Adaptación del sistema hídrico al cambio climático, en el noroeste del Área Metropolitana

ROBERTO VILLALOBOS

En Costa Rica se ha avanzado en identificar los sistemas vulnerables al cambio climático (aquellos susceptibles ante las amenazas de éste y/o incapaces de hacerles frente), a la vez que se ha desarrollado proyectos que han generado acciones y capacidades en materia de mitigación; sin embargo, el país carece de una estrategia nacional de adaptación al cambio climático y, por lo tanto, de un proceso para sistematizar la toma de decisiones, definir prioridades y determinar un mecanismo de monitoreo de las acciones en materia de adaptación.

Debido a la importancia del recurso hídrico en el desarrollo energético del país, y a la alta demanda de aquél por parte de los sectores productivos y de la población para consumo directo, las autoridades de gobierno, lideradas por el Ministerio de Ambiente y Energía, tomaron la decisión de priorizar el sistema hídrico en la exploración de medidas de adaptación al cambio climático. Dicha necesidad fue planteada a las autoridades del Programa para las Comunicaciones Nacionales del PNUD-Gef en un encuentro regional centroamericano en la ciudad de México, obteniéndose como resultado la oportunidad de financiamiento -por parte del Fondo para el Medio Ambiente Mundial- de un proyecto regional ahora conocido como "Fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba", en el que cada uno de los países involucrados priorizó sus necesidades de investigación. Nuestro Ministerio de Ambiente, por medio del Instituto Meteorológico Nacional, tomó la decisión de desarrollar en Costa Rica un plan piloto que profundizara en la vulnerabilidad del sistema hídrico en la región noroccidental del Gran Área Metropolitana (al norte de la cuenca del río Virilla) ante la amenaza del cambio climático, con la finalidad de proponer medidas de adaptación para el sistema hídrico, comprendiendo las relaciones entre lo social, lo económico y lo ambiental, para así generar capacidad individual e institucional.

Tal proyecto también permitiría responder a los compromisos adquiridos por el país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuyas directrices establecen en el artículo 4, y el párrafo 35, que, en la medida de lo posible, los países incluidos en el Anexo I proporcionen información, una evaluación de las estrategias y medidas para la adaptación al cambio climático en las áreas esenciales, incluidas las de máxima prioridad.

El desarrollo del proyecto está planteado para la región noroccidental del Gran Área Metropolitana, de gran riqueza en aguas superficiales y subterráneas, donde están los principales acuíferos del Valle Central: Colima, Barva y Los Bambinos, de cuya oferta hídrica depende una gran actividad productiva. Administrativamente, el área de estudio, que cubre parte de las provincias de Alajuela, Heredia y San José, incluyendo 13 cantones y 60 distritos, tiene una extensión de 73.753 ha y una población de 642.210 personas, casi un 30 por ciento de la población metropolitana, que es de más de dos millones de habitantes. En ella se localizan dos de las ciudades más importantes del país: Alajuela y Heredia, y en la parte alta se encuentran las últimas zonas de bosque bajo la categoría de área silvestre protegida, de donde fluyen importantes nacientes que conservan parte de la biodiversidad del área.

Siendo que la precipitación es la principal fuente constitutiva de la oferta de agua en la región, la distribución anual y temporal de las lluvias, su cantidad y -en cierto grado- su disponibilidad para los diferentes ecosistemas están influenciadas por la variabilidad climática, que, a su vez, está condicionada por el cambio climático. Eventos como las fases de *El Niño-Oscilación sur* pueden conducir a extremos secos (*El Niño*) o lluviosos (*La Niña*) durante algunos meses del año. Estas variaciones afectan la cantidad y la calidad del agua: tanto los períodos muy lluviosos como los muy secos afectan directamente el abastecimiento de agua potable. Una disminución de la cantidad precipitada afecta la disponibilidad del recurso en las cuencas y, en virtud de un aumento en la concentración de contaminantes, también su calidad. Por otra parte, la mayor intensidad de las lluvias provoca un aumento de caudales y el arrastre de sedimentos, lo que hace imposible el abastecimiento de agua potable debido a la turbiedad,

El autor, ingeniero agrónomo especialista en meteorología agrícola, es jefe de Gestión de Desarrollo y coordinador del Programa de Cambio Climático del Instituto Meteorológico Nacional (rvilla@imn.ac.cr).

color y presencia de contaminantes.

El cambio climático no solo está afectando el patrón normal de lluvias (distribución, cantidad y disponibilidad), sino también la magnitud y la recurrencia de los diferentes fenómenos de variabilidad climática, que pueden traducirse en eventos extremos de clima de gran magnitud e impacto. El clima, su variabilidad y el cambio climático afectan directa e indirectamente el sistema hídrico, la calidad y la cantidad del recurso agua, así como la sensibilidad de las poblaciones más vulnerables.

El proyecto que emprendemos pretende contestar la siguiente interrogante o problema: ¿Cómo dotar al sistema hídrico y a los subsistemas sociales, económicos y ambientales del área de estudio, de capacidades de adaptación de tal forma que se reduzca su vulnerabilidad ante las amenazas climáticas (variabilidad climática local, eventos meteorológicos extremos y cambio climático)? Y el proyecto no se propone solamente determinar las medidas de adaptación potenciales, sino también definir su viabilidad por medio de una estrategia para el área de estudio que permita incluir las medidas propuestas en los planes operativos de las instituciones y organizaciones que tienen un involucramiento directo, apuntando a que se constituya en una estrategia piloto que, posteriormente, permita aplicar la metodología empleada a nivel nacional.

A efectos de operacionalizar la estrategia, y atendiendo a la existencia de cada subsistema y a las relaciones de causa-efecto de sus problemas, se propuso tres ejes de acción: el ambiental, el social y el económico, a los que a su vez se les construyó -a cada uno- un objetivo estratégico, es decir, los objetivos de la estrategia como tal.

Las medidas, que se conjuntaron, se validaron y han sido incluidas dentro de un plan de acción estratégico, sin ser exhaustivas se tuvieron que priorizar tomando en cuenta criterios definidos. Ellas son de tipo político, social, económico, ambiental, educativo, institucional y organizativo, para poder dotar así al sistema hídrico de capacidades, con la idea de poder reducir las pérdidas económicas, prevenir, disminuir la amenaza, educar y concienciar al público.

Como parte de la planificación estratégica se definió la misión, la visión y los objetivos: *Misión:* Reducir la vulnerabilidad del sistema hídrico del área noroccidental del Gran Área Metropolitana a los impactos del cambio climático por medio del mejoramiento de su capacidad adaptativa, para así poder apoyar la gestión integrada del recurso hídrico, orientada a garantizar la disponibilidad y calidad de éste. *Visión:* El área noroccidental del Gran Área Metropolitana contará con un sistema hídrico resiliente al cambio climático y con una eficiente y efectiva gestión integrada del recurso hídrico. *Objetivos estratégicos:* Eje ambiental: "fomentar acciones participativas a nivel ambiental para la gestión integrada del recurso hídrico en el área del proyecto con el fin de aumentar la capacidad adaptativa ante el cambio climático". Eje económico: "promover una sostenibilidad económica del recurso hídrico que permita la adaptación del sector productivo a los efectos del cambio climático". Eje social: "fortalecer la capacidad de la sociedad y de las instituciones para operacionalizar un sistema de gestión de riesgo que favorezca la adaptación al cambio climático".

El plan de acción estratégico contempla 24 medidas de adaptación debidamente priorizadas y agrupadas en tres ejes principales (ambiental, social y económico) con sus respectivos objetivos estratégicos, los beneficios esperados, las acciones estratégicas, las sinergias, los actores responsables y los actores involucrados, así como los indicadores de logro. Para acometer la mayoría de las iniciativas propuestas en la estrategia, después del análisis del tema de capacidades del país, se cuenta con la existencia de suficientes activos "tangibles" e "intangibles", entre ellos: capacidad técnica e intelectual, recursos operativos, tecnología y recurso humano calificado para llevarlas a cabo. Sin embargo, se reconoce limitaciones en algunas áreas. El principal obstáculo es la falta de capacidad de dicho sistema (al igual que en el resto del sistema institucional del país) para promover cambios en el plano organizacional con el fin de atender los desafíos diagnosticados, lo que está claramente señalado en la estrategia al haberse identificado el tema de "sinergias" como una dimensión muy relevante de ella. La estrategia plantea la necesidad de establecer complementariedades entre las entidades institucionales para facilitar una gestión ejecutora, pero para alcanzar dichas sinergias se requiere una mayor definición de responsabilidades y gobernabilidad: solo así la estrategia permitirá reducir el riesgo por medio de la adaptación ante la amenaza del cambio climático. El éxito de esta estrategia dependerá de los esfuerzos conjuntos de los sectores involucrados y de la respuesta que la sociedad civil en general dé a estas iniciativas.

Las medidas de adaptación priorizadas son:

Eje ambiental: (1) Ampliación del Parque Nacional Braulio Carrillo en la zona de estudio. (2) Implementación y mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario en la zona de estudio. (3) Tratamiento de aguas residuales de actividades agropecuarias. (4) Reparación y mejoramiento continuos de la red vial. (5) Mejoramiento de la infraestructura del servicio de agua potable. (6) Programa de información pública y sensibilización respecto de la problemática y las medidas de adaptación al cambio climático. (7) Implementación y modernización de la infraes-

tructura de alcantarillado pluvial. (8) Fortalecimiento y coordinación de la investigación sobre adaptación y prevención al cambio climático. (9) Inducción de una cultura de aprovechamiento de otras fuentes de agua para uso no potable. (10) Mejoramiento del manejo de la fertilización nitrogenada. (11) Fortalecimiento de las investigaciones de pronóstico y evolución de eventos hidrometeorológicos extremos. (12) Seguimiento y monitoreo de los indicadores de vulnerabilidad al cambio climático en el área de estudio. (13) Plan de manejo piloto de la microcuenca del río Bermúdez. (14) Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la observación sistemática que contribuya con la adaptación al cambio climático.

Eje económico: (1) Fortalecimiento del programa nacional de pago de servicios ambientales para el recurso hídrico en el área. (2) Incentivación del tratamiento de aguas residuales y estimulación de la producción limpia. (3) Implementación del canon ambiental por vertidos. (4) Implementación del canon de aprovechamiento de agua. (5) Promoción de la producción y la comercialización de la agricultura orgánica. (6) Incentivación de tecnologías que permitan el uso eficaz y eficiente del recurso hídrico y energético como adaptación al cambio climático.

Eje social: (1) Acceso oportuno a los servicios de salud para la población afectada por los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos. (2) Mejoramiento de los programas de atención y prevención de emergencias causadas por eventos hidrometeorológicos extremos a nivel familiar, escolar y comunal. (3) Fortalecimiento del monitoreo y registro estadístico del asma como apoyo a la investigación bioclimática. (4) Incorporación del impacto de la política migrante en la planificación del recurso hídrico y energético.

Nubes Gregory Basco