

Ecosistemas ríos y riberas: conocer más para gestionar mejor

M.^a Luisa Suárez Alonso y M.^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez

Universidad de Murcia

En el contexto europeo, España es el país que posee mayor diversidad de tipos de ecosistemas acuáticos. Su ubicación en el ámbito mediterráneo, que se caracteriza por un clima peculiar en el que la irregularidad anual e interanual de las precipitaciones es lo habitual, junto a la fisonomía del territorio marcado por relieves altos que rompen la homogeneidad de las llanuras y un complejo marco geológico-litológico, ha dado lugar a una extraordinaria diversidad de tipos de ecosistemas fluviales. Así, en España coexisten ríos de caudal permanente, temporales, intermitentes e, incluso, secos (ramblas), con aguas dulces, salinas o hipersalinas, y muchos de ellos en la frontera entre ríos y humedales. La variabilidad hidrológica natural es, pues, el rasgo biofísico más singular de los ecosistemas acuáticos del territorio español, pero también el que la sociedad y sus gestores perciben como un aspecto negativo que dificulta la obtención de beneficios.

Los ríos españoles no ocupan más del 1,1% del territorio español y, sin embargo, son los abastecedores de agua dulce básica para el ser humano y de prácticamente todas sus actividades. Además, proporcionan muchos otros servicios de abastecimiento como alimentos, energía, y materiales de distinto origen, y servicios culturales relacionados con el ocio, el bienestar, la identidad cultural y el conocimiento y saber ecológico local. Pero los servicios más importantes y menos

tangibles que proveen son los de regulación: los ríos y sus riberas intervienen en la regulación del clima local aumentando la evapotranspiración, amortiguando las temperaturas extremas y almacenando CO₂. Las riberas bien conservadas controlan los procesos de erosión de las laderas y amortiguan las avenidas de agua. Además, procesan la materia orgánica y controlan la entrada de nutrientes, mostrando una alta capacidad au-

Los ríos españoles no ocupan más del 1,1% del territorio español y, sin embargo, son los abastecedores de agua dulce básica para el ser humano y de prácticamente todas sus actividades. Además, proporcionan muchos otros servicios de abastecimiento como alimentos, energía, y materiales de distinto origen, y servicios culturales relacionados con el ocio, el bienestar, la identidad cultural y el conocimiento y saber ecológico local

todepuradora. Pero, fundamentalmente, son los ecosistemas clave que conectan el resto del territorio: los flujos de agua transportan y redistribuyen sedimentos, materia orgánica y nutrientes, hacen funcionar los ciclos biogeoquímicos de los cuales se beneficia el ser humano. Por ejemplo: al depurar las aguas, generan hábitats para la supervivencia de especies de ambientes más húmedos y las introducen en medios más áridos: son corredores de biodiversidad. La interdependencia de los ecosistemas fluviales y terrestres es, pues, básica para mantener el bienestar humano.

ESTADO Y TENDENCIAS DE LOS ECOSISTEMAS RÍOS Y RIBERAS ESPAÑOLES EN BASE A LOS SERVICIOS QUE PROPORCIONAN A LA SOCIEDAD

Para evaluar el estado y tendencias de los servicios que generan los ríos y riberas españoles

se han utilizado un total 138 indicadores de distinta índole que han sido seleccionados y priorizados según los criterios definidos para el EME (Evaluación de los ecosistemas del Milenio de España, 2011). De forma sintética, de los 21 servicios analizados (véase Tabla 1), 14 de ellos (66,7%) se están degradando o se están utilizando de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación y los culturales relacionados con el saber popular, el conocimiento ecológico local y la identidad cultural. En contraposición, algunos servicios de abastecimiento tecnificados (como las plantaciones de choperas en las riberas fluviales) y los culturales, que demanda la sociedad urbana, están aumentando.

El agua dulce es el principal servicio de abastecimiento que proporcionan los ríos españoles. La cantidad de agua que genera el ciclo hidrológico en las cuencas españolas, aunque mues-

Tabla 1. Evaluación de la importancia relativa y tendencia de los 22 servicios suministrados por los ecosistemas ríos y riberas españoles

| Tipo de servicio | Servicio | | Ríos y riberas |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------|
| ABASTECIMIENTO | Alimentación | Tradicional: pesca | ↘ |
| | | Tecnificada: acuicultura | ↘ |
| | Agua dulce | | ↘ |
| | Materiales origen biótico | Madera/leña | ↑ |
| | Materiales origen geótico | Sal, grava/arena, agua mineral | ↓ |
| | Energía renovable | Energía hidráulica | ↔ |
| | Acervo genético | | ↘ |
| Medicinas naturales | | ↓ | |
| REGULACIÓN | Regulación climática | | ↘ |
| | Calidad del aire | | ↘ |
| | Regulación hídrica | | ↘ |
| | Control de la erosión | | ↘ |
| | Fertilidad del suelo | | ↘ |
| | Perturbaciones naturales | | ↘ |
| | Control biológico | | ↘ |
| CULTURALES | Conocimiento científico | | ↑ |
| | Actividades recreativas | | ↑ |
| | Disfrute estético | | ↑ |
| | Disfrute espiritual y religioso | | ↗ |
| | Conocimiento ecológico local | | ↘ |
| | Identidad cultural | | ↓ |
| | Educación ambiental | | ↑ |

Importancia del servicio: Bajo (light purple), Medio-bajo (purple), Medio-alto (light green), Alto (dark green).
 Tendencia del servicio: ↑ Mejora, ↗ Tendencia a mejorar, ↔ Tendencia mixta, ↘ Tendencia a empeorar, ↓ Empeora

Pero los servicios más importantes y menos tangibles que proveen son los de regulación: los ríos y sus riberas intervienen en la regulación del clima local aumentando la evapotranspiración, amortiguando las temperaturas extremas y almacenando CO₂. Las riberas bien conservadas controlan los procesos de erosión de las laderas y amortiguan las avenidas de agua. Además, procesan la materia orgánica y controlan la entrada de nutrientes, mostrando una alta capacidad autodepuradora.

Pero, fundamentalmente, son los ecosistemas clave que conectan el resto del territorio: los flujos de agua transportan y redistribuyen sedimentos, materia orgánica y nutrientes, y hacen funcionar los ciclos biogeoquímicos de los cuales se beneficia el ser humano

tra una gran variabilidad espacio-temporal, sería suficiente para satisfacer las necesidades de sus habitantes (los ríos españoles proporcionan más de 110 000 Hm³ al año). Sin embargo, en muchos casos, se está sobrepasando su tasa de renovación natural. Los 1 300 embalses con que cuenta España controlan casi el 50% del agua que se genera en las cuencas hidrográficas. De hecho, somos el país con más presas por número de habitantes del mundo, lo que está dificultando mantener como mínimo

unos caudales ecológicos necesarios para que los ríos proporcionen muchos de los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales. Aproximadamente el 13% del agua regulada es utilizada en abastecimiento público; el 4,3%, en industria, y más del 81%, en la agricultura. Este sector, además, consume buena parte del agua extraída de los acuíferos que, entre los años 1960 y 2008, se ha multiplicado por más de 600 veces. Sin embargo, nuestro consumo de agua real es bastante mayor si incorporamos el **agua verde** (agua de lluvia que abastece a los secanos) y el **agua virtual** (la que se ha usado en obtener un producto que se va a consumir en un territorio diferente). España importa unos 20 000 Hm³ de agua como servicio de abastecimiento de alimentación en forma de productos agrícolas (Rodríguez Casado *et al.*, 2008), es decir, más cantidad que la utilizada en la agricultura española (unos 17 300 Hm³ en el año 2008). En el año 2007, los españoles consumimos una media de 157 litros diarios de agua, pero si a ello se le suma el agua utilizada en producir alimentos, papel y vestidos este valor aumenta de 10 a 20 veces. La situación es que España es uno de los países europeos con mayor **huella hídrica** (2 544 m³/hab para el año 2008) (Camarero *et al.*, 2011), lo cual nos hace especialmente responsables del deterioro ambiental de los ecosistemas acuáticos de otros países, fundamentalmente del Tercer Mundo.

La excesiva presión sobre los ríos y riberas españoles, si bien ha conseguido aumentar el servicio de abastecimiento de agua dulce, está incidiendo negativamente sobre otros servicios de abastecimiento, de regulación y culturales. Así, la pesca fluvial, como servicio de alimentación, prácticamente ha desaparecido. En los últimos 30 años las capturas de salmones en los ríos españoles han disminuido en más de un 76%, y en 29 ríos salmoneros, de los 43 catalogados en España, el salmón se ha extinguido (WWF, 2001). Además, muchos servicios de abastecimiento que hoy día han desaparecido o se encuentran excesivamente tecnificados, hubieran contribuido al bienestar de los españoles. Por ejemplo, la acuicultura de agua dulce, no se consolida como la alternativa a la



Los ríos y riberas en buen estado de conservación proporcionan servicios de abastecimiento, de regulación y culturales que permiten el bienestar humano. Foto: M.^ª Luisa Suárez.

pérdida de la pesca fluvial tradicional (entre los años 1990 y 2007, la producción en piscifactorías ha pasado de 175 millones de piezas a poco más de 8 millones). De igual manera, la sal que proporcionaban las salinas continentales, y que en los últimos años ha experimentado una importante revalorización, ha disminuido significativamente por el abandono de buena parte de ellas. De las 271 salinas continentales que existían en España antes de 1990, solo quedan 23 actualmente en explotación, que generan el 2,6% de la producción total de sal, cuyo valor en el año 2007 alcanzó los 8 702 miles de euros, el 23,24% de total de sal exportada en España.

El efecto sinérgico que el excesivo control de caudales, la alteración del hábitat fluvial, la contaminación y la introducción de especies invasoras ejerce sobre el acervo genético de especies acuáticas y ribereñas endémicas en España es bien patente: según los libros rojos de peces, anfibios, reptiles y mamíferos, más del 63% de las especies de estos grupos presentan un estado de conservación preocupante o muy preocupante y, según el Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (Ver-

dú *et al.*, 2011), 23 especies de artrópodos y moluscos están catalogadas como vulnerables y 6 en peligro.

Pero los servicios que están disminuyendo de forma más drástica y generalizada son los de regulación. Los “almacenes naturales” que forman parte del ciclo hidrológico y que retardan y conservan el agua, se encuentran bastante deteriorados. Así, en los últimos 200 años, tanto el número como la superficie ocupada por los glaciares españoles ha retrocedido significativamente (la superficie de los glaciares del Pirineo ha disminuido en más de un 95%), el 28,5% de los acuíferos españoles se está explotando de forma intensiva y la capacidad del suelo para acumular agua está disminuyendo a consecuencia del cambio climático que favorece la evapotranspiración. Pero de igual manera, la regulación hídrica “artificial”, a través fundamentalmente de los embalses, tampoco es hoy efectiva. La capacidad de los 1 300 embalses españoles para acumular agua es de 54 380 Hm³, y aunque su capacidad ha ido aumentando a lo largo del tiempo, no lo ha hecho la cantidad de agua acumulada (véase Figura 1),

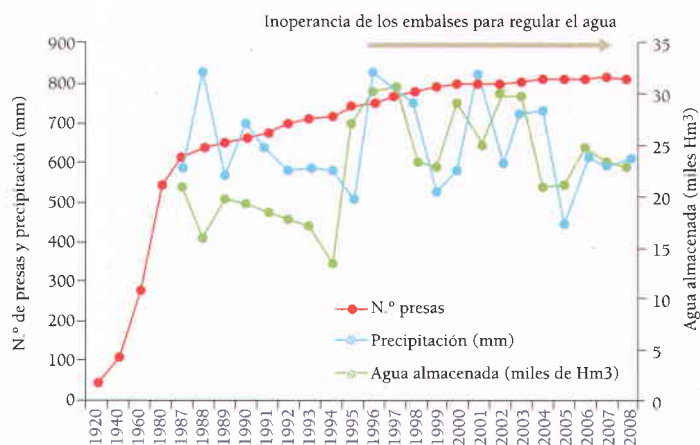


Figura 1. A partir de la segunda mitad de la década de los noventa los embalses españoles no cumplen su papel de regular el agua de los ríos. El ritmo acelerado de consumo humano de agua y la disminución de las precipitaciones han colapsado su función reguladora. Es inútil construir más embalses reguladores.

que responde directamente a las precipitaciones anuales. Además, el modelo de gestión del agua de los embalses no asegura el abastecimiento público en casos de sequías como las que tradicionalmente sufre el territorio español. Como ejemplo, desde febrero de 2006 hasta junio de 2010 la mayor parte de las cuencas hidrológicas españolas estuvieron en estado de prealerta por sequía y en tres ocasiones en situación de alerta. En este mismo periodo la Cuenca del Segura estuvo en estado de emergencia durante 31 meses y la del Guadalquivir 32 meses en estado de alerta. De hecho, durante los meses en los que la precipitación es baja, se colapsa la capacidad reguladora de las cuencas hidrológicas por el exceso de la demanda de agua.

Cuando se utiliza más cantidad de agua que la que se genera, se recurre a tecnologías complejas y muy costosas que impactan gravemente sobre los ecosistemas fluviales. En la Cuenca del Segura, por ejemplo, y según datos de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, durante el ciclo hidrológico 2010/2011 tan solo el 21% del agua consumida por la población humana provino de sus ríos, el resto lo suministraron el Trasvase Tajo-Segura (50,7%) y la desalación (20,98%), ambas con graves impactos ambientales (Hernández Soria, 2003; Roberts *et al.*, 2010), pero que además cuestan mucho dinero (el coste del agua procedente de las desaladoras está entre 0,50 y 0,70 €/m³).

Los cambios de uso del suelo son responsables directos de la pérdida de muchos servicios de regulación como el control de la calidad del aire, la regulación morfosedimentaria y formación de suelo o la capacidad para amortiguar las perturbaciones naturales. De hecho, las llanuras aluviales españolas prácticamente han desaparecido como ecosistemas naturales, dado que más del 93% están ocupadas por la agricultura y por zonas urbanas (Miguel García *et al.*, 1982), y los bosques de ribera tan solo ocupan, en el mejor de los casos, una estrecha banda de las orillas de los ríos. A pesar de la escasa superficie que ocupan, estos bosques ribereños almacenan casi 500 Giga-gramos de CO₂ al año, lo que supone el 0,12% del total de emisiones en España en el año 2008 (MARM, 2010).

Además, cada vez es más evidente cómo el agua está pasando de ocupar su espacio natural en ríos y arroyos a estar retenida en balsas artificiales. Se calcula que actualmente en España existen más de 50 000 balsas (aunque hay fuentes que hablan de 80 000-100 000) (González, *et al.*, 2009) que, además evaporan gran cantidad de agua alterando el clima local y regional. De igual manera los embalses inciden en este sentido: según datos del Instituto Geográfico Nacional, el agua evaporada por tan solo 139 embalses españoles supone algo más del 2% del total de agua que proporcionan los ríos. Pero además, los embalses retienen suelo y nutrientes, lo que impide la fertilización de los suelos de vega. El retroceso del Delta del Ebro y la disminución del suelo fértil en muchas vegas fluviales indican la pérdida de capacidad de regulación morfosedimentaria de las cuencas hidrológicas españolas, lo cual intenta ser compensado, en parte, con la incorporación de los lodos procedentes de las depuradoras a las tierras agrícola, cuyo uso se ha incrementado en más de un 20% en los últimos 10 años. Esta práctica no es inocua, dado que además de materia orgánica y nutrientes pueden incorporar metales pesados que alteran la calidad del suelo y de los productos agrícolas.

Los cambios de uso del suelo, que conducen al aumento de las superficies artificiales y al incre-

mento de las tierras de regadío en las llanuras de inundación, aumentan la escorrentía, disminuyen la capacidad de infiltración del agua y, con ello, la recarga de acuíferos, precisamente los mecanismos naturales que pueden minimizar los efectos negativos de las avenidas de agua. En la Cuenca del Segura, por ejemplo, el número de avenidas ha ido aumentando cada vez que se producía un proceso de deforestación, como los derivados de las dos desamortizaciones históricas que tuvieron lugar a mitad del siglo XVII y entre los siglos XVIII y XIX, o tras el abandono de las tierras de cultivo a principios del siglo XX (véase Figura 2). Para solucionarlo se recurre a la tecnología: encauzamientos, canalizaciones, rectificaciones, embalses..., pero casi nunca se consiguen los efectos deseados, de hecho el número e intensidad de las avenidas en España está aumentando.

Por último, los cambios de uso del suelo junto al control exhaustivo de caudales y al aumento de la carga contaminante, han hecho disminuir la capacidad autodepuradora de muchos ríos españoles. En los últimos 20 años el número de vertidos urbanos ha aumentado en un 66% y en un 82% el de los industriales y, a pesar de las 1710 depuradoras de agua residuales que existen actualmente en España, apenas se consigue mantener un grado de calidad aceptable en los ríos, entre otras razones porque no llegan a con-



trolar la contaminación difusa provocada por la persistencia de los fertilizantes y fitosanitarios aplicados a las tierras de cultivo. Los estudios realizados por las demarcaciones hidrográficas en aplicación de la Directiva Marco del Agua indican que el 74% de los tramos de ríos españoles estudiados presentan problemas de contaminación y, en nueve cuencas hidrológicas, la salinidad del agua se ha incrementado en los últimos 10 años. La tecnología intenta suplir, sin demasiado éxito, un servicio de regulación que de forma natural y gratuita realizarían los ecosistemas. De hecho las inversiones de las Administraciones Públicas en los últimos 10 años para mantener la calidad del agua de los ríos, ha aumentado en un 224% y el coste en depuración lo ha hecho en

Los suelos de vega, fertilizados de forma natural por los materiales que transportan los ríos, son especialmente aptos para producir alimentos. Foto: M.^a Luisa Suárez.

Número de avenidas registradas en la Cuenca del Segura desde antes del año 1000 hasta el 2000

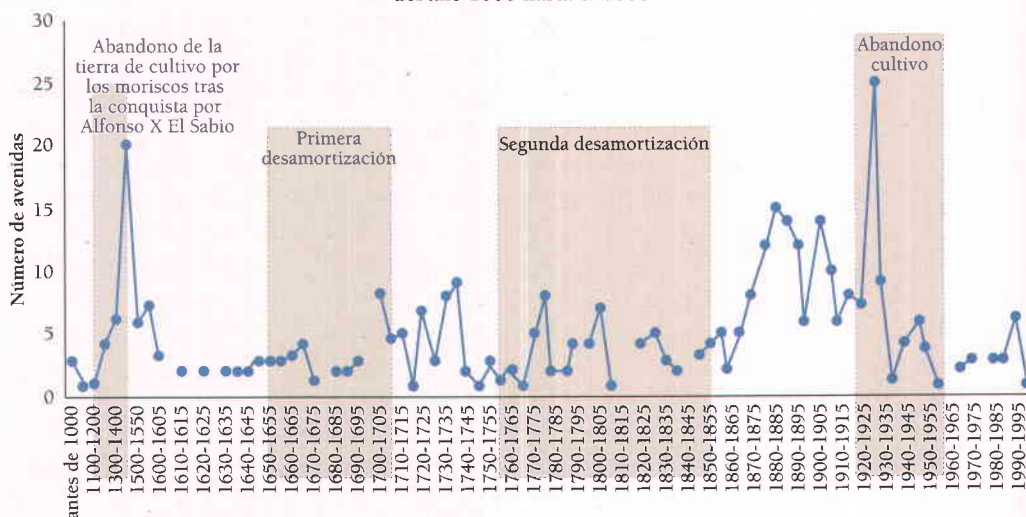


Figura 2. Evolución del número de avenidas en la cuenca del Segura desde antes del año 1000 hasta el 2000. Tras los grandes cambios de uso del suelo a lo largo de la historia, se aprecia cómo aumenta el número y frecuencia de las avenidas como consecuencia de la pérdida del servicio de regulación relacionado con la amortiguación de las perturbaciones. (Elaboración propia con datos de Bautista, 1989).



Las norias son un ejemplo de cómo el hombre ha utilizado la fuerza motriz del agua como servicio de energía renovable. Foto: M.^a Rosario Vidal-Abarca.

un 415%. En el año 2009 el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino empleó casi 500 millones de euros (el 41,7% del total de inversiones del Ministerio) en infraestructuras para mejorar la calidad del agua, y depurar las aguas residuales le está costando a los españoles 0,54 €/m³, casi tres veces más de lo que cuesta el agua para abastecimiento público procedente del Trasvase Tajo-Segura (0,19 €/m³).

Este cuadro de alteración y sobreexplotación de ríos y riberas está favoreciendo la introducción y sobre todo el asentamiento de especies invasoras (se calcula que el 32% del total de especies de vertebrados de los ríos españoles son introducidas), lo que afecta a la biodiversidad de estos ecosistemas y disminuye la reserva genética que constituyen las especies autóctonas.

Los ríos y riberas ejemplarizan una gran cantidad de servicios culturales que generó el saber popular a través de la experiencia, su uso y disfrute, pero que hoy día se están perdiendo a un ritmo muy acelerado, sobre todo los relacionados con el conocimiento ecológico local y la identidad cultural, o se están degradando como en el caso del disfrute espiritual y religioso.

La cantidad y diversidad de artilugios y sistemas hidráulicos, de los que España es especialmente rica, es la manifestación de un modelo

de uso sostenible del agua perfectamente acoplado al ciclo hidrológico: **aljibes** y **albercas** acumulaban agua de lluvia para abastecimiento humano y del ganado; las **cortas** y **boqueras** aprovechaban el agua de escorrentía y de avenida; con **cigüeñales**, **cimbras**, **minas**, **aceñas** y **qanats** se extraía y aprovechaba el agua subterránea; **batanes**, **molinos** y **norias** usaban la fuerza del agua para moler, o subir el agua a cotas donde aumentar la superficie regable. Buena parte de la experiencia del hombre con los ríos y riberas está incorporada al saber popular a través de refranes (más del 2% de los 400 000 dichos populares recogidos en el refranero español, incluyen referencias a las distintas fases del ciclo del agua, a los tipos de ecosistemas acuáticos, a los servicios que proporcionan, a oficios ligados al agua, o a sistemas y artilugios hidráulicos), nombres de pueblos, lugares o enseres que nos han legado un rico catálogo en forma de vocablos. Muchas plantas de los ríos y riberas aún son utilizadas por las poblaciones rurales por su valor culinario (p. e., almeza, apio, berro, menta), terapéutico (p. e., culantrillo, escaramujo, cola de caballo, rosa silvestre), como materiales de construcción (p. e., anea, carrizo, fresno, olmo), en cestería (p. e., caña, mimbre), o en ritos (p. e., zarza, junco, baladre, chopo). Incluso se conservan maneras propias de ordenar y organizar los usos del agua acoplados a los ritmos de la naturaleza. De hecho, España posee las dos organizaciones jurídicas más antiguas de Europa que regulan el disfrute del agua de dos comunidades de regantes tradicionales: El Tribunal de las Aguas de Valencia y el Consejo de los Hombres Buenos de la Huerta de Murcia, ambas declaradas Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Sin embargo, cada vez es mayor la demanda por parte de la población urbana española de espacios de ocio para realizar actividades recreativas, ecoturismo o simplemente disfrutar de ambientes saludables, entre los que los paisajes ligados al agua son de los más requeridos, quizás porque desde el punto de vista estético, son de los que producen mayor placer y bienestar al ser humano. No es extraño, pues, que las Administraciones Públicas inviertan esfuer-

zos y dinero en proteger espacios que reúnen estas condiciones o que en España hayan aumentado sensiblemente los programas de educación ambiental y de voluntariado ambiental que, aunque favorecen la sensibilización de las poblaciones más urbanas, sus mensajes están aún lejos de favorecer actitudes comprometidas a través de la identificación del valor que los ríos y riberas tienen como parte del capital natural necesario para el bienestar humano.

LAS CRISIS PUEDEN SER UNA OPORTUNIDAD

Si bien es cierto que en los últimos 15 años se ha realizado un importante esfuerzo por aumentar la cantidad y mejorar la calidad del agua de los ríos españoles, el control exhaustivo de los caudales y los cambios de uso del suelo, que hacen desaparecer los bosques ribereños, aceleran los procesos de contaminación y desacoplan los ciclos biogeoquímicos, y la introducción de especies exóticas invasoras, que alteran y disminuyen el acervo genético que representan las especies acuáticas y ribereñas, están dificultando que ríos y riberas españoles suministren muchos otros servicios que mantienen de forma sostenible la variedad de usos humanos y que contribuyen al bienestar de los españoles. Hoy en día, la tecnología ha intentado suplir la pérdida de muchos servicios, sobre todo de regulación (por ejemplo, la restauración hidrológico-forestal intenta suplir el papel de la vegetación de las laderas en el control de la erosión y pérdida de suelo), pero la actual crisis económica en la que nos encontramos inmersos, que obliga a la austeridad, también va a incidir en las inversiones para ejecutar las obras y proyectos que, a duras penas, mantenían la cantidad y calidad del agua de nuestros ríos y riberas, en la protección de espacios fluviales y especies acuáticas en peligro y en la eliminación de las especies invasoras porque son muy costosas. Este panorama se verá además empeorado por las incertidumbres que está generando el cambio climático global y la percepción, cada vez más evidente, de que la alteración que están sufriendo los ecosistemas, lejos de ser lineal, es difícilmente previsible.

Es tiempo de realizar una “reconversión hídrica” sobre la base de que los ríos y riberas son el capital natural que proporciona muchos servicios básicos para la supervivencia y el buen vivir de los españoles y que, la gestión sostenible del agua y de los ecosistemas acuáticos, hay que integrarla en el espacio territorial que constituyen las cuencas hidrológicas, conexiando y coordinando las políticas hídrica, agrícola y forestal

Es tiempo, pues, de realizar una “reconversión hídrica” sobre la base de que los ríos y riberas son el **capital natural** que proporciona muchos servicios básicos para la supervivencia y el buen vivir de los españoles y que, la gestión sostenible del agua y de los ecosistemas acuáticos, hay que integrarla en el espacio territorial que constituyen las **cuencas hidrológicas**, conexiando y coordinando las políticas hídrica, agrícola y forestal. El agua hay que entenderla y gestionarla en el contexto del ciclo hidrológico que opera a nivel de cuenca. Una perspectiva más integrada de cómo los ríos y sus cuencas forman una unidad funcional e interdependiente entre el agua de lluvia y los flujos de agua azul (los que circulan por los ríos) y de agua verde (la procedente de las precipitaciones que alimentan las aguas subterráneas y se almacena en el suelo), que en conjunto proporcionan los servicios que permiten el bienestar humano, nos ayudaría a proponer modelos de gestión más sostenibles y justos del agua y del suelo.

En el actual contexto del cambio ambiental global, solo estrategias y medidas más adaptativas en la gestión de los ecosistemas,

Es urgente y necesaria una “revolución agrícola” lo que significa aunar la eficiencia de las técnicas de riego actuales con el mantenimiento de caudales ambientales que aseguren el suministro de los servicios ecosistémicos, el cultivo de productos ecológicos adaptados a la singularidad de cada territorio, la disminución de insumos (fertilizantes, fitosanitarios, etc) y la recuperación y revalorización de técnicas tradicionales, y variedades fitogenéticas locales desaparecidas o en fase de desaparición

en general, y de los acuáticos, en particular, tendrían visos de ser efectivas: más de lo mismo no es una estrategia adaptativa. Sobrepasar la tasa de renovación del ciclo del agua significa presionar a los ecosistemas acuáticos cuya consecuencia es la reducción por incapacidad para producir muchos servicios. Las estrategias adaptativas más eficaces serían aquellas encaminadas a la gestión sostenible del agua que genera el ciclo hidrológico en las cuencas, que son el espacio territorial sobre el que se debería ordenar y gestionar.

En este marco, es urgente y necesaria una “revolución agrícola”, lo que significa aunar la eficiencia de las técnicas de riego actuales con el mantenimiento de caudales ambientales que aseguren el suministro de los servicios ecosistémicos, el cultivo de productos ecológicos adaptados a la singularidad de cada territorio, la disminución de insumos (fertilizantes, fitosanitarios, etc.) y la recuperación y revalorización de técnicas tradicionales y variedades fi-

togenéticas locales desaparecidas o en fase de desaparición, pero específicamente adaptadas a las condiciones ambientales locales y al gusto de sus habitantes, que generaron los modos más sostenibles de gestionar el agua y el suelo agrícola.

Disminuir la avaricia por el agua llevaría a recuperar los ecosistemas acuáticos que, en definitiva, son los que nos proporcionan muchos de los servicios que hacen posible el “buen vivir” de los españoles. ❀

REFERENCIAS

- Bautista, J., 1989. “Las avenidas en la Cuenca del Segura y los planes de defensa”. En *Reunión Científica Internacional sobre Avenidas Fluviales e inundaciones en la Cuenca del Mediterráneo*, pp. 469-482.
- Camarero, F. (Coord.), 2011. *Huella hídrica, desarrollo y sostenibilidad en España*. Fundación MAPFRE.
- Evaluación de los ecosistemas del Milenio de España, 2011. La evaluación de los ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados*. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- González, J. M.; Segura, R. y Sánchez, J., 2009. *Situación actual de las balsas y los pequeños embalses en España*. Asociación Técnica Española de Balsas y pequeñas presas. (www.google.es/url?sa=t&rc=t&q=balsas%20de%20riego%20en%20espa%C3%BA).
- Hernández Soria, M. A., 2003. *El Tránsito Tajo-Segura –Lecciones del pasado–*. WWF/Adena. 24 pp. (http://assets.wwf-spain.panda.org/downloads/trasvase_tajo_segura.pdf).
- MARM, 2010. *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España*. Edición 2010 (Serie 1990-2008). Sumario de resultados. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Unidad de Información Ambiental Estratégica.
- Miguel García, P. de; et al., 1982. *Riberas marítimas, fluviales y lacustres: elementos para una ordenación*. CEOTMA, serie documentación 2. MOPU. Madrid.
- Roberts, D. A.; Johnston, E. L. y Knott, N. A. 2010. “Impacts of desalination plant discharges on the marine environment: A critical review of published studies”. *Water Research*, 44: 5117-5128.
- Rodríguez Casado, R., Garrido, A.; Llamas, M. R. y Varela-Ortega, C. 2008. “La huella hídrica de la agricultura española”. *Papeles de Agua virtual*. Fundación Marcelino Botín. 22 pp.
- Verdú, J. R.; Numa, C., y Galante, E. (Eds.), 2011. *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid.
- WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza), 2001. *La situación del salmón salvaje del atlántico: Una evaluación por ríos*.