

Estrategias de adaptación de la gestión de las cuencas fluviales al cambio climático



La adaptación de la gestión del agua al cambio climático está reconocida como prioridad a escala global. Investigadores de las universidades Complutense y Politécnica de Madrid y del Instituto Geológico y Minero de España, junto con otros investigadores europeos, han participado en el proyecto de investigación NeWater del 6º Programa Marco de la Unión Europea 2005-2009, en el que se compararon diferentes estrategias de adaptación al cambio climático en diversas cuencas hidrográficas. Fruto de esta cooperación, a finales de 2010 se publicó en la revista *Water Resources Management* un trabajo de investigación titulado “Comparación de la adaptación al cambio climático a través de las estrategias de las grandes cuencas fluviales en Europa, África y Asia”.

EL ESTADO DE LA CUESTIÓN. El objetivo del artículo de investigación fue evaluar el nivel de desarrollo y la aplicación de diferentes medidas que faciliten la adaptación al cambio climático, así como identificar los principales problemas y oportunidades para esa adaptación, analizando las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para afrontar las alteraciones climáticas en las distintas cuencas estudiadas. Las medidas de adaptación consideradas en el estudio comprenden no solo las dirigidas específicamente al cambio climático, sino también aquellas otras incluidas en políticas agrarias, de agua o de infraestructuras, que también favorecen la adaptación.

Los principales resultados que se obtuvieron en el estudio indican que en las seis cuencas analizadas el cambio climático es ya una realidad, siendo la disminución en la disponibilidad de agua y el aumento de la frecuencia e intensidad de las sequías los principales impactos esperados en todos los casos. La falta de recursos económicos,

La cuenca del Guadiana se verá gravemente afectada en cuanto a la disponibilidad de agua por efecto del cambio climático.

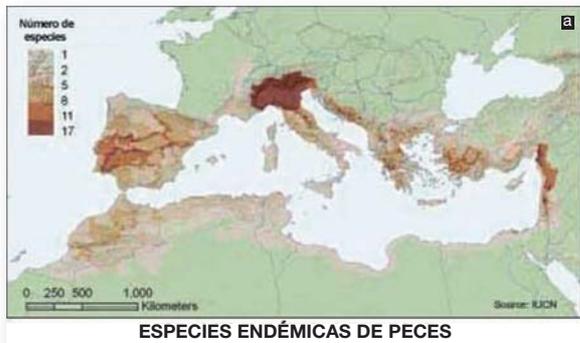
LA GESTIÓN DE LAS CUENCAS FLUVIALES SE HA BASADO TRADICIONALMENTE EN LA CONSIDERACIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO COMO RELATIVAMENTE ESTABLE Y ESTÁTICO. SIN EMBARGO, EL CAMBIO CLIMÁTICO IMPLICA SENSIBLES ALTERACIONES EN EL CICLO HIDROLÓGICO Y AUMENTA CONSIDERABLEMENTE EL NIVEL DE INCERTIDUMBRE A LA HORA DE GESTIONAR EL AGUA COMO RECURSO LIMITADO. EN PARTICULAR, SE ESPERA QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO TENGA AMPLIOS EFECTOS NEGATIVOS EN LA CUENCA DEL GUADIANA, QUE SERÁ UNA DE LAS QUE EXPERIMENTEN EN UN FUTURO INMEDIATO GRAVES REDUCCIONES EN LA DISPONIBILIDAD DE AGUA.

la escasa cooperación horizontal (entre instituciones del mismo nivel o entre sectores) y la existencia de grandes incertidumbres en torno a los impactos y la vulnerabilidad a las alteraciones del clima, constituyen importantes obstáculos para el desarrollo de tales estrategias.

Las conclusiones de la investigación indican que aunque el proceso de adaptación ha comenzado ya en todas las cuencas consideradas, el progreso es en general lento. La adaptación al cambio climático está reconocida mundialmente como una importante prioridad tanto a nivel político como social. Sin embargo, en comparación con la mitigación, la adaptación todavía requiere una mejor comprensión y un mayor nivel de desarrollo de las estrategias correspondientes.

EL PROYECTO NEWATER Y SUS OBJETIVOS. El proyecto NeWater ha sido llevado a cabo por un consorcio formado por 39 socios de 15 países. El tema central del proyecto NeWater (Nuevas Aproximaciones a la Gestión Adaptativa del Agua bajo la Incertidumbre, *New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty*) ha sido la necesidad de llevar a cabo una transición desde los sistemas actuales de gestión del agua en cuencas hidrográficas hacia sistemas más adaptativos. Este cambio también debe tender hacia una Gestión Integrada de los recursos hídricos más adaptativa. La piedra angular de las investigaciones de NeWater ha sido el desarrollo de conceptos y herramientas que sirvan de pauta para realizar análisis integrados y para apoyar un cambio gradual de la gestión del agua.

El objetivo fundamental de NeWater ha sido entender y facilitar los cambios que se necesitan para desarrollar estrategias adaptativas y para conseguir una gestión integrada de los recursos hídricos. Dichas estrategias se han



ESPECIES ENDÉMICAS DE PECES



ESPECIES AMENAZADAS DE PECES

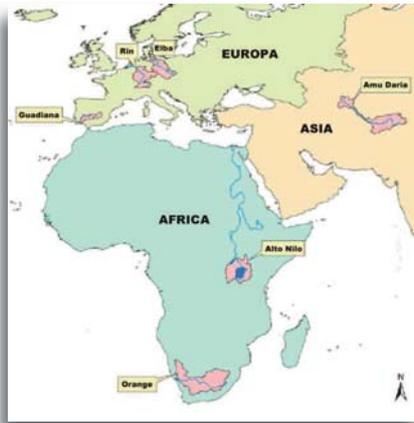
La cuenca del Guadiana se caracteriza por ser una de las más ricas en especies endémicas de peces de agua dulce de la región mediterránea (a), pero también por el alto número de especies de peces amenazadas (b).

aplicado a casos de estudio concretos, teniendo en cuenta su situación institucional, cultural, ambiental y socioeconómica, así como su vulnerabilidad socio-ecológica y su capacidad de adaptación. Otro de los objetivos del proyecto ha sido, en la misma línea, desarrollar un Marco para la Gestión y la Transición, que sirve para analizar el papel de los elementos clave en el proceso de transición hacia una gestión adaptativa. Uno de los principios rectores del proyecto ha sido la participación de los grupos de interés de cada caso de estudio en el desarrollo y en la aplicación de conocimientos y herramientas que ayuden a hacer una gestión adaptativa de los recursos hídricos.

NeWater, además, ha compartido su experiencia y sus hallazgos por medio de conferencias y publicaciones, contribuyendo a la investigación europea sobre gestión del agua, y apoyando la puesta en marcha de la Directiva Marco del Agua y la Iniciativa del Agua de la Unión Europea.

PRINCIPALES RESULTADOS. Para establecer la relación entre la práctica real, los avances científicos, y el desarrollo de herramientas de gestión, se seleccionaron siete cuencas hidrográficas como casos de estudio (Amu Daria, Elba, Guadiana, Nilo, Orange, Rin y Tisza). En cada una de estas cuencas se ha tenido muy en cuenta los objetivos y necesidades de los grupos de interés, y se ha trabajado en colaboración con otros grupos de investigación y otros expertos.

NeWater ha producido más de 200 informes internos. Todos los resultados públicos se pueden consultar en la página web del proyecto. Como síntesis de todos los informes previos se han generado diversos productos finales entre los que destacan: **1.** Un prototipo del Marco de Gestión y Transición (marco conceptual que sirve para el cambio a una gestión adaptativa), que incluye bases de datos sobre procesos de gestión. **2.** Una guía sobre la gestión de las incertidumbres, que aporta ideas sobre cómo enfocar los diferentes tipos de incertidumbres que intervienen en la gestión del agua, desde la gestión adaptativa. **3.** Un resumen de los resultados de NeWater que trata los temas más importantes actualmente de la gestión del agua, relacionados con las incertidumbres, la participación pública y el cambio climático. **4.** Un libro sobre adaptación al clima y agua, centrado en las posibles estrategias de adaptación al cambio climático. **5.** Una evaluación de escenarios de recursos hídricos para las regiones de los casos de estudio, utilizando las simulaciones más recientes sobre cambio climático. **6.** Una comparación de las estrategias de adaptación al cambio climático utilizadas en los siete casos de estudio. **7.** La descripción de un proceso propuesto para analizar la vulnerabilidad dinámica y



Cuencas hidrográficas analizadas en el proyecto NeWater.

la capacidad de adaptación. **8.** Un número especial sobre participación en una revista científica, con un conjunto de artículos dedicados a estudiar diferentes aspectos de los procesos de participación pública. **9.** La guía de NeWater sobre Gestión Adaptativa del Agua, que explica sus beneficios y resultados, así como las lecciones aprendidas en el proceso de transición. **10.** En el portal de internet WISE-RTD se ha incluido una sección especial dedicada a la Gestión Adaptativa del Agua. **11.** Un CD con material útil para generar capacidades entre los encargados de la formación de los futuros gestores del agua. **12.** Una guía en internet con material útil para profesores en la enseñanza de la gestión adaptativa de cuencas hidrográficas.

LA CUENCA DEL GUADIANA. La cuenca del río Guadiana tiene una superficie de 67.000 km². La parte española de la cuenca supone el 83% de la superficie total. La región se caracteriza por un clima mediterráneo semiárido y constituye uno de los territorios más secos de la península Ibérica. La precipitación media anual en la cuenca es de unos 550 mm. Además, la alta variabilidad interanual y espacial de las precipitaciones aumenta la vulnerabilidad a las sequías, especialmente durante la temporada de verano. En la cuenca viven más de un millón trescientos mil habitantes y su desarrollo económico depende en gran medida del sector agrario.

La cuenca es muy heterogénea. En la parte alta del Guadiana, la expansión del riego se ha basado en la explotación de fuentes de agua subterránea. Esta política ha tenido algunos efectos socio-económicos positivos para las zonas rurales. Sin embargo, ha provocado diversos impactos ambientales negativos. También han sido significativos los conflictos sociales entre los usuarios del agua, en particular los relacionados con el bombeo de agua ilegal. En la parte media de la cuenca, una red de presas, embalses y canales proporciona una enorme capacidad de almacenamiento de cerca de 8.000 millones de m³ de agua (el 84% de la capacidad total de almacenamiento de la cuenca). Finalmente, el tramo bajo del Guadiana se caracteriza por presiones debidas al uso doméstico del agua y al insuficiente cumplimiento de las demandas, así como por problemas derivados de la intrusión de agua salada. Todo ello justifica la necesidad de diseñar estrategias subregionales dirigidas a áreas específicas.

Según las proyecciones más recientes de cambio climático para las regiones españolas, la precipitación anual se espera que disminuya entre un 10 y un 15%, de forma que la disponibilidad de recursos de agua se reduciría en cerca del 17% para el horizonte 2060. En este contexto, la cuenca del Guadiana será una de las cuencas españolas que sufran las más severas reducciones en la disponibilidad de agua. Asimismo, se espera que el cambio climático tenga fuertes efectos negativos en la agricultura debido a la disminución de la disponibilidad de agua y al aumento de la evapotranspiración en los cultivos. ■

INFORMACIÓN EN LA RED

El artículo de investigación original en inglés se puede consultar en la página www.springerlink.com/content/h143jx522106755n/fulltext.pdf

Toda la información sobre el proyecto NeWater (Nuevas Aproximaciones a la Gestión Adaptativa del Agua bajo la Incertidumbre) se puede consultar en las direcciones www.newwater.info y wise-rtd.info. Una guía en internet con material útil para profesores en la enseñanza de la gestión adaptativa de cuencas hidrográficas está disponible en www.newwatereducation.nl