durante todo el proceso. Por consiguiente, parece ser lo más deseable centrarse en un enfoque “primero resultados” que facilite acciones innovadoras, tangibles. Durante las primeras fases del proceso de adaptación, las coaliciones podrían centrarse en estimular ideas de bajo riesgo que pueden alcanzar resultados claros a corto plazo. De esta forma, pueden desarrollar la confianza y el impulso necesarios para colocar en el centro de atención una forma innovadora de pensar entre un grupo más amplio de actores en la esfera del agua.

5.4 Comprometer a líderes para que apoyen y comuniquen el proceso de adaptación

Es fundamental conseguir el apoyo de líderes claves, tanto políticos como de otras esferas, para la adaptación y para la necesidad de Coaliciones Nacionales de Adaptación. El ministro de recursos hídricos, el director ejecutivo de la compañía de agua y líderes del mundo de los negocios y de organizaciones no gubernamentales pueden desempeñar un papel determinante en definir y comunicar el conjunto de valores centrales que orientarán la adaptación y catalizarán el proceso.

Los valores centrales de la adaptación deberían figurar de manera destacada en las comunicaciones de las coaliciones. Estos valores deberían identificarse muy pronto y deberían ser coherentes con los valores centrales de la gestión hídrica moderna. Definir estos valores centrales constituirá una parte esencial de crear la aceptación política por parte de grupos claves de interés dentro de la coalición.

A medida que prosiga el proceso de adaptación, el papel de los líderes políticos y otras figuras claves será repetir y prestar atención explícita a los valores centrales con el fin de que orienten políticas, estrategias y acciones ulteriores. Los líderes involucrados deberían elaborar un mensaje claro con el fin de imbuir los valores centrales y de comunicar sus perspectivas al público. Además de figuras políticas, artistas bien conocidos, figuras del deporte y líderes del mundo de los negocios podrían desempeñar todos ellos un papel dentro del proceso de adaptación. Los líderes necesitan comunicar un sentido de apremio y entusiasmo durante todo el proceso de adaptación. Se necesitará un estilo de comunicarse que sea abierto y plantee temas en una forma directa. Dadas las muchas incertidumbres, se requerirá despolitizar los temas con el fin de estimular a las personas a involucrarse en encontrar las medidas más adecuadas de adaptación. En vista de la pluralidad de partes interesadas en la adaptación, se necesitarán una serie de líderes procedentes de diferentes grupos sociales para comunicar de manera efectiva acerca de la adaptación.

“ES FUNDAMENTAL CONSEGUIR APOYO DE LÍDERES POLÍTICOS CLAVES Y DE OTRAS ESFERAS.”

Una vez se hayan desarrollado enfoques y medidas exitosos de adaptación, los líderes pueden guiar con calma pero con firmeza el proceso de difusión. Se requerirá una vez más una buena comunicación destinada a las audiencias apropiadas blanco. Eventos en pequeña escala, como presentaciones y demostraciones para los practicantes, con frecuencia resultan eficaces como catalizadores de más acciones. Las Coaliciones Nacionales de Adaptación necesitarán dedicar tiempo y energía a desarrollar eslogans apropiados, frases con garra y otros mensajes claves que confirmen los valores centrales y la mejor práctica. Los líderes involucrados en el proceso de adaptación deberían estimular el entusiasmo público por las acciones innovadoras de adaptación al clima que se estén emprendiendo y el reconocimiento a las mismas.



Reunión de planificación en Costa Rica

OPCIONES DE ADAPTACIÓN PARA ÁFRICA OCCIDENTAL

En África Occidental hay muchas iniciativas pertinentes en relación con el cambio climático en general o con el agua y el medio ambiente, según los participantes que asistieron al reciente Diálogo Regional sobre Agua, Humedales y Cambio Climático en África Occidental. Si bien algunas iniciativas son actividades de investigación, otras se emprenden como parte de la puesta en práctica de convenciones internacionales sobre desertificación, humedales, biodiversidad y cambio climático. Un buen punto de partida, por tanto, es basarse en lo que ya se está haciendo y complementarlo.

En cuanto a esto, debería procurarse desarrollar sinergias con tratados y convenciones existentes, con el fin de asegurarse de que los aspectos del cambio climático se reflejen de manera adecuada en los planes y estrategias nacionales de acción. Deberían apoyarse los esfuerzos por incrementar los recursos disponibles para recopilar datos y también debería apoyarse su análisis, con el fin de aumentar la capacidad de la región en el análisis del impacto del clima y en pronosticar cambios climáticos.

Uno de los elementos esenciales de la estrategia de adaptación identificada durante el Diálogo Regional es el fortalecimiento de la capacidad de actores gubernamentales y de otras entidades. Se necesita un plan de acción para mejorar la capacidad de la subregión para adaptarse a los impactos del cambio climático sobre los recursos y ecosistemas hídricos.

Los participantes estuvieron de acuerdo en los objetivos siguientes sobre adaptación:

- 1) Mejorar el conocimiento del clima, recursos hídricos y ecosistemas de la región y de los impactos del cambio y variabilidad climáticos en estos diferentes elementos.
- 2) Fortalecer las redes de recopilación de datos para una mejor calidad y cantidad de información, en especial en las áreas de clima, hidrología, calidad del agua y usos de la misma.
- 3) Fortalecer la base de información para pronosticar y para alerta temprana con el fin de prevenir o minimizar las consecuencias de la variabilidad climática.
- 4) Fortalecer la capacidad de las organizaciones en cuencas y otras organizaciones subregionales involucradas en gestionar los efectos de la variabilidad del clima.
- 5) Promover la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) junto con el enfoque eco sistémico de la gestión.
- 6) Incrementar la toma de conciencia de quienes toman decisiones y apoyar a los gobiernos en sus esfuerzos por poner en práctica convenciones ambientales (incluyendo la Convención Ramsar sobre Humedales, la Convención para Combatir la Desertificación y la Convención Marco sobre Cambio Climático).
- 7) Fortalecer capacidades en todos los niveles sobre aspectos relacionados con el agua y el clima.
- 8) Promover toda forma de adaptación que asegure una mejor gestión de los recursos y ecosistemas hídricos en la subregión.

Los participantes subrayaron la necesidad de basarse en sinergias y desarrollarlas con otras iniciativas importantes ya en curso en la subregión, incluyendo la Nueva Asociación para el Desarrollo de África (NEPAD, en inglés), la Conferencia Ministerial Africana sobre Agua (AMCOW, en inglés), la Iniciativa Europea sobre Agua, los Fondos Africanos sobre Agua y la Iniciativa Canadiense sobre Agua.

Referencias

- 1 Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group II Report, IPCC Geneva.
- 2 Emsley, J. (Ed.) 1996. The global warming debate. Report by the European Science and Environmental Forum. Bourne Press Limited, Bournemouth (UK), 288pp.
- 3 Arnell, N.W. 1999. The effect of climate change on hydrological regimes in Europe: a continental perspective. *Global Environmental Change*, 9: 5 – 23.
- 4 United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992.
- 5 Smith, J.B., Bhatti, N., Menzhulin, G.V., Benioff, R., Campos, M., Jallow, B., Rijsberman, F., Budyoko, M.I., Dixon, R.K. 1996. Adapting to climate change: an international perspective. Springer-Verlag, New York
- 6 IPCC CZMS. 1992. "A common methodology for assessing vulnerability to sea level rise," in IPCC CZMS, *Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea*. Report of the Coastal Zone Management Subgroup, Response Strategies Working Group of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, The Hague, Appendix C.
- 7 Magalhaes, A.R. 1996. Adapting to climate variations in developing regions: a planning framework. In: Smith, J.B., Bhatti, N., Menzhulin, G.V., Benioff, R., Campos, M., Jallow, B., Rijsberman, F., Budyoko, M.I., Dixon, R.K. 1996. Adapting to climate change: an international perspective. Springer-Verlag, New York, p 44-54.
- 8 ICWE 1992. Dublin Statement and report of the conference, 26-31 January 1992. UN-ESA1992. Chapter 18 - Agenda 21. <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21chapter18.htm>
WB 1993. Water Resources Management - A World Bank Policy Paper. The World Bank, Washington DC, 140pp.
ICOLD 1997. Dams and the Environment. ICOLD Position Paper. <http://genepi.louis-jean.com/cigb/chartean.html>
EC 1998. Towards sustainable water resources management - a strategic approach. Guidelines for water resources cooperation. European Commission, Brussels, 351 pp.
ADB 2000. Water For All. The Water Policy of Asian Development Bank. <http://www.adb.org/Documents/Policies/Water/default.asp?p=policies>
GWP 2000. Integrated Water Resources Management. TAC Background Papers, no 4, 67 pp. <http://www.gwpforum.org/gwp/library/Tacno4.pdf>
WCD 2000. Dams and development - a new framework for decision-making. Earthscan, London, 404 pp.
IHA 2001. IHA Comments on the Final Report of the WCD - February 2001.
ICID 2000. Strategy to implement ICID's concerns emanating from the Vision for Water, Food and Rural Development. ICID, Cape Town. http://www.icid.org/index_e.html
- 9 IUCN 2000. Vision for Water and Nature. A world strategy for conservation and sustainable management of water resources in the 21st century. Gland, Switzerland, 52 pp. <http://www.iucn.org/webfiles/doc/WWRP/Publications/Vision/VisionWaterNature.pdf>

- 10 Truffer, B., Cebon, P., Dürrenberger, G., Jaeger, C., Rudel, R., S. Rothen 1998. Innovative social responses in the face of global climate change. In: Views from the Alps. Regional Perspectives on Climate Change, edited by Cebon, P., Dahinden, U., Davies, H., Imboden, D., Jaeger, C. Boston, MIT Press. p.351-434.
- 11 Rees, J.A. 2002. Risk and Integrated Water Management. TAC Background Papers, Global Water Partnership, Stockholm.
- 12 Knight, 1971. The Meaning of Risk and Uncertainty. In: Knight, F. (Ed). Risk, Uncertainty, Profit, Chicago: Chicago University Press.
- 13 Blaikie P., Cannon, T., Davis, I., and Wisner, B. 1994. At risk: natural hazards, people's vulnerability and disaster. Routledge, London, 284p.
- 14 Redaud, J.L., Noilhan, J., Gillet, M., Huc, M., and Begni, G. 2002. Climate change and its impacts on the water regime in France. MEDIAS/GB/db/2002/162. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Toulouse, November 2002. Guerrieri L. 2002. Adaptation strategies for improved flood management in the Mediterranean.
- 15 Abramovitz, J., T. Banuri, P. Girot, B.Orlando, N.Scheider, E.Spanger-Siegfried, J.Switzer, and A.Hammil. (2001). Adapting to Climate Change: Natural Resource Management and Vulnerability Reduction. Background Paper to the IUCN-IISD-SEI Task Force on Climate Change, Adaptation and Vulnerable Communities.
- 16 Menon, M. 2002. The crops of truth. Wasteland News, May-July 2002: 53-55.
- 17 Stakhiv, E.Z. 1996. Managing water resources for climate change adaptation. In: Smith, J.B., Bhatti, N., Menzhulin, G.V., Benioff, R., Campos, M., Jallow, B., Rijsberman, F., Budyoko, M.I., Dixon, R.K. 1996. Adapting to climate change: an international perspective. Springer-Verlag, New York, p 243-264.
- 18 Querner, E.P. 2002. Analysis of basin response resulting from climate change and mitigation measures. In: Van Lanen, H.A.J. and Demuth, S. Friend 2002 – Regional hydrology: bridging the gap between research and practice. IAHS Publication no. 274: p77-84.
- 19 Easterling, W.E. 1996. Adapting North American agricultur to climate change in review. Agricultural and Forest Meteorology, 80, 1-53.
- 20 Boggess, W. G. and Curtis, B.C. 1985. Importance, causes and management responses to farm risks: evidence from Florida and Alabama. J. Agric. Econ. 17(2): 105-116.
- 21 Reilly, J. and Schimmelpenning, D. 2000. Irrerveribility, uncertainty and learning: portraits of adaptation to long-term climate change. Climate Change, 45: 253 – 278.
- 22 Adger, N. 2000. Institutional adaptation to environmental risk under the transition in Vietnam. Annals of the Association of American Geographers, 90(4): 738-758.
- 23 Pelling, M. 1998. Participation, social capital and vulnerability to urban flooding in Guyana. J.Int. Dev., 10: 469-486.
- 24 Putman, R. 1995. Bowling alone: America's declining social capital. Journal of Democracy, 6:65-78.
- 25 Nilson, J. and van Dijk, G. 1997. Strategies and structures in the Agro-food industries. Van Gorchum, The Netherlands.

- 26 Sit, V. and B. Taylor (editors) 1998. "Statistical Methods for Adaptive Management Studies" Land Management Handbook No 42. Res. Br. B.C. Min. For. Res. Br., Victoria. B.C.
- 27 Jiggins, J. and Röling, N. 2002. Adaptive management: potential and limitations for ecological governance of forests in a context of normative pluriformity. In: Oglethorpe, J.A.E. (Ed.) 2002. Adaptive management: from theory to practice. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.:p15-38.
- 28 Roe,E.1999. Report to the Rockefeller Foundation. www.instantvision.com/rockefeller_report
- 29 Maarveveld, M. and C. Dangbégnon, 1999, Managing natural resources: A social learning perspective, *Agriculture And Human Values*, 16: 267-280, cited in Buck, Wollenberg and Edmunds, *Social learning in the collaborative management of community forests: Lessons from the field*, pp. 1-20, in Wollenberg et al. , Eds., 2001 *Social Learning in Community Forests*, CIFOR and East West Center.
- 30 Engel,P.G.H, 1995. Facilitating innovation: An Action oriented approach and participatory methodology to improve innovative social practice in agriculture. Wageningen Agricultural University. Tesis doctoral publicada, citada en Joan Anderson, 2002, *Decision Making in Local Forest Management: Pluralism, Equity, and Consensus*, in Oglethorpe J. Ed., 2002, *Adaptive Management-From Theory to Practice*, SUI Technical Series Vol.3, pp. 53:65, IUCN, The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 31 Argyris C. and D. A. Schön, 1996. *Organizational Learning II: Theory, Method and Practice*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, MA. 1996
- 32 Wollenberg E., D. Edmunds, L. Buck, J. Fox and S. Brodt, Eds. 2001. *Social Learning in Community Forestry*, Center for International Forestry Research (CIFOR) and East-West Center
- 33 [http: www.worldbank.org/education/tertiary/](http://www.worldbank.org/education/tertiary/)
- 34 Gonzalez, R.M. 2002. GIS-assisted joint learning: a strategy in adaptive management of natural resources. In: Oglethorpe, J.A.E. (Ed.) 2002. *Adaptive management: from theory to practice*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.: p15-38.
- 35 Buckles, D. and Rusnak, G. 1999. Conflict and collaboration in natural resource management. In: Buckles, D. (Ed) 1999. *Cultivating Peace - Conflict and Collaboration in Natural Resource Management*, IDRC/World Bank, 300 pp.
- 36 Borrini-Feyerabend, G., Farvar, M.T., Nguingui, J.C., and Ndangang, V.A. 2000. *Co-management of natural resources: organising, negotiating and learning-by-doing*. GTZ & IUCN, Kasperek Verlag, Heidelberg (Germany), 95pp.
- 37 Werner, M. 2001. *Complex problems, negotiated solutions. Tools to reduce conflict in community development*. ITDG publishing, London, 149 pp.
- 38 Gunson, P. 1998. "Honduran Villagers Survived Mitch with a Method as old as the Hills." *The Gardian*. January 23.
- 39 Walker, S. 2001. Opportunities for balancing conflicting economic, social and environmental pressures in river basins through an integrated approach with stakeholder involvement. In: Schuman, A.H., Acreman, M.C., Davis, R. Marino, M.A., Rosjberg, D. and Xia, J. (Eds) 2001. *Regional management of water resources*. IAHS Publication no. 268: p175 – 182.
- 40 Rao, H. *Technology for better irrigation water management in Andhra Pradesh. Wasteland,May-July 2002: 70-73.*

- 41 Klein, R.J., Smit, M.J., Goosen, H. , Hulsberge, C.H. 1998. Resilience and vulnerability: coastal dynamics or Dutch dikes? *The Geographical Journal*, 164 (3): 259-268.
- 42 Campos, M., Sanchez, A. and Espinoza, D. 1996. Adaptation of hydropower generation in Costa Rica and Panama to climate change. In: Smith, J.B., Bhatti, N., Menzhulin, G.V., Benioff, R., Campos, M., Jallow, B., Rijsberman, F., Budyoko, M.I., Dixon, R.K. 1996. *Adapting to climate change: an international perspective*. Springer-Verlag, New York, p 44-54.

Créditos de las fotografías

Nieve y capa de nieve en el Monte Kilimanjaro en 1993 y 2000 © NASA

Sequjía en India © REUTERS

Inundaciones contaminan de petróleo el centro de Franklin, VA © Federal Emergency Management Agency

Devastación debida a caudales fluviales extremos, Sureste de EE UU © Federal Emergency Management Agency

Niveles elevados de agua en tienda en Ndundu, Tanzania © IUCN / Olivier Hamerlynck

Acos de arena a lo largo del dique fluvial en el delta fluvial del Senegal, Mauritania © IUCN / Olivier Hamerlynck

Mapa de riesgos de inundación en la cuenca fluvial del Zambezi © USGS / UNDP

Niños que acarrear agua en Sudáfrica © IUCN South Africa

Ventas de bienes como estrategia local para disminuir la vulnerabilidad en Camerún © IUCN

Consejería sobre mitigación de peligros en centro de ayuda en desastres, EE UU © Federal Emergency Management Agency

Reunión de planificación en Costa Rica © IUCN / Rocio Cordoba

Operadores del SIG examinan la planificación de uso de la tierra en Kampala, Uganda © WID, Government of Uganda

Capacitación para monitoreo de la calidad del agua en Mauritania © IUCN / Olivier Hamerlynck
Gráficos © IPCC

**Este folleto se terminó de imprimir el 1 de Octubre del 2003,
en los talleres de Imprenta y Litografía Doble Giro S.A.
y consta de 1000 ejemplares.**