

Asistencia técnica para la elaboración de un informe sobre la situación actual de la restauración de ríos en España, marco normativo de referencia y avances en el conocimiento en material de restauración, de cara a la actualización de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

DOCUMENTO 2

Actualización de conclusiones de las mesas de trabajo de la ENRR

Marzo, 2022



CIREF

CENTRO IBÉRICO DE
RESTAURACIÓN FLUVIAL



Promueve: MITERD

Título: *Actualización de las conclusiones de las mesas de trabajo de la Estrategia Nacional de Ríos.*

Autor: Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF)

Fotografía de portada: Tony Herrera

Este informe es un trabajo realizado por el autor señalado por encargo de TRAGSATEC.

Coordinación y Redacción del documento:

Capítulo 1: Alfredo Ollero, CIREF

Capítulo 2: Francisco Martínez-Capel, CIREF

Capítulo 3: Joan Corominas, FNCA

Capítulo 4: Lluís Godé, CIREF

Capítulo 5: Gustavo González, CIREF

Capítulo 6: Julia Martínez, FNCA

Participantes:

Mónica Bardina, ACA

Juan Antonio Campos, *Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea*

Frederic Casals, *Universidad de Lleida*

Joan Corominas, FNCA

Rafael Cuevas, CIREF

Joserra Díez, *CIREF / Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea*

Leandro del Moral, *Universidad de Sevilla.*

Francisco Durán, CIREF

Ignacio Doadrio, *Museo Nacional de Ciencias Naturales*

Josu Elso, CIREF

Daniel Fazeli, CIREF

Alberto Fernández, WWF

Carles Ferrer, CIREF

Anna Gallés, *Fundación Andrena*

Evelyn García, CIREF

Diego García de Jalón, *CIREF / UPM*

Horacio García, CIREF

Lluís Godé, CIREF

Gustavo González, CIREF

Tony Herrera, CIREF

Askoa Ibisate, CIREF

Camino Jaso, CIREF

Francesc La Roca, FNCA

Juan Pedro Martín Vide, *Universitat Politècnica de Catalunya*

Julia Martínez, FNCA

Ma. Eugénia Martí, *CEAB-CSIC*

Francisco Martínez-Capel, *CIREF / Universitat Politècnica de València*

Marta Múgica, *Fundación Fernando González Bernáldez / EUROPARC-España*

Francisco José Oliva, *Universidad de Murcia / Life Invasaqua*

Alfredo Ollero, CIREF

Anna Pedescoll, CIREF

Celsa Peiteado, WWF

Ignacio Rodríguez, CIREF

Guido Schmidt, *Fresh Thoughts / FNCA*

Y las aportaciones de los socios y socias del CIREF



Contenido

GLOSARIO	4
INTRODUCCIÓN	8
Capítulo 1. LAS ALTERACIONES GEOMORFOLÓGICAS DE LOS RÍOS	10
Capítulo 2. ALTERACIONES DE LOS REGÍMENES DE CAUDALES DE LOS RÍOS	21
Capítulo 3. LA AGRICULTURA Y SUS EFECTOS EN LOS RÍOS	31
Capítulo 4. LA URBANIZACIÓN Y SUS EFECTOS EN LOS RÍOS	38
Capítulo 5. LA INVASIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS EN LOS RÍOS	47
Capítulo 6. CONSERVACIÓN.....	57
Capítulo 7. PROPUESTAS NORMATIVAS	66
Capítulo 8. SÍNTESIS.....	68

A efectos bibliográficos este documento debe citarse como:

CIREF (2022). Estrategia Nacional de Restauración de Ríos: actualización de conclusiones de las mesas de trabajo. Informe elaborado para la Dirección General del Agua, Ministerio de Transición Ecológica



El presente documento actualiza, quince años después, las conclusiones de las Mesas de Trabajo desarrolladas en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos en su primera propuesta (ENRR-1 en adelante). Se ha partido de una consulta literal de las conclusiones emitidas en los documentos publicados en aquella ocasión, así como de las síntesis sobre las mesas recogidas en la página web ministerial:

https://www.miteco.gob.es/es/aqua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/soporte_y_diagnostico.aspx

A partir de dicha consulta, se han analizado todas las conclusiones expuestas en dichos documentos, observándose en cada caso si pueden mantenerse en términos similares o es preciso actualizarlas en función de los avances y retrocesos experimentados en los últimos 15 años. El actual documento se centra en actualizar y describir tanto conceptos y definiciones, como los cambios normativos y de conocimiento técnico constatados desde su redacción, así como los cambios relativos a la percepción social y política. En general, aunque se constatan avances en muchos aspectos, las conclusiones se pueden mantener en su mayor parte, constituyendo unos principios claros y básicos que deben seguir siendo tenidos en cuenta en las actuaciones de restauración futuras. El análisis se ha completado con cuatro tipos de consulta: una primera sobre la literatura científica y técnica más reciente, otra basada en el conocimiento de casos de aplicación concretos, una tercera apoyada en expertos y expertas en la materia, y las conclusiones del análisis se han sometido a un debate participativo general en el que han intervenido socios y socias del CIREF.

El documento se ha estructurado siguiendo la estructura de Mesas de Trabajo temáticas de la ENRR-1, que se presentan en capítulos. Para cada uno de los temas, se ha descrito un diagnóstico que sirve de actualización de lo acontecido desde la ENRR-1, las conclusiones a las que se ha llegado como propuesta de actualización de la ENRR-2 y las referencias bibliográficas en las que se sustenta lo expresado en cada capítulo.

Al comienzo del documento se ha añadido un glosario, que se ha estimado importante para clarificar conceptos y facilitar la lectura, y al final del documento se han añadido dos capítulos que se han considerado necesarios: uno relacionado con una propuesta normativa y otro que pretende sintetizar las ideas expresadas en esta actualización.



GLOSARIO

Cauce o álveo

“Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias” (artículo 4 del texto refundido de la Ley de Aguas). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

Dinámica fluvial.

Conjunto de complejos procesos activos y cambios geomorfológicos de los sistemas fluviales (migraciones y cambios de trazado de cauces, orillas erosionadas o con depósitos sedimentarios, etc.) tanto en su componente espacial (a lo largo del eje fluvial, así como transversal y vertical) como en su evolución temporal.

Dominio Público Hidráulico (DPH);

Según la definición normativa actual de cauce que se hace en el RDPH “La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles” y aplicando con rigor la Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables. El resultado es totalmente acorde con la idea de espacio de movilidad o libertad fluvial, ya que la anchura ya que la anchura, en diversos casos de estudio, ha indicado una amplitud suficiente para que el ecosistema fluvial pueda desarrollar sus procesos esenciales.

Dragado.

Excavación de materiales aluviales depositados en el cauce con el fin, generalmente, de aumentar la sección del cauce y, por tanto, la capacidad de desagüe. En algunas ocasiones se pueden realizar dragados con fines puramente comerciales, previa autorización de la administración competente.

Estado de referencia.

Estado que sirve como modelo para establecer los objetivos de un proceso de restauración o de rehabilitación. Puede encontrarse en ejemplos reales actuales o pasados o bien tratarse de un modelo teórico.



Encauzamiento.

Literalmente, poner en un cauce. Cualquier intervención que toma un tramo de cauce como su objeto de actuación primordial, normalmente con fines de protección frente a las inundaciones (impedir o dificultar que el territorio se inunde).

Gestión adaptativa.

Proceso continuo de mejora de un sistema de gestión mientras se va aplicando. Modelo de verificación de hipótesis conforme al enfoque de “aprendizaje por la práctica”. Se basa en la adaptación a los procesos naturales, observada mediante seguimiento, y en acuerdos con todos los sectores implicados para ir variando condiciones, siempre en la línea de la auto-sostenibilidad.

Impacto.

Efecto en el sistema natural de una o varias presiones antrópicas.

Limpieza de cauce.

Conjunto de actuaciones que tienen como objetivo el incremento de la capacidad de desagüe del cauce mediante la eliminación de obstáculos: desbroces de vegetación, podas y eliminación de árboles, dragados y limpieza de residuos, entre otras actuaciones que no incluyen obra civil.

Presión.

Cualquier uso humano sobre un sistema natural, con capacidad para alterarlo produciendo impactos.

Resiliencia.

Capacidad o habilidad de un sistema sometido a una alteración de mantener sus funciones. Tiene tres propiedades básicas: la cantidad de cambio que el sistema puede soportar, el grado con que es capaz de auto-organizarse y el grado con que puede construir su capacidad de adaptarse.

Riberas

Según el RDPH, se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces. No se precisa sin embargo como se deben delimitar estas zonas que no obstante son de



gran importancia por lo que se refiere a funcionalidades ambientales. No tienen tampoco estos espacios regulaciones expresas.

Sistema fluvial.

Integrado en los ciclos del agua, de la materia sólida y biogeoquímicos, es un complejo mecanismo hidrológico, geomorfológico y ecológico de movilización o conducción superficial de las aguas continentales, acompañadas de los materiales que transportan, sedimentos y nutrientes, con una enorme capacidad de transporte de masa y energía. Son sistemas abiertos, enormemente dinámicos en el espacio y en el tiempo y considerablemente complejos.

Territorio Fluvial

También llamado Territorio de Movilidad Fluvial, puede definirse como el terreno, espacio o paisaje dominado por un sistema fluvial e incluye el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación. Alrededor de esta misma idea giran las definiciones de “Espace de liberté” de Hervé Piégay, Mathias Kondolf y otros, o de “Fascia di mobilità” de Andrea Nardini, Masimo Rinaldi y otros.

Zona de servidumbre (ZS)

Actualmente, en el RDPH se indica; “...los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal... a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento” “La zona de servidumbre para uso público definida en el artículo anterior tendrá los fines siguientes: a) Protección del ecosistema fluvial y del dominio público hidráulico.” Es evidente que una franja de 5 m para proteger a los ecosistemas fluviales es absolutamente insuficiente.

Zona de Policía (ZP)

Se establece también “b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.” Este rígido concepto de una zona de 100m para cualquier tipo de cauce, por muy distintos que sean morfológicamente, se ha quedado obsoleto, pues puede resultar excesivo en pequeños cauces muy encajados de tramos altos, y totalmente insuficiente en partes bajas de cauces de mayor entidad y en tramos deltaicos.

Zona de Flujo Preferente (ZFP)

Más interesante y coherente con el conocimiento técnico resulta la ZFP definida así: “La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de



la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. Se trata pues de espacios fluviales, más allá del cauce, en los que se limitan las funcionalidades ambientales de los ríos afectados y sus ecosistemas vinculados adyacentes y que requieren evaluar la posibilidad de recuperarlos.

Zona Inundable (ZI)

Es un espacio normativamente más dirigido a la gestión del riesgo que no a la protección de los ecosistemas. “Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión. Estas zonas se declararán en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen.”



INTRODUCCIÓN

La restauración ambiental o ecológica es el más avanzado de los procesos de gestión de un sistema natural cuando la degradación ya se ha producido, ya que el primero sería conservar y evitar la introducción de la presión perturbadora. La restauración es un proceso fundamentalmente recuperador, pero también corrector y preventivo. Es el último paso, el más avanzado, pero sólo es viable y factible en situaciones de gestión ambiental sostenible, mientras resulta difícil o imposible en sociedades incapaces de renunciar a su imparable consumo de recursos. En estos casos la restauración es muy urgente y necesaria, pero resulta inaplicable por la imposibilidad de eliminar, o siquiera reducir, las presiones. En estos modelos económicamente “avanzados” y ambientalmente insostenibles puede aspirarse a lo sumo a la rehabilitación, al logro de pequeñas mejoras, o a la protección de pequeños enclaves inconexos y relictos. Así, en líneas generales, se han producido algunos éxitos puntuales de restauración en sistemas naturales pequeños y relativamente cerrados (humedales endorreicos, por ejemplo), pero no se han podido llevar a cabo procesos de auténtica restauración en sistemas más extensos, abiertos y complejos.

Restaurar no es estabilizar cauces ni repoblar ni ornamentar. Tampoco lo es el diseñar ríos con geometrías (p.e. anchura, profundidad, pendiente) ajenas a las propias según su morfología. Restaurar es devolver al río su estructura y funcionalidad original. No se debe seguir permitiendo la confusión terminológica: solo deberían llamarse restauración a aquellas actuaciones que procuren mejoras hidrogeomorfológicas y ecológicas en la estructura y el funcionamiento de lo afectado, eliminando, minimizando o compensando causas de degradación, así como restableciendo o asegurando procesos, dinámicas naturales y conexiones que, en conjunto, tiendan al funcionamiento autosostenible. El resto, según el caso, debe situarse en la categoría de rehabilitación, mejora o mantenimiento. De hecho, tampoco se deberían aceptar ciertos términos positivos como “recuperación” o “mejora” para actuaciones manifiestamente negativas para el sistema fluvial.

Para restaurarse, los ríos necesitan espacio y tiempo en cantidad adecuada a su escala estructural y funcional, así como regímenes de caudales sólidos y líquidos, crecidas e inundaciones (sobre todo las ordinarias, generadoras, casi desaparecidas en ríos regulados) y niveles apropiados de nutrientes. Para ello, es necesaria una coordinación entre administraciones y entre las políticas agrarias y forestales, los planes urbanísticos y los de infraestructuras y transportes, así como la conveniencia de enfocar la gestión de los ríos desde una visión multidisciplinar.

La ENRR-1 ya propuso en 2007 la aplicación del concepto de Territorio Fluvial como herramienta de gestión para la ordenación del territorio que permite compatibilizar el desarrollo con la conservación, la mejora de los sistemas fluviales con la resolución de la problemática de las zonas inundables (Ollero y Elso, 2007; Ollero et al., 2009), adecuándose perfectamente a las nuevas normativas posteriores a la definición del TF en la ENRR-1 (Directiva 2007/60/CE; RD



9/2008; RD 903/2010; Orden PCM/735/2021). El Territorio Fluvial puede definirse como el terreno, espacio o paisaje dominado por un sistema fluvial e incluye el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación (Ollero et al., 2009). Debería ser una figura de ordenación del territorio, en concreto una adaptación de la misma a la dinámica fluvial, que permitiera conservar o recuperar la dinámica hidrogeomorfológica, obtener un corredor ribereño continuo que garantizaría la diversidad ecológica, laminar de forma natural las avenidas, resolver problemas de ordenación de áreas inundables, así como mejorar y consolidar el paisaje fluvial, tanto en el ámbito rural como en el urbano.

La correcta restauración sigue estando muy alejada de las demandas sociales de estabilidad, seguridad, accesibilidad y estética, por lo que sigue siendo perentoria una intensiva labor pedagógica y de participación.



CAPÍTULO 1. LAS ALTERACIONES GEOMORFOLÓGICAS DE LOS RÍOS

Diagnóstico

La dinámica hidrogeomorfológica natural y la movilidad de los ríos son necesarias para su correcto funcionamiento y para el buen estado ecológico, pero se han perdido en gran parte de la red fluvial estatal debido a las obras de encauzamiento, canalización, regulación con embalses, así como por el fuerte desarrollo urbano y la ocupación de las llanuras de inundación por usos inadecuados como urbanizaciones, el paso de vías de infraestructura de todo tipo de servicios, que demandan mayor rigidez e inmovilidad de los cauces fluviales. Esto, además, ha incrementado de forma creciente la exposición al riesgo. También han sido y continúan siendo muy frecuentes y extendidos los trabajos de rectificación de cauces, los dragados y las “limpiezas” de vegetación, como intervenciones de urgencia o inmediatas a las crecidas de los ríos, sin estudios científico-técnicos previos ni evaluación de impactos. Todas estas acciones son claramente negativas y destructoras de dinámica, como han demostrado numerosas investigaciones (e.g. Surian y Rinaldi, 2003; Rinaldi et al., 2005; Hooke, 2006; Herget et al., 2005; Wohl, 2006; Pinter et al., 2010; Ortega et al., 2014; Baatrup-Pedersen et al., 2015; Ollero et al., 2015; Rascher et al., 2018; Downs y Piégay, 2019, Ollero, 2020; Witkowski, 2020; Rahman et al., 2021; Maass et al., 2021).

A pesar de que la conservación o recuperación de la dinámica hidrogeomorfológica es fundamental para el correcto funcionamiento de los ecosistemas fluviales, no se ha conseguido hasta el momento considerar la hidrogeomorfología como un valor en sí mismo, no existiendo figuras de protección específicas. Caudal y sedimentos son requisitos imprescindibles para el funcionamiento fluvial, la resiliencia y la recuperación. Sin embargo, los espacios fluviales protegidos lo son por su biodiversidad o por ser hábitat de especies concretas, nunca por su geodiversidad o por sus procesos geomorfológicos. A pesar de que las Reservas Naturales Fluviales (RNF) deben ser declaradas según su buen estado ecológico, no consideran como un elemento clave para su designación la geomorfología y la dinámica fluvial como objeto de protección (Cañedo et al., 2020), y de hecho hay RNF que cuentan con presiones que impactan claramente en la hidromorfología. La mayoría de las veces los tramos fluviales que se restauran o las presas que se eliminan son para beneficio de una especie determinada (el visón europeo, el salmón o el aliso, por ejemplo), no para garantizar o favorecer la funcionalidad geomorfológica.

El correcto funcionamiento hidrogeomorfológico fluvial no solo es fundamental para la salud de los ríos, sino también para la conservación de las dinámicas litorales, la regeneración de las playas y el buen estado de las masas de agua de transición, estuarios y deltas, así como del propio ecosistema marino. Así, restaurar la geomorfología fluvial trasciende los beneficios para el río y va mucho más allá. Del mismo modo, recuperar la geomorfología fluvial contribuye a construir paisajes naturales, a mantener territorios vivos y a otros muchos bienes socioambientales.



Los ríos cuentan con valores, funciones y utilidad traducibles en beneficios sociales, económicos y ambientales. Preservar su muy buen estado o conseguir alcanzarlo o acercarse a él, constituyen una necesidad urgente que debe ser acometida por la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Nuestros cursos de agua presentan un gran valor geomorfológico y una enorme geodiversidad, siendo muy necesario reivindicar y defender tanto los cursos en roca como los cauces aluviales, así como los frágiles y socialmente despreciados torrentes, barrancos y ramblas. En concreto, estos cursos temporales y efímeros se encuentran especialmente dañados y requieren proyectos de restauración adaptados a sus características, máxime al constituir más de la mitad de la red fluvial estatal (Ollero et al., coords., 2021).

La restauración hidrogeomorfológica de ríos es todavía un reto complejo, aunque ya contamos con ejemplos en los que apoyarnos, así como una sólida base científica y crecientes conocimientos técnicos. No obstante, todavía hay que vencer inercias sociales y administrativas y deficiencias legales y normativas. Además, nuestros ríos siguen siendo objeto de consumo (de agua, de sedimento, de espacio) y de malas prácticas de gestión, por lo que siguen y van a seguir deteriorándose en muchos tramos (Ollero, 2020). Es por ello que mientras restauramos un tramo fluvial, otros muchos tramos de ríos, barrancos y ramblas estarán siendo alterados.

Un problema muy extendido en toda nuestra red fluvial es el déficit de caudales sólidos en los cauces. La principal consecuencia es la menor llegada de sedimentos a ciertos tramos. Esta reducción de la aportación sólida es debida al control de la erosión de laderas (aumento de su cobertura vegetal y disminución del pastoreo y agricultura de montaña) y de cauces (revestimientos de orillas), a la retención de sedimento en embalses y a las extracciones de material aluvial. Este déficit sedimentario provoca desequilibrios geomorfológicos y procesos de incisión generalizados (Ferrer-Boix, 2010), siendo en algunos casos muy intensos y rápidos, como el río Bernesga en León (Ferrer-Boix et al., 2021) y el río Gállego en Zaragoza (Martín Vide et al., 2010), por ejemplo.

El mayor problema actual de los ríos es territorial, con una enorme presión sobre el espacio fluvial, el cual debe atenuarse o revertirse. La ordenación del territorio, incluyendo el Territorio de Movilidad Fluvial o Territorio Fluvial (TF), es una herramienta fundamental para abordar la restauración fluvial y para resolver la problemática de las zonas inundables (Ollero y Elso, 2007; Ollero et al., 2009), adecuándose perfectamente a las nuevas normativas posteriores a la definición del TF en la ENRR-1 (Directiva 2007/60/CE; RD 9/2008; RD 903/2010; Orden PCM/735/2021). Se han ido actualizando los conceptos y definiciones normativas de dominio público hidráulico y zonas inundables, incluyendo la geomorfología e introduciendo variables más ecosistémicas y transdisciplinares, como las que definen el Territorio de Movilidad Fluvial, pero siguen sin tener reconocimiento en la normativa urbanística y de ordenación del territorio

En la ENRR-1 se consideró muy urgente conservar, proteger y recuperar las áreas fluviales, así como no deteriorarlas, y se demandó como necesaria una moratoria para las intervenciones-tipo (defensas, encauzamientos, canalizaciones, dragados...) en los ríos. Esto no se logró, y esas



actuaciones, muy negativas para el logro del buen estado ecológico, han seguido realizándose con frecuencia y extensión en estos 15 años. Se planteaba también cambiar las inercias y tratar de evitar las actuaciones estructurales en sistemas fluviales, salvo que fueran estrictamente necesarias. Se proponía como ejemplo que determinados usos de las riberas, como los agrarios, no fueran defendidos. En 2022 puede decirse que en algunas de estas demandas se ha avanzado, pero siempre en tramos concretos y bastante puntuales, mientras en la gran mayoría de nuestros cursos de agua se ha seguido actuando de forma tradicional. No es ya momento de pedir moratorias, sino de conseguir que no se dediquen presupuestos a actuaciones convencionales negativas, sino solo para acciones claras de restauración y que el procedimiento establecido para las actuaciones de urgencia post-crecidas o se suprima o al menos requiera informes técnicos, proyectos y la correspondiente evaluación ambiental.

Por otro lado, las iniciativas para acercar a la ciudadanía los valores naturales de nuestros ríos siguen derivando en “parques fluviales” urbanizados, que suponen, por sus propias características, por su tratamiento o por masificación, una pérdida de funcionalidad de los espacios fluviales.

Se ha avanzado mucho en los últimos 15 años en la caracterización y en la evaluación hidromorfológica, con el diseño de índices a partir de indicadores hidromorfológicos (Ollero et al., 2021), con estudios realizados en las demarcaciones hidrográficas (e.g. Ballarín y Mora, 2018; Valverde et al., 2018) y con la creación y aplicación del protocolo del ministerio (MITECO, 2019). También se ha logrado un aumento de la sensibilidad hacia este tema en la administración. El personal técnico de los organismos de cuenca valora ya la importancia de la geomorfología y está capacitado para el seguimiento de los procesos y para desarrollar gestión adaptativa en las actuaciones de restauración y mejora. En todos estos aspectos el CIREF ha realizado una labor asesora importante (Ollero, 2011), siendo destacables las notas técnicas publicadas (CIREF, 2010; Horacio, 2014; Magdaleno, 2014; Ollero et al., 2014; Brufao et al., 2015). Varios cursos de formación en hidrogeomorfología fluvial, así como jornadas especializadas organizados desde el ministerio, algunas demarcaciones y el CIREF, están formando a gestores y personas responsables de la toma de decisiones en los principios de la restauración. Sin embargo, apenas se ha podido sensibilizar a la sociedad en su conjunto, siendo las acciones de divulgación y participación claramente insuficientes y los medios de comunicación no han apoyado en estas tareas.

Ya existen ejemplos de demostración de buenas restauraciones, como el derribo de numerosas presas (más de 200 distribuidas por todo el territorio peninsular) con el seguimiento geomorfológico de algunas de ellas (e.g. Ibisate, coord., 2014; Ibisate et al., 2016), el retranqueo de motas en diferentes tramos de las demarcaciones del Duero y del Ebro (entre otras), la eliminación de algunas defensas de margen, y se están probando y evaluando nuevas acciones como alternativa a los dragados y limpiezas, destacando la apertura de pasillos en masas de sedimento vegetadas. Se ha aportado material aluvial en algunos cauces de León y en el río Aragón en Navarra. Igualmente hay nuevas iniciativas para movilizar y favorecer el transporte



de sedimento en cauces y a través de presas. Paralelamente a todas estas buenas acciones de restauración hidromorfológica, se cuenta ya con guías metodológicas que clarifican cómo se puede actuar y qué acciones no se deben hacer (Adam et al., 2007; Skinner y Kelday, 2007; González del Tánago y García de Jalón, 2007; Magdaleno, 2008; Ballarín y Rodríguez, 2013; Herrera, 2013; Ollero, 2015; Horacio, 2015; Aparicio et al., coords., 2019; Rolan-Meynard et al., 2019).

También se ha avanzado mucho en la actualización de las políticas medioambientales, que ya reconocen a la geomorfología fluvial el papel relevante que debe tener en la mejora de nuestros ríos. La actualización de las estrategias europeas llevadas a cabo en estos 15 años ha supuesto un importante impulso para la mejora de la valorización de la geomorfología como objetivo clave para la mejora, especialmente en lo que se refiere a la restauración de la continuidad longitudinal y lateral de los cauces fluviales. Así, tanto la Estrategia Europea de Infraestructuras Verdes (2013) como la Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030, hacen especial hincapié en la necesidad de recuperar la continuidad de los cauces fluviales, habilitando instrumentos financieros y estableciendo objetivos concretos y mensurables que se deben alcanzar.

Algunas directivas europeas previas a la ENRR-1 ya reconocían la importancia del sedimento aluvial en la gestión de los ríos. Estas directivas, y en concreto la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y la Directiva de Inundaciones (2007/60/CE), incorporan de forma directa o indirecta el sedimento (p.e. según su calidad, cantidad) así como su papel decisivo en la morfología fluvial. Sin embargo, aunque actualmente está en las últimas fases de redacción por parte de especialistas de distintos ámbitos un documento de criterios para incorporar el sedimento en los planes de gestión de cuenca (Bussetini et al., 2021), sigue estando pendiente la elaboración de una normativa que establezca una estrategia integral para la gestión del sedimento que armonice las distintas directivas sectoriales. Las deficiencias en el tratamiento del sedimento que presentaba la Directiva Marco del Agua (DMA en adelante), en particular en relación con los indicadores y la evaluación hidromorfológica no han sido corregidas a nivel europeo (Nones et al., 2017), a pesar de las demandas desde el ámbito mediterráneo en reuniones científico-técnicas, fundamentadas en el proyecto REFORM (Rinaldi y Belletti, 2015), y a diferentes propuestas desde la vegetación (González del Tánago et al., 2021) o desde los sedimentos (Klösch y Habersack, 2017). En España destaca el esfuerzo realizado desde la administración estatal en numerosos foros y cursos y el propio protocolo hidromorfológico y métricas (MITECO, 2019), aunque no se han llevado a cabo todavía cambios normativos significativos que apoyen la puesta en valor de la geomorfología y el sedimento en la gestión fluvial.

Ese esfuerzo desde el ámbito técnico y administrativo, contando con apoyo científico, sí está marcando una tendencia positiva en la consideración de la geomorfología en la planificación, como se constata en directrices de actuación y diferentes planes y proyectos en marcha. En Europa también se ha extendido en los últimos años la preocupación por la gestión del



sedimento y su dinámica (Hauer, 2021), en especial en ríos afectados por presas (Kondolf et al., 2014; Hauer et al., 2018), existiendo numerosas propuestas de gestión (e.g. SEPA, 2010, Wyss et al., 2021), que es necesario ir implementando en las medidas de restauración. También hay experiencias recientes de reintroducción de material aluvial al cauce para contribuir a mejorar su calidad hidromorfológica, sobre todo en montaña (e.g. Brousse et al., 2021), así como operaciones de purga, o flushing en terminología inglesa, de sedimento atrapado en embalses y azudes (Comiti et al., 2021). Una iniciativa destacable es la red European Sediment Network (<https://sednet.org>), que trabaja desde comienzos del siglo (Brils, 2020). En la misma línea, la conectividad longitudinal se fomenta desde iniciativas de conservación, protección y promoción de free-flowing rivers (Moberg y Singler, 2020), como el proyecto AMBER (<https://amber.international>) y el movimiento Dam Removal (<https://damremoval.eu>), en los que se participa también desde nuestro país.

En julio de 2021, como parte de la aplicación del paquete del Pacto Verde Europeo, la Comisión propuso una modificación de la Directiva sobre fuentes de energía renovables (2009/28/CE) para adaptar sus objetivos en materia de energía renovable a su nueva ambición climática. Si bien este es un objetivo loable, es necesario señalar que la energía hidroeléctrica está catalogada como de tipo “sostenible” a pesar de su indudable impacto hidromorfológico en los ríos, y por consiguiente se abre un escenario nuevo que requiere de grandes retos y formas diferentes de enfocar nuestra convivencia con la naturaleza. Compatibilizar la aplicación de esta Directiva con los objetivos de esta ENRR-2 es un reto que se debe afrontar en base a los parámetros de precaución y sostenibilidad que la situación de nuestros ríos requiere.

Conclusiones

1. Las actuaciones que afectan a la dinámica hidrogeomorfológica natural y la movilidad de los ríos impidiendo su correcto funcionamiento y que alcancen el buen estado ecológico, deben ser descartadas en el futuro y sus efectos deben ser objeto de restauración (Brufao et al., 2015), incluyendo las intervenciones de urgencia o inmediatas a las crecidas de los ríos, en las que se deberán elaborar los estudios científico-técnicos previos y la evaluación de impactos.
2. La conservación o recuperación de la dinámica hidrogeomorfológica debe ser la base y el objetivo clave de cualquier proceso de restauración (Ollero, 2015). Es necesario llevar a cabo una mejor correspondencia entre las directivas Hábitat y Marco del Agua respecto a la calidad hidromorfológica, pues condiciona enormemente las posibilidades y objetivos de restauración (Horacio, 2015; García et al., 2021). Es importante, urgente y necesario proteger tramos fluviales por sus valores geomorfológicos, por su geodiversidad y por la vulnerabilidad y amenaza de desaparición de sus caracteres hidromorfológicos.
3. Es necesario mejorar el conocimiento científico-técnico de soluciones que permitan transferir sedimentos de embalses y presas a aguas abajo, restaurar con aportes de



sedimento que no se extraigan fuera de la cuenca, así como desarrollar urgentemente normativas que impidan la ejecución de dragados y extracciones en los cauces y llanuras de inundación.

4. El proceso de restauración debe comenzar por garantizar la preservación de lo existente, avanzando para los restantes casos con criterios de oportunidad y factibilidad, dando preferencia en general a la restauración hidrogeomorfológica pasiva, una vez eliminada la fuente de degradación. El primer paso, por tanto, debe ser eliminar, deshacer, demoler lo que genera el daño, así como proteger los cursos fluviales en buen estado.
5. Solo dotando a los ríos de espacio es posible compatibilizar la conservación de la dinámica fluvial con usos humanos adecuados y sostenibles y con la aportación de servicios ecosistémicos. El Territorio Fluvial constituye el elemento clave de restauración para respetar y conservar la dinámica y los procesos del río, atendiendo a criterios hidrológicos y geomorfológicos. La correcta ordenación del espacio inundable mediante el fomento de usos compatibles con la dinámica fluvial y con la inundabilidad no es sólo una buena herramienta para prevenir daños, sino también una inversión que a medio-largo plazo reducirá gastos públicos derivados del mantenimiento de infraestructuras, compensaciones, “limpiezas de cauces”, etc. Es necesario desarrollar mecanismos administrativos que permitan realizar los cambios de usos o propiedad, así como el reconocimiento en la normativa urbanística y de ordenación del territorio de los conceptos y definiciones que incluyan la geomorfología y variables ecosistémicas y transdisciplinares, como las que definen el Territorio Fluvial.
6. Dado el grado de incertidumbre existente en la restauración fluvial, sus acciones han de ser flexibles, con principios de mínima intervención y de máxima reversibilidad, sujetos a revisión previa y seguimiento continuo; deben ser graduales. Los ríos cambian y no podemos pretender que las actuaciones impliquen perdurabilidad en el tiempo. Algunas acciones deberían poder ser reenfoadas si los resultados así lo aconsejan. La gestión adaptativa implica ese seguimiento y significa ir aprendiendo, modificando sobre la marcha todo lo que se observe necesario.
7. Acercar a la ciudadanía los valores naturales de nuestros ríos no debe seguir derivando en “parques fluviales” urbanizados. En este sentido, la cuantificación de la mejora en la calidad hidromorfológica a través del protocolo hidromorfológico constituye una herramienta para valorar el avance en la consecución de objetivos de la DMA, pero debería haber una cuantificación de la mejora en términos de servicios ecosistémicos y sociales que se divulgara a la sociedad (García Burgos y Honey, 2013).
8. A pesar de los avances científico-técnicos en la caracterización y evaluación hidromorfológica, sigue siendo necesario mejorar la sensibilización de la sociedad en su conjunto, ya que las acciones de divulgación y participación han sido claramente insuficientes y los medios de comunicación no han apoyado en estas tareas.



9. La formación de las personas responsables de la gestión y la toma de decisiones debe ser una prioridad, ya que la gestión fluvial, gestión del riesgo de inundación, ordenación del territorio, planeamiento urbano, infraestructura verde y restauración fluvial deben integrarse e ir de la mano, y muchas fórmulas son posibles mientras se avanza en los aspectos jurídicos que las hagan posible.
10. Debe ser labor de todos los técnicos, gestores y personas responsables de la gestión de los ríos hacer el esfuerzo necesario para alcanzar los objetivos planteados en la Estrategia Europea de Infraestructuras Verdes (2013) y en la Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030, mediante la eliminación de las barreras (longitudinales y transversales), pero debe ser la sociedad en general la que demande que estos objetivos se cumplan.
11. Es necesaria la elaboración de una normativa que establezca una estrategia integral para la gestión del sedimento que armonice las distintas directivas sectoriales.
12. Las conclusiones de la ENRR-2 deben ser asumidas por otros ministerios, departamentos autonómicos y entidades comarcales y locales (urbanismo, agricultura, fomento, infraestructuras de comunicación...), para lo que sigue siendo necesario avanzar en el establecimiento de las correspondientes figuras jurídicas. También lo es implementar mesas de trabajo permanentes para abordar consultas que vayan surgiendo y para estudiar casos complejos, en el marco global de la gestión adaptativa. La restauración y conservación de los ríos adquiere especial relevancia en el contexto actual de cambio global en el que, por una parte, se asume que la interacción entre los procesos geomorfológicos y ecológicos son esenciales para el funcionamiento sostenible del ecosistema fluvial, pero, por otra, hay una demandante necesidad de aumento de producción energética sostenible.

Referencias

- Adam, P., Malavoi, J.R., Debiais, N. (2007) *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*. Agence de l'Eau Seine-Normandie, Nanterre.
- Aparicio, M., Garijo, E., Román, E., Sánchez Martínez, F.J. (coords., 2019) *Buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces*. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid.
- Baatrup-Pedersen, A., Andrews, C., Belletti, B., Campana, D., Carlson, P.E., Chapman, D.S., Chormaski, J., Comiti, F., García de Jalón, D., González del Tánago, M., Gray, A., Ives, S.C., Johnson, R.K., Kiczko, A., Kjeldsen, T.R., Kraml, J., Laize, C.L.R., Lebiezdinski, K., Mader, H., Maroto, J., Martínez-Fernández, V., Mayr, P., McKie, B.G., Okruszko, T., Rinaldi, M., Sandin, L., Staras, M., Vanbergen, A.J., Woodcock, B.A., O'Hare, M.T. (2015) *Guidance on how to identify impacts of hydromorphological degradation on riparian ecosystems*. Deliverable 3.4, REFORM Project.
- Ballarín, D., Rodríguez, I. (2013) Hidromorfología fluvial: algunos apuntes aplicados a la restauración de ríos en la cuenca del Duero. Confederación Hidrográfica del Duero, Valladolid.
- Ballarín, D., Mora, D. (2018) Evaluación del estado hidrogeomorfológico en los ríos efímeros de la CHJ.



Confederación Hidrográfica del Júcar.

- Brils, J. (2020) Including sediment in European River Basin Management Plans: twenty years of work by SedNet. *Journal of Soils and Sediments*, 20: 4229-4237.
- Brousse, G., Jodeau M., Cordier F., Loire R., Sécher, M. (2021) Replenishment in the Buëch River below the Saint-Sauveur dam: From field survey to management tool. In Wyss, C.R., De Cesare, G., Lane, S.N., Marti, C., Nitsche, M., Pauli, M., Schweizer, S., Weitbrecht, V. (Eds) *Proceedings of the International Symposium on Bedload Management*, 8-10, Wasser Agenda 21, Interlaken.
- Brufao, P., Elso, J., García Burgos, E., Herrera, T., Jaso, C. (2015) *Aspectos técnicos y jurídicos de los dragados y "limpiezas" de cauces*. Nota técnica del CIREF nº 8.
- Bussettini, M., Van De Bund, W., Comiti, F., Magdaleno, F., Brooke, J., Ten Hulscher, D., Brils, J., Steege, V., Boughaba, J., et al. (2021) *Draft CIS document / guidance on sediment management in the context of the WFD*.
- Comiti, F., Scorpio, V., Andreoli A., Coviello, V. (2021) Management of coarse sediment fluxes and morphological dynamics of alpine rivers: Lessons learned from South Tyrol (Eastern Italian Alps), In Wyss, C.R., De Cesare, G., Lane, S.N., Marti, C., Nitsche, M., Pauli, M., Schweizer, S., Weitbrecht, V. (Eds) *Proceedings of the International Symposium on Bedload Management*, 8-10, Wasser Agenda 21, Interlaken.
- Cañedo, M., Fortuño, P., Hermoso, V., Prat, N., Bonada, N. (2020) Protocolo para el diseño de reservas naturales fluviales. Planificación sistemática y participación pública. Fundación BBVA, Bilbao.
- CIREF (2010) *¿Qué es restauración fluvial?* Nota técnica nº4. Centro Ibérico de Restauración Fluvial, 12 p.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Downs, P.W., Piégay, H. (2019) Catchment-scale cumulative impact of human activities on river channels in the late Anthropocene: implications, limitations, prospect. *Geomorphology*, 338: 88-104.
- Ferrer-Boix, C. (2010) Incisión de ríos por extracción aluvial y retirada de presas. Estudio matemático y experimental. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ferrer-Boix, C., Martín Vide, J.P., Prats, A. (2021) Metodología general para el desarrollo de una cartografía básica de ríos proclives a la incisión y la acreción. Informe para Tragsatec y Dirección General del Agua.
- García, J.H., Ollero, A., Ibisate, A., Fuller, I.C., Death, R.G., Piégay, H. (2021) Promoting fluvial geomorphology to "live with rivers" in the Anthropocene era. *Geomorphology*, 380, [doi.10.1016/j.geomorph.2021.107649](https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107649)
- García Burgos, E., Honey, J. (2013) *Los servicios ambientales y la restauración fluvial*. Nota técnica del CIREF nº 6.
- González del Tánago, M., García de Jalón, D. (2007) *Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio Ambiente, 318 p., Madrid.
- González del Tánago, M., Martínez Fernández, V., Aguiar, F.C., Bertoldi, W., Dufour, S., García de Jalón, D., Garófano, V., Mandzukowski, D., Rodríguez González, P.M. (2021) Improving river hydromorphological assessment through better integration of riparian vegetation: Scientific evidence and guidelines. *Journal of Environmental Management*, 292, [doi 10.1016/j.jenvman.2021.112730](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112730)
- Hauer, C. (2021) River restoration quo vadis? The role of sediment and sediment dynamics in the aquatic environment. In Wyss, C.R., De Cesare, G., Lane, S.N., Marti, C., Nitsche, M., Pauli, M., Schweizer,



- S., Weitbrecht, V. (Eds) *Proceedings of the International Symposium on Bedload Management*, 8-10, Wasser Agenda 21, Interlaken.
- Hauer, C., Wagner, B., Aigner, J., Holzzapfel, P., Flödl, P., Liedermann, M., Tritthart, M., Sindelar, C., Pulg, U., Klösch, M., Haimann, M., Donnum, B.O., Stickler, M., Habersack, H. (2018) State of the art, shortcomings and future challenges for a sustainable sediment management in hydropower: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98: 40–55.
- Herget, J., Bremer, E., Coch, T., Dix, A., Eggenstein, G., Ewald, K. (2005) Engineering impact on river channels in the River Rhine catchment. *Erdkunde*, 59: 294-319.
- Herrera, A. (2013) Manual metodológico de actuaciones de restauración ambiental y uso público en ámbitos fluviales. Diputación de Málaga, 126 p. (+ versión en francés).
- Hooke, J.M. (2006) Human impacts on fluvial systems in the Mediterranean region. *Geomorphology*, 79: 311-335.
- Horacio, J. (2014) *River sinuosity index: geomorphological characterisation*. Technical note 2. CIREF and Wetlands International, 6 p.
- Horacio, J. (2014) *Channel gradient: calculation process using GIS*. Technical note 3. CIREF and Wetlands International, 9 p.
- Horacio, J. (2015) Medicina fluvial. Un nuevo paradigma en la conservación y restauración de ríos bajo el enfoque de la geomorfología. Jolube, 122 p., Jaca.
- Ibisate, A. (Coord., 2014) Seguimiento de los procesos geomorfológicos tras la demolición de una presa en el río Leitzaran. Primer informe de seguimiento a la demolición de la presa de Inturia. Proyecto GURATRANS (EFA221/11)
- Ibisate, A., Ollero, A., Ballarín, D., Horacio, J., Mora, D., Mesanza, A., Ferrer-Boix, C., Acín, V., Granado, D., Martín Vide, J.P. (2016) Geomorphic monitoring and response to two dam removals: rivers Urumea and Leitzaran (Basque Country, Spain). *Earth Surface Processes and Landforms*, 41: 2239-2255.
- Klösch, M., Habersack, H. (2017) The Hydromorphological Evaluation Tool (HYMET). *Geomorphology*, 291: 143-158.
- Kondolf, G.M., Gao, Y., Annandale, G.W., Morris, G.L., Jiang, E., Zhang, J., Cao, Y., Carling, P.A., Fu, K., Guo, Q., Hotchkiss, R., Peteuil, C., Sumi, T., Wang, H.W., Wang, Z., Wei, Z., Wu, B., Wu, C., Yang, C.T. (2014) Sustainable sediment management in reservoirs and regulated rivers: experiences from five continents. *Earth's Future*, 2, [doi:10.1002/2013EF000184](https://doi.org/10.1002/2013EF000184)
- Maass, A.L., Schüttrumpf, H., Lehmkuhl, F. (2021) Human impact on fluvial systems in Europe with special regard to today's river restorations. *Environmental Sciences Europe*, [doi 10.1186/s12302-021-00561-4](https://doi.org/10.1186/s12302-021-00561-4)
- Magdaleno, F. (2008) Manual de técnicas de restauración fluvial. CEDEX, Madrid.
- Magdaleno, F. (2014) *How can a river be hydrologically restored?* Technical note 5. CIREF and Wetlands International, 6 p.
- Martín Vide, J.P., Ferrer-Boix, C., Ollero, A. (2010) Incision due to gravel mining: modeling a case study from the Gállego River, Spain. *Geomorphology*, 117: 261-271.
- MITECO (2019) Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. M-R-HMF-2019. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid.
- Moberg, T., Singler, A. (2020) *Restoring free-flowing rivers in Europe*. The Nature Conservancy.
- Nones, M., Gerstgraser, C., Wharton, G. (2017) Consideration of hydromorphology and sediment in the



- implementation of the EU water framework and floods directives: a comparative analysis of selected EU member states. *Water and Environment Journal*, 31: 324-329.
- Ollero, A. (2011) Restauración fluvial: principios, dificultades y propuestas. La perspectiva del CIREF. / *Congreso Ibérico de Restauración Fluvial*, 36-45, MARM, CHD y CIREF, León.
- Ollero, A. (2015) Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial (manual para gestores). Contrato de río del Matarraña, ECODES, 111 p., Zaragoza.
- Ollero, A. (2020) Sección de desagüe, alteración de la geomorfología en cauces aluviales y restauración fluvial. *RestauraRíos*, 1, [doi 10.51443/Restaurarios.2020.01](https://doi.org/10.51443/Restaurarios.2020.01).
- Ollero, A., Elso, J. (2007) The need for a “fluvial territory” or “room for the river”: living with floods by acceptance of their functions. In: Baker, C., van Eijk, P. (Eds.) Sustainable flood management: obstacles, challenges and solutions, 59-63, Interreg IIIC Network FLAPP “Flood Awareness and Prevention Policy in border areas”, Maastricht.
- Ollero, A. y Romeo, R. (coords.), (2007). Las alteraciones geomorfológicas de los ríos. Informe técnico. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 96 pp.
- Ollero, A., Ibisate, A., Elso, J. (2009): El territorio fluvial y sus dificultades de aplicación. *Geographicalia*, 56: 37-62.
- Ollero, A., Ibisate, A., Elso, J. (2014) *Fluvial territory: restoration space*. Technical note 1. CIREF and Wetlands International, 9 p.
- Ollero, A., Ibisate, A., Granado, D., Real de Asua, R. (2015) Channel responses to global change and local impacts: perspectives and tools for floodplain management (Ebro River and tributaries, NE Spain). In Hudson, P.F., Middelkoop, H. (ed.) *Geomorphic approaches to integrated floodplain management of lowland fluvial systems in North America and Europe*, 27-52, Springer, New York. [doi 10.1007/978-1-4939-2380-9_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2380-9_3).
- Ollero, A., Ballarín, D., García, J.H., Ibisate, A., Mora, D., Sánchez Fabre, M. (2021) Diagnóstico fluvial, impactos en cauces y cambio global: aplicaciones del índice hidrogeomorfológico IHG. *Geographicalia*, 73: 295-316.
- Ollero, A., Conesa, C., Vidal-Abarca, M.R. (coord., 2021) Buenas prácticas en gestión y restauración de cursos efímeros mediterráneos: resiliencia y adaptación al cambio climático. Universidad de Murcia.
- Orden PCM/735/2021, de 9 de julio, por la que se aprueba la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- Ortega, J.A., Razola, L., Garzón, G. (2014) Recent human impacts and change in dynamics and morphology of ephemeral rivers. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14: 713-730.
- Pinter, N., Jemberie, A.A., Remo, J.W.F., Heine, R.A., Ickes, B.S. (2010) Cumulative impacts of river engineering, Mississippi and lower Missouri rivers. *River Research and Applications*, 26: 546-571.
- Rahman, M., Hasan, S., Eusufzai, M.K., Rahman, M. (2021) Impacts of dredging on fluvial geomorphology in the Jamuna River, Bangladesh. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 9, [doi 10.4236/gep.2021.96001](https://doi.org/10.4236/gep.2021.96001)
- Rascher, E., Rindler, R., Habersack, H., Sass, O. (2018) Impacts of gravel mining and renaturation measures on the sediment flux and budget in an alpine catchment (Johnsbach Valley, Austria). *Geomorphology*, 318: 404-420.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público



Hidráulico.

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Rinaldi, M., Wyzga, B., Surian, N. (2005) Sediment mining in alluvial channels: physical effects and management perspective. *River Research and Applications*, 21: 1–24.

Rinaldi, M., Belletti, B. (2015) How to improve hydromorphological assessments of rivers and streams? REFORM project (<https://www.reformrivers.eu>)

Rolan-Meynard, M., Vivier, A., Reyjol, Y., Boutet-Berry, L., Bouchard, J., Mangeot, P., Navarro, L., Melun, G., Moreira-Pellet, B., Bramard, M., Le Bihan, M., Magand, C., Leurent, T., Vigneron, T., Cagnant, M., Bourrain, X., Morel, A., Kreutzenberger, K. (2019) *Guide pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique en cours d'eau*. Agence Française pour la Biodiversité.

Schäfer, T. (2021) Legal protection schemes for free-flowing rivers in europe: an overview. *Sustainability*, 13, [doi 10.3390/su13116423](https://doi.org/10.3390/su13116423)

Schmidt, G., Ballester, A., López Santalla, A., Palacios, E., Molina, J.R. (2011) *Restauración de ríos. Guía metodológica para el diseño de procesos de participación*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.

SEPA 'Scottish Environment Protection Agency' (2010) Sediment management. Engineering in the water environment good practice guide. Stirling.

Skinner, K., Kelday, S. (2007) Geomorphological monitoring guidelines for river restoration schemes. Environment Agency, Bristol.

Surian, N., Rinaldi, M. (2003) Morphological response to river engineering and management in alluvial channels in Italy. *Geomorphology*, 50: 307-326.

Valverde, P.J., Ollero, A., Sánchez Fabre, M., Díez, J.R., González, G., Herrera, A., Elso, J., Magdaleno, F., Martín Vide, J.P., Ordeix, M., Martínez Capel, F., Martínez Morlanes, M.P. (2018) *Planteamiento de actuaciones de mejora fluvial en el río Mijares*. Informe técnico. CIREF, Comarca Gúdar-Javalambre.

Witkowski, K. (2020) Man's impact on the transformation of channel patterns (the Skawa River, southern Poland). *River Research and Applications*, [doi 10.1002/rra.3702](https://doi.org/10.1002/rra.3702)

Wohl, E. (2006) Human impacts to mountain streams. *Geomorphology*, 79: 217-248.

Wyss C.R., De Cesare G., Lane S.N., Marti C., Nitsche M., Pauli M., Schweizer S., Weitbrecht V. (Eds, 2021) *Proceedings of the International Symposium on Bedload Management 2021*, 8-10 November 2021, Interlaken, Switzerland. Wasser-Agenda 21. [doi: 10.3929/ethz-b-000513098](https://doi.org/10.3929/ethz-b-000513098).



CAPÍTULO 2. ALTERACIONES DE LOS REGÍMENES DE CAUDALES DE LOS RÍOS

Diagnóstico

El último informe del IPCC señala que los efectos del cambio climático, junto con la transformación de los usos del suelo y en particular el incremento del regadío, han resultado en la reducción de los caudales circulantes y exacerbarán su declive en el futuro, provocando un deterioro adicional de los ecosistemas fluviales que resultará en una menor resiliencia de la economía y sociedad española al cambio climático (IPCC, 2022). Este informe demuestra una tendencia decreciente de los caudales en el Sur de Europa, señalando la creciente demanda del regadío como su principal causa (Vicente-Serrano et al., 2019) y destaca la importancia de la economía circular (con alto grado de acuerdo entre los científicos) para lograr caudales ecológicos para un desarrollo resiliente al cambio climático.

Otro hecho relevante a nivel europeo es que, de acuerdo con los criterios técnicos de la Plataforma de Financiación Sostenible (2021) para la Taxonomía de Financiación Sostenible de la UE, se considera que actividades agrarias que incrementen el consumo de agua en cuencas hidrográficas con un índice de explotación (WEI+) por encima del 20% no son sostenibles, al causar un daño significativo al objetivo de la gestión sostenible del agua (EU Platform on Sustainable Finance, 2021). Nótese que el criterio se refiere al consumo y no a las extracciones, por lo que los caudales de retorno deben de considerarse en este análisis.

En 2007, el diagnóstico de la problemática en la ENRR-1 se basaba en tres pilares.

- 1) El Libro Blanco del Agua, donde se destacaba una baja proporción entre la aportación real y la natural para algunos ríos españoles, y un valor medio general cercano al 70%, como indicador del efecto de la acción antrópica. Puesto que el grado de alteración hidrológica en un punto de la cuenca depende en buena parte de la capacidad de regulación de las presas (volumen máximo embalsado) en su cuenca vertiente, este hecho no ha cambiado sustancialmente desde entonces, salvo variaciones en la capacidad por aterramiento. Otras afecciones importantes son las captaciones indirectas de agua a través de bombeos de los acuíferos; estos casos siguen siendo importantes (a veces de actualidad), como en los ríos manchegos (Guadiana, Záncara y Cigüela) que son desecados en largos tramos, y afectan al Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, en el caso del Parque Nacional de Doñana o en el del río Júcar en relación con los bombeos del acuífero de la Mancha Oriental.

- 2) Los informes de Impactos y Presiones Ambientales (IMPRESS) en el contexto de la DMA. En 2007, la información se refería a pocos indicadores e señalaba que, en el conjunto de masas de agua de tipo río, estaban en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales un 16,5% por efecto de las extracciones y un 15% por efecto de la regulación. Actualmente,



el balance general de las masas de agua superficiales indica que unas 2.706 masas están en buen estado y 2.253 (un 45%) en mal estado (MITERD, 2020).

3) En 2007 también se recalcó la necesidad de hacer un diagnóstico de la alteración hidrológica por medios más actuales, como la metodología de los índices de alteración hidrológica, que abarcan un amplio número de parámetros de evaluación (Richter et al. 1996, 1997; Henriksen et al., 2006).

En el contexto español, debe recalcar que los caudales ecológicos precisan un tratamiento especial, pues no suponen un uso del agua, al menos en un sentido reglamentario estricto, sino que, en rigor, constituyen restricciones en la propia utilización del agua del medio natural.

En la síntesis de los borradores de los planes hidrológicos (PPHH en adelante) se destacan ciertos problemas clave de las cuencas, y sorprende el hecho de que entre ellos no se hayan mencionado explícitamente la regulación hidrológica, ni el cumplimiento o implementación de caudales ecológicos, aunque sí otros problemas relacionados (adaptación al cambio climático, o gestión sostenible de aguas subterráneas y control de extracciones).

Este hecho contrasta con investigaciones recientes que indican que la aplicación de los caudales ecológicos, o en general medidas para reducir la regulación de caudales y mejorar el estado ecológico, presenta deficiencias que deben abordarse con urgencia. Dos publicaciones internacionales han abordado los cambios acaecidos desde la aplicación de caudales ecológicos en España (Mezger et al., 2019, 2021), demostrando que las masas donde se han establecido caudales ecológicos se han degradado, y la implementación de caudales ecológicos no ha conducido a implementar caudales mayores o un mejor estado ecológico. En concreto, se observó una tendencia bastante homogénea en las cuencas más secas, donde los caudales medios anuales y los caudales extremos anuales disminuyeron significativamente. Las cuencas más húmedas no mostraron patrones uniformes en los caudales medios anuales, mientras que los valores de caudal máximo de 1 día y percentil 95 disminuyeron.

Aunque los PPHH fijan unos caudales ecológicos mínimos, éstos son muy dispares en términos del porcentaje de la aportación media anual. Dicho de otro modo, de su análisis en diversas cuencas no se observa una metodología consistente para la determinación de los valores que se marcan en los planes. En algunos casos no parecen obtenerse de acuerdo con los requerimientos ambientales reales, sino en función de los recursos no utilizados en la satisfacción de otras demandas ya comprometidas.

El informe del CIS sobre caudales ecológicos indicaba que tanto la DMA, como las directivas Aves y Hábitats, establecen objetivos vinculantes sobre la protección y conservación de los ecosistemas dependientes del agua, y estos objetivos sólo pueden alcanzarse si se garantizan los regímenes ecológicos necesarios. Dichos regímenes pueden ser diferentes o ir más allá de los requeridos para conseguir el buen estado, o el buen potencial, y por ello deben identificarse y tenerse en cuenta en la aplicación de las diferentes etapas de la DMA (CIS Technical Report;



EC, 2015); estas recomendaciones, sin embargo, distan mucho de aplicarse a diferentes componentes como los hábitats protegidos o las aves.

Estudios a nivel nacional indicaron que los objetivos de las directivas mencionadas no se están cumpliendo, o que algunos indicadores en España apuntan en la dirección contraria (Mezger et al., 2019, 2021). Una de las conclusiones obtenidas en análisis a escala nacional ha sido que se han estudiado sobre todo los caudales mínimos, mientras que se ha dedicado muy poco esfuerzo, y apenas se han implementado, los demás componentes del régimen ecológico establecidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica (Mezger et al., 2019). Sin duda esta deficiencia debería ser corregida en el ámbito nacional y de modo más homogéneo.

Por otro lado, a la hora de establecer unos caudales ecológicos que sean coherentes con los objetivos ambientales de cada tramo nos encontramos con una serie de limitaciones técnicas, administrativas y sociales. Si existen restricciones técnicas, debidas a la presencia de infraestructuras, habrá que revisar y adaptar dichas infraestructuras, así como realizar un análisis de coste-beneficio para ver la viabilidad de su mantenimiento.

Mezger et al. (2019) caracterizaron la alteración hidrológica en 22 ríos regulados por embalses a los que se les ha implementado caudales ecológicos (en cuatro cuencas fluviales de España) con el objetivo de evaluar la capacidad de los caudales ecológicos implementados para mitigar la alteración del régimen de caudales aguas abajo de las presas. Todos los ríos estudiados mostraron cambios significativos en la magnitud y la distribución temporal de los caudales después de la construcción de la presa. Sin embargo, después de la implementación de los caudales ecológicos, estas pautas de alteración hidrológica permanecieron casi sin cambios, lo que apunta a una capacidad limitada de los caudales ecológicos, tal como se definen hoy día, para mitigar los impactos hidrológicos aguas abajo de las presas. La opinión de varios expertos es que los caudales ecológicos exigen un replanteamiento más sosegado y es necesario ir caso por caso analizando los requerimientos reales de cada masa de agua.

Además, en masas de agua donde se determina que la regulación de caudales es el factor limitante o esencial en el incumplimiento del buen estado ecológico, una de las limitaciones relevantes es que no se determina una relación clara entre las masas de agua (o grupos de ellas), los costes ambientales y los usuarios que se benefician del deterioro ambiental generado, los cuales deberían financiar dichos costes. La aplicación del principio “quien contamina paga” continúa siendo un reto que implementar a nivel nacional en los planes hidrológicos, y de igual modo debe avanzarse en la recuperación de costes. Es decir, cada plan hidrológico debería aportar información económica sobre cómo se van a recuperar los costes de los servicios relacionados con el uso del agua, incluyendo los costes ambientales, y cuál va a ser la contribución de los que se están beneficiando de dicho recurso. De esta última forma la aplicación de los caudales ecológicos y su proceso de concertación serían mucho más creíbles.



Otro de los asuntos pendientes en su determinación es el estudio de los regímenes de caudales sólidos, así como su implementación en los regímenes de caudales ecológicos (González del Tánago et al., 2015; García de Jalón et al., 2017), como se ha puesto de manifiesto en estudios interdisciplinares en el ámbito europeo, como REFORM dedicado a restauración fluvial en Europa (<https://www.reformrivers.eu/>).

También hay que indicar que el litoral ha sido generalmente obviado en los estudios de caudales ecológicos, a pesar de los diversos estudios sobre los efectos del flujo de agua, nutrientes y sedimentos sobre los ecosistemas costeros (Ibañez et al., 1995; Grimes, 2001; Lloret et al., 2004; Falco et al., 2010). Apenas se han considerado hasta ahora los caudales necesarios en los tramos bajos fluviales, deltas, estuarios y lagunas costeras, que reflejan los impactos de toda la cuenca. Además, la conciencia ciudadana sigue encasillada en conceptos erróneos y muy dañinos, utilizados como eslogan en ciertos ámbitos, como el de que “el agua de los ríos se pierde en el mar”. Debemos recordar que la pesca en la costa depende de los minerales y nutrientes que vienen de los ríos, y que han sido diezmados en gran proporción por la regulación de las presas; por ejemplo, un estudio científico estimó que por cada metro cúbico de agua del río Ebro que llegaba al mar en las crecidas, la producción derivada de boquerón en la costa era de 14 kg (Salat et al., 2011).

Las avenidas de mantenimiento (ordinarias y extraordinarias), imprescindibles para la defensa del Dominio Público Hidráulico y para mantener hábitats riparios, tan solo se han implementado en España en casos experimentales dispersos (Cebrián et al., 2015; Cortes et al., 2009), pero no de forma generalizada. Un caso particular lo representan los caudales máximos definidos en el reglamento de planificación, ya que se confunde su aplicación, pues su objetivo es limitar caudales altos en épocas de estiaje natural, pero sin embargo se planifica su aplicación con frecuencia para extenderlo a todo el año.

La verificación del cumplimiento de los Caudales Ecológicos se lleva a cabo, en general, a través de las estaciones de aforo pertenecientes a la Red Oficial de Estaciones de Aforo y a la Red del Sistema Automático de Información Hidrológica. Hay que considerar también la conveniencia de que este seguimiento sea en tiempo real y transparente para los ciudadanos, y que se pueda comprobar cuando se cumple o no. Como un caso particular en la península, el plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña establece en el artículo 19 la obligatoriedad de que los titulares de las concesiones instalen sistemas de control y faciliten la tarea de la administración para realizar los correspondientes controles.

Además, la evaluación del estado de las masas de agua sigue haciéndose con solo una parte de los indicadores biológicos relevantes, de modo que no hay indicadores de peces generalizados y coherentes en todas las cuencas. El conocimiento de las comunidades de peces requiere avances desde la investigación y datos de base (a escala de cuencas) hasta la determinación de índices válidos basados en información abundante y bien distribuida, y tomada con una metodología y técnicas similares que permitan aplicar métodos científicos fiables.



A pesar de estas ideas, y aunque los caudales ecológicos mínimos se definen en todas las masas, su seguimiento se realiza en un limitado número de ellas. No queda claro en los informes los criterios seguidos para fijar dicho cumplimiento (que llegan a admitir el incumplimiento puntual), y sobre todo la falta de análisis serio de las causas de los casos de incumplimiento, lo que han hecho constar algunas organizaciones en las alegaciones a los planes hidrológicos de cuenca. Un ejemplo de indicadores para ello son los definidos en el proyecto de investigación QClimate II, que se han aplicado ya en la práctica en las cuencas internas de Cataluña.

Otra limitación general, relacionada con el seguimiento de las masas de agua, es que en España una proporción importante de las extracciones, consumos y retornos de agua sigue estimándose, sin tener datos de medición, lo que dificulta enormemente la evaluación de los efectos de los usos del agua sobre el estado de las masas de agua.

El desarrollo instrumental de los principios de la DMA a través de una política de precios lo requiere la propia directiva a los estados miembros en su artículo noveno. Sin embargo, la transposición de la misma al ordenamiento jurídico español ha sido insuficiente e inapropiada, por lo que los organismos de cuenca se ven impotentes para realizar una gestión económica equitativa y eficaz al carecer de los instrumentos legales necesarios para ello. Así ha sido reconocido en los Esquemas de Temas Importantes de las confederaciones hidrográficas correspondientes al tercer ciclo de planificación. Casi todas ellas coinciden en denunciar la ausencia (e insuficiencia) de instrumentos de recuperación de costes de algunas medidas, lo que se traduce, según el mismo documento, en una falta de capacidad financiera de los organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Júcar, 2020).

La gestión de los embalses es de vital importancia para la salud de nuestros ríos. Es necesaria una gestión limnológica que tenga en cuenta la conservación de los elementos del sistema fluvial (fauna, flora, sedimentos, etc.). Por ejemplo, la definición de un régimen de volúmenes mínimos de reservas embalsadas para cada mes evitaría efectos indeseados sobre la fauna y la flora del embalse y de las masas de agua con él asociadas. Dicho volumen mínimo debería preservar su 'potencial ecológico' y evitar daños a las especies del embalse (bivalvos y peces) o daños a los servicios de recreo y turismo. En este sentido, se ha llevado a cabo recientemente una modificación de la Ley de Aguas sobre volumen en embalses, cuya implementación será clave (Real Decreto-ley 17/2021 - Título IV. Criterios de utilización racional de los recursos hídricos). El impacto que la regulación ejerce sobre el régimen de la temperatura del agua también ha llevado a los expertos a señalar la necesidad de implementar una mejor gestión de los caudales ecológicos (Arthington et al., 2018; Olden y Naiman, 2010; Rivers-Moore et al., 2013) que limiten dicho impacto.

Diversos expertos coinciden en establecer que en España es necesario revisar el sistema concesional de uso de agua, en cuanto a la duración de las concesiones, los caudales de retorno, y también en cuanto al uso ilegal del agua y su penalización. Otro hecho relevante, marcado por las directrices europeas, es que España debería adoptar lo antes posible los criterios técnicos de



la Plataforma de Financiación Sostenible (2021) para la Taxonomía de Financiación Sostenible de la UE, y esto significa en la práctica paralizar la asignación de nuevas concesiones consuntivas de agua en todas las demarcaciones hidrográficas con un índice de explotación superior al 20%. En definitiva, es necesario analizar qué se puede hacer en las políticas sectoriales para disminuir la presión sobre los recursos fluviales, aunque estas deben ser compatibles con las limitaciones impuestas por los caudales ambientales, por lo que será necesario priorizar.

Parece por lo tanto evidente que la regulación de los caudales es un fenómeno generalizado y de impactos importantes en los ríos de España. En 2022, sigue siendo recomendable diseñar una estrategia consensuada que permita mantener los usos sostenibles del territorio y de los recursos fluviales para posibilitar un buen estado ecológico en la mayoría de los ríos, o en los casos que no sea factible, su buen potencial ecológico.

Conclusiones

1. Es necesaria la aplicación del 'Principio de prevención de deterioro adicional' (Art. 1 DMA). Aquellos ríos que hoy en día no están alterados hidrológicamente, deben ser objeto de especial protección y preservar en la medida de lo posible su actual funcionamiento. Son ríos que tienen valores de referencia (objetivos de restauración), y por ello se deberán preservar y estudiar sistemáticamente con datos que amplíen el conocimiento de su composición, estructura y funcionamiento. En este sentido, se puede decir que la declaración de Reservas Naturales Fluviales ha supuesto un cierto avance a nivel nacional, pero que aún queda por avanzar en la aplicación práctica de su protección y gestión.
2. Es preciso avanzar hacia la implementación de un concepto más amplio del régimen de caudales ambientales, superando la actual normativa, para que dicho régimen permita la conservación o recuperación parcial de algunas de las características relevantes del régimen natural de caudales (magnitud, frecuencia, duración, momento de ocurrencia, tasa de cambio y estacionalidad), de modo que se puedan mantener o restaurar los componentes biofísicos y los procesos ecológicos de los ecosistemas acuáticos (Arthington y Pusey, 2003). Para ello, resulta urgente la aplicación de las componentes del régimen ecológico (distribución temporal de caudales máximos y mínimos, máxima tasa de cambio aceptable de caudales y caracterización del régimen de crecidas) establecidas en la Instrucción de Planificación Hidrológica. También es necesaria la implementación de las avenidas de mantenimiento (ordinarias y extraordinarias) y aplicar adecuadamente los caudales máximos definidos en el reglamento de planificación. Finalmente, es necesario el estudio de los regímenes de caudales sólidos y su implementación en los regímenes de caudales ecológicos.
3. Debe ampliarse el concepto del régimen ecológico y sobre todo su puesta en práctica, para incluir las interacciones con el litoral. Asimismo, la educación ambiental debe



avanzar para erradicar conceptos erróneos como el de “el agua de los ríos se pierde en el mar”.

4. Los Planes Hidrológicos deberían incorporar de forma explícita cuáles son las líneas preferentes de investigación de interés para la gestión. Entre ellas debe estar el análisis de los efectos de los caudales ecológicos implantados sobre los objetivos de buen estado ecológico de las masas fluviales y sobre los hábitats y especies asociados. Este análisis debe servir para una gestión adaptativa del régimen de caudales ecológicos, incluyendo las metodologías, los criterios y los valores fijados, tanto de caudales mínimos mensuales como del resto de componentes del régimen de caudales ecológicos.
5. Es necesario llevar a cabo un seguimiento específico de los regímenes de caudales ecológicos. Para ello, sería conveniente establecer prácticas de control real, por ejemplo, mediante la obligatoriedad de que los titulares de las concesiones instalen sistemas de control y faciliten la tarea de la administración para realizar los correspondientes controles, de modo uniforme en todas las cuencas españolas. Los consumos y retornos de agua no deben estimarse sino medirse para poder evaluar correctamente los efectos de los usos sobre el estado de las masas de agua. También es necesaria la determinación de índices de peces válidos basados en información abundante y bien distribuida, y tomada con una metodología y técnicas similares que permitan aplicar métodos científicos fiables, de forma que sirvan de indicadores generalizados y coherentes en todas las cuencas.
6. Hay que avanzar en los instrumentos de recuperación de costes y su reparto equitativo de acuerdo con la Directiva Marco del Agua. Para ello, resulta urgente investigar de forma sistemática la eficacia de las posibles medidas, así como estimar los costes de su implementación en términos biofísicos y -en la parte que sea posible y aporte sentido- estimando su equivalente en términos monetarios. También es interesante el cálculo de los costes de la inacción o la acción inadecuada, es decir la evaluación de los daños que la ausencia o, en su caso, la aplicación insuficiente de una determinada medida causará a los ecosistemas. Las estimaciones, cálculos y análisis referidos han de contribuir también a objetivar los costes a asumir por los agentes atendiendo al principio de quien contamina paga. En un contexto de sobreexplotación generalizada de los ecosistemas acuáticos, la necesaria reducción de las presiones sobre el medio para lograr los objetivos de recuperación del buen estado afectará a actividades económicas consolidadas. El análisis de los costes es imprescindible y urgente –junto con el desarrollo de los instrumentos económicos- para gestionar la adaptación de los sectores económicos a la sostenibilidad del ciclo hidrológico y el reparto equitativo de los costes.
7. Es necesario llevar a cabo una gestión limnológica de embalses y trasvases que mejore los siguientes aspectos:
 - Control de calidad de las aguas desembalsadas



- Control de la cantidad de aguas de desembalse
 - Mitigación del efecto barrera para las especies migradoras
 - Control de las aguas que entran al embalse
 - Control de la acumulación de sedimentos en embalse
 - Control de ocupaciones y gestión del DPH
 - Control de los efectos geomorfológicos aguas abajo de la presa
 - Control de ocupaciones del dominio público hidráulico
 - Control de la proliferación de las especies introducidas
 - Establecimiento de un régimen de volúmenes mínimos de reservas embalsadas
8. Para reducir el impacto de las aguas que sueltan los embalses, se debe contar con una torre de tomas que permita regular las condiciones fisicoquímicas del agua soltada, especialmente cuando los embalses están estratificados. De esta manera, se puede diseñar un Régimen Natural de Temperaturas del agua que imite al natural, o bien, evitar las condiciones anóxicas mezclando las aguas ricas en oxígeno de la superficie con las anóxicas del hipolimnion. El control de las aguas que entran al embalse también resulta necesario para evitar las condiciones de eutrofización y un exceso de colmatación del vaso: debe trabajarse más en la conservación de las riberas de los cauces vertientes para que funcionen como trampas de sedimentos y absorban nutrientes. Además, para liberar los Regímenes Ecológicos de Caudales puede ser conveniente, según cada caso, dotar a la presa de válvulas de desagüe para caudales pequeños, o para controlar las velocidades de apertura y cierre, para evitar las mortalidades que producen los cambios bruscos de caudal. Se pueden usar estas válvulas, conjuntamente con los desagües de fondo existentes, para hacer purgas del sedimento acumulado en los embalses, lo que contribuiría a restablecer los regímenes de caudales sólidos. Otros dos aspectos esenciales en la gestión de los embalses son la mitigación de las alteraciones geomorfológicas, y la proliferación de especies piscícolas introducidas, aspectos desarrollados en otros capítulos de este documento.
9. Se deben implementar estrategias que permitan reducir las presiones sobre la demanda de agua. No se deben asignar nuevas concesiones consuntivas de agua en aquellas demarcaciones hidrográficas con un índice de explotación superior al 20%. Esto conlleva la necesidad de establecer prioridades en los diferentes usos del agua, diferenciando cuales son estrictamente necesarios, cuales son convenientes, cuales existen por políticas de subvenciones sectoriales y cuales no tienen razón de ser. Y después llegar a un proceso de concertación entre todos los interesados, bajo una coordinación intersectorial en la que intervengan las administraciones a distintos niveles (estatales, autonómicas y municipales, con competencias solapadas o complementarias, tanto en cuanto a las aguas como en temáticas ambientales, urbanísticas y de conservación de naturaleza). Esta coordinación se deberá plasmar en una planificación hidrológica integral y multifuncional.



10. Se sugiere mantener separados los procesos de cálculo del régimen de caudales ambientales, del proceso de implantación y análisis económico-financiero y social (Munné y bardina, 2012). Se entiende que el régimen de caudales ambientales recoge las exigencias de la Directiva Marco del Agua para mantener un buen estado ecológico de los sistemas fluviales, y este cálculo debe ser independiente de posibles restricciones económicas, productivas y/o sociales.

Referencias

- Arthington, A. H., Kennen, J. G., Stein, E. D., Webb, J. A. (2018) Recent advances in environmental flows science and water management—Innovation in the Anthropocene. *Freshwater Biology*, 63(8), 1022-1034.
- Arthington, A.H., Pusey, B.J. (2003) Flow restoration and protection in Australian rivers. *River Research and Applications* 19 (5-6): 377-395. ASCE. 1997. *Guidelines for Retirement of Dams and Hydroelectric Facilities*. American Society of Civil Engineers, New York.
- Brufao P. (2006) *La demolición de presas y otras obras hidráulicas en España. Un repaso por Comunidades Autónomas*. Quercus, 241: 34-40.
- Cebrián, M., Minaya, R., Prieto, L., Rodríguez, J., Rodríguez, I. (2015) Primer ensayo de evaluación de caudal generador en la cuenca del Duero aguas abajo de la presa de Requejada (río Pisuerga, Palencia). *Actas, II Congreso Ibérico de Restauración de Ríos (Restaurarios)*, pp. 54-64. Pamplona.
- Confederación Hidrográfica del Júcar (MITERD). (2020) Resumen del Esquema provisional de Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Tercer ciclo de planificación hidrológica.
- Cortés, F.M., Molina, B., Magdaleno, F. 2009. Crecidas controladas en el río Manzanares para la mejora del régimen de caudales ecológicos. En: *Actas del III Congreso Ibérico de Restauración Fluvial (Restaurarios)*. Murcia, 12-14 junio (pp.441-449). Disponible en: <https://www.restaurarios.es/es/comunicaciones>
- Dirección General del Agua (2021). Síntesis de los borradores de planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias (Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027). Madrid.
- EU Platform On Sustainable Finance (2021). *EU Platform On Sustainable Finance: Technical Working Group. PART B – Annex: Full list of Technical Screening Criteria*. 993 pp.
- European Commission. 2015. *Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. CIS guidance document n°31*. Technical Report – 2015 – 086.
- Falco, S., Niencheski, L.F., Rodilla, M., Romero, I., González del Río, J., Sierra, J.P., Mössö, C. (2010) Nutrient flux and budget in the Ebro estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 87, 92-102.
- García de Jalón, D., Bussettini, M., Rinaldi, M., Grant, G., Friberg, N., Cowx, I. G., ... , Buijse, T. (2017) Linking environmental flows to sediment dynamics. *Water Policy*, 19(2), 358-375.
- González del Tánago, M., Bejarano, M. D., de Jalón, D. G., Schmidt, J. C. (2015) Biogeomorphic responses to flow regulation and fine sediment supply in Mediterranean streams (the Guadalete River, southern Spain). *Journal of Hydrology*, 528, 751-762.
- Grimes, C.B. (2001) Fishery production and the Mississippi river discharge. *Fisheries* 26: 17-26.
- Henriksen, J. A., Heasley, J., Kennen, J. G., Nieswand, S. (2006) *Users' manual for the Hydroecological Integrity Assessment Process software (including the New Jersey Assessment Tools)*. U. S.



Geological Survey.

- Ibáñez, C., A. Rodríguez-Capitulo, N. Prat, 1995. The combined impact of river regulation and eutrophication on the dynamics of the salt wedge and the ecology of the lower Ebro River (north-east Spain). En Harper, D.M. y A.J.D. Ferguson (eds), *The ecological basis for river management*. John Wiley & Sons Ltd: 105-114.
- IPCC AR6 WG2 - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.
- Lloret, J., Palomera, I., Salat, J., & Solé, I. (2004) Impact of freshwater input and wind on landings of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) in shelf waters surrounding the Ebre (Ebro) River delta (north-western Mediterranean). *Fisheries Oceanography*, 13(2), 102-110.
- MITERD, 2020: Informe de seguimiento de Planes Hidrológicos y Recursos Hídricos en España. Año 2020; https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseg_2020_tcm30-531935.pdf
- Mezger, G., De Stefano, L., González del Tánago, M. (2019) Assessing the establishment and implementation of environmental flows in Spain. *Environmental Management*, 64(6), 721-735.
- Mezger, G., del Tánago, M. G., De Stefano, L. (2021) Environmental flows and the mitigation of hydrological alteration downstream from dams: The Spanish case. *Journal of Hydrology*, 598, 125732.
- Munné, A., Bardina, M. (2012) La implantación de caudales ambientales para la mejora del estado ecológico. Experiencias en los ríos de Cataluña. 9º Seminario Nacional: Agua y Naturaleza. Fundación Botín. Observatorio Del Agua.
- Olden, J. D., Naiman, R. J. (2010) Incorporating thermal regimes into environmental flows assessments: modifying dam operations to restore freshwater ecosystem integrity. *Freshwater Biology*, 55(1), 86-107.
- Richter, B. D., Baumgartner, J. V., Powell, J., Braun, D. P. (1996) A method for assessing hydrologic alteration within ecosystems. *Conservation biology*, 10(4), 1163-1174.
- Richter, B., Baumgartner, J., Wigington, R., Braun, D. (1997) How much water does a river need? *Freshwater biology*, 37(1), 231-249.
- Rivers-Moore, N. A., Dallas, H. F., Morris, C. (2013) Towards setting environmental water temperature guidelines: A South African example. *Journal of environmental management*, 128, 380-392.
- Salat, J., Palomar, I., Lloret, J. y Solé, I. 2011. Impacto de los aportes fluviales sobre la productividad de la población de anchoa del sur de Cataluña. VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA".
- Vicente-Serrano, S. M., Peña-Gallardo, M., Hannaford, J., Murphy, C., Lorenzo-Lacruz, J., Dominguez-Castro, F., Vidal, J. P. (2019). Climate, irrigation, and land cover change explain streamflow trends in countries bordering the northeast Atlantic. *Geophysical Research Letters*, 46(19), 10821-10833.



CAPÍTULO 3. LA AGRICULTURA Y SUS EFECTOS EN LOS RÍOS

Diagnóstico

Buena parte de las conclusiones elaboradas en 2007 mantienen su vigencia y únicamente requieren una adaptación a los cambios programáticos y normativos, y sobre todo se requiere una voluntad política de las administraciones para aplicarlas, punto débil del análisis retrospectivo. En los 15 años que han transcurrido desde la elaboración de la ENRR-1, se han desarrollado profundos cambios de objetivos, programas y normativas, con iniciativas europeas trasladadas al ordenamiento nacional y autonómico que buscan hacer frente al cambio climático, a la protección de los recursos naturales y la biodiversidad y a conseguir una agricultura sostenible y saludable. Estas nuevas visiones y normas inciden, e incidirán cada vez más, en la agricultura y sus efectos en los ríos, revirtiendo los graves impactos generados en las últimas décadas por la agricultura intensiva. Es importante que la red de apoyo de la renta de los agricultores que representa la PAC confluya con el resto de políticas ambientales para favorecer la transición necesaria que debe ser justa socialmente.

La presión por extracción derivada del consumo del agua por la agricultura de regadío es la principal causa del estrés hídrico de ríos, humedales y acuíferos de nuestras cuencas. Además, el regadío, especialmente el intensivo, es responsable del mayor uso de fertilizantes y fitosanitarios, y por tanto de la contaminación que producen sus lixiviados en las aguas de drenaje a ríos y acuíferos.

La contaminación difusa producida por la agricultura sigue siendo uno de los principales impactos sobre el estado ecológico de los ríos, habiendo quedado demostrado que la normativa aplicada no ha producido los efectos correctivos esperados. Sirva como ejemplo la reciente aprobación del Real Decreto 47/2022, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, que substituye a la normativa aprobada en 1996 porque no ha conseguido que descienda la contaminación por nitratos en nuestros ríos y acuíferos. Con esta nueva normativa, que reduce los niveles permitidos para alcanzar los objetivos de calidad tanto en aguas superficiales (de 50 a 25 mg/l) como subterránea (de 50 a 27,5 mg/l), previsiblemente aumentarán el número de zonas declaradas vulnerables. lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de modificar las políticas ganaderas y agrícolas. Entre las figuras que desarrolla la norma se consideran importantes tanto los códigos de Buenas Prácticas Agrarias frente a la contaminación por nitratos como los programas de Actuación en las zonas vulnerables, de carácter obligatorio para los agricultores.

Las modernizaciones de regadíos llevadas a cabo en las dos últimas décadas tampoco han tenido los efectos esperados sobre el ahorro de agua, que justificó su financiación ante la sociedad, y la reducción de la presión sobre los recursos hídricos que exigen los reglamentos de la PAC y la DMA (Planes Hidrológicos). Aunque gran parte del regadío español ya está modernizado, deberían introducirse importantes cambios en los objetivos y los requisitos para las ayudas a las



nuevas actuaciones de modernización de regadíos, con el fin de que contribuyan realmente a la sostenibilidad del regadío al respetar las necesidades hídricas de los ecosistemas acuáticos y los niveles de los acuíferos.

Las iniciativas europeas del Pacto Verde Europeo (2019) y De la granja a la mesa (Comisión Europea, 2020) señalan las acciones a emprender por las administraciones para orientar la agricultura a modelos más sostenibles y resilientes, y conseguir el buen estado de los ríos. Elemento clave de estas estrategias tiene que ser la Transición Justa que permita apoyar a los sectores sociales y económicos con más dificultades en su adaptación al cambio climático. El Pacto Verde fija una serie de objetivos cuantitativos mínimos a alcanzar antes del 2030 y que debe conseguir esta transición de la agricultura. Algunos de estos objetivos son de gran importancia para la conservación y restauración fluvial, ya que proponen recuperar elementos paisajísticos en superficie agraria (al menos el 10%), reducir el uso de plaguicidas químicos y de los más peligrosos (ambos en un 50%) y reducir el uso de fertilizantes (al menos un 20%), cuyo efecto sobre los ecosistemas fluviales es evidente.

La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (2021), establece criterios de restauración ecológica de los agrosistemas, buscando la consecución de una agricultura amiga de la biodiversidad. Asimismo busca implementar la adopción de prácticas agrícolas basadas en el manejo sostenible de la biodiversidad, la aplicación de las lecciones aprendidas de las prácticas agrícolas tradicionales, la transformación de la agricultura convencional en agricultura ecológica o de conservación, la transformación de los cultivos convencionales en sistemas agroforestales y, finalmente, la restauración o creación de pequeños elementos en los campos agrícolas para beneficiar la biodiversidad y servicios de los ecosistemas particulares sin competir por el uso de la tierra (islotos forestales, setos o cercas vivas y charcas, entre otros).

Finalmente, las franjas de protección de las riberas, o Buffer strip, han sido señaladas como una herramienta importante en la reducción del impacto que la agricultura ejerce sobre los sistemas fluviales (Sutter et al, 2012). Se trata de una formación vegetal con una estructura que, si bien no sería la natural de la ribera en cuestión, es capaz de restituir servicios del bosque de ribera natural, destacando su capacidad para mejorar la calidad de las aguas. Un ejemplo de recuperación de franjas de protección es el caso de la restauración del río Zapardiel, en el ámbito del proyecto LIFE IP-DUERO, donde mediante acuerdos con los agricultores se ha estado recuperando espacio fluvial, con independencia de lo que pueda decir en cada caso el registro de la propiedad (DPH o no) y se está restaurando con plantación de ribera. Estas franjas restauradas servirán para cumplir con los BCAM (condicionalidad reforzada) y ECO-Regímenes de la nueva PAC, para que, mejorando sus ingresos se alcancen también los objetivos de conservación del cauce.



Conclusiones

Las propuestas de medidas de gestión y mitigación de impactos de la agricultura para alcanzar un buen estado ecológico de los ríos deben partir de asumir los objetivos del Pacto Verde Europeo (2019) y se agrupan en las acciones sobre las causas y las acciones sobre los efectos para eliminarlos o mitigarlos.

1. Es necesario reducir del consumo de agua en la agricultura. Para ello, se debe:
 - Limitar radicalmente el crecimiento de nuevos regadíos y la ampliación de los existentes, fomentar la extensificación de los de menor rentabilidad o la reversión a secanos con riego de apoyo exclusivamente para el mantenimiento del arbolado.
 - Introducir las técnicas de riego deficitario controlado en cultivos leñosos
 - Exigir que la reducción del uso neto de agua sea obligatoria en las modernizaciones de regadíos financiadas con fondos públicos y revierta en la mejora del estado ecológico de los ríos y acuíferos.
 - Evitar el “efecto rebote” que se ha producido en muchas modernizaciones de regadíos por la intensificación de cultivos y el crecimiento de las superficies regadas, a través de la reducción de la concesión y suministro de agua.
 - Gestionar las prácticas culturales para la conservación del agua del suelo
 - Utilizar fuentes alternativas de suministro en la agricultura intensiva del litoral, como el agua desalada o regenerada exclusivamente en las depuradoras costeras, con el fin de recuperar los acuíferos sobre-explotados, los estuarios y los humedales costeros.
 - Reducir obligatoriamente la superficie regada y/o las extracciones en los regadíos situados en zonas de afección de masas de agua en estado peor que bueno.
 - Avanzar significativamente en la implantación del principio de recuperación de costes de los servicios públicos del agua, justificando y modulando las posibles subvenciones en función de los valores ambientales, sociales o territoriales de cada regadío.
2. Las medidas que se pueden aplicar para la reducción de la contaminación por nitratos deben incluir:
 - Fomento de la agricultura ecológica o integrada
 - Minimizar la carga y el volumen del purín aportado a los suelos agrícolas, mejorando las técnicas y momento de aplicación o su revalorización energética.
 - Diseñar un plan para reducir progresivamente la cabaña ganadera intensiva y declarar una moratoria para la instalación de grandes explotaciones de ganadería intensiva (macrogranjas) con especial atención a las zonas vulnerables y, lamentablemente, a las ya vulneradas.



- Fortalecer la gobernanza y la coordinación de las administraciones agraria y de aguas, aumentando y compartiendo el control sobre las aguas y el cumplimiento de la condicionalidad y los ecoesquemas de la PAC.
3. Asimismo, cabe diferenciar las medidas para la reducción de la contaminación por uso de productos fitosanitarios:
- Introducir el control integrado, practicando el laboreo mínimo, integrando, como último recurso, el empleo de herbicidas de baja peligrosidad.
 - Alternar labores profundas con otros periodos de laboreo mínimo y siembra directa de manera que se combatan las malas hierbas con un riesgo de erosión reducido.
 - Utilizar variedades de talla alta y/o ahijado elevado que contribuye a reducir el desarrollo de malas hierbas en el caso de los cereales de invierno.
 - Usar semilla seleccionada para no estar introduciendo semillas de especies no deseadas (semillas contaminantes de malas hierbas).
 - Si se utilizan estiércoles y purines para la fertilización de cultivos, asegurarse de que están libres de malas hierbas o inóculo de enfermedades (esterilización).
 - Utilización de productos fitosanitarios de bajo impacto ambiental, siempre que sea posible empleando los de baja peligrosidad para la salud de las personas, de baja toxicidad para la fauna terrestre y acuática y de baja peligrosidad para los polinizadores.
 - Usar pesticidas específicos para los problemas que se quieren resolver, evitándose así los efectos secundarios.
 - Fitosanitarios que se utilicen a bajas dosis.
 - Formulaciones granuladas o encapsuladas, que reducen las pérdidas por volatilidad y por lo tanto el riesgo de contaminación accidental.
 - Formulaciones microencapsuladas y de liberación lenta, que contribuyen a la reducción del movimiento y lixiviación de los pesticidas en el suelo.
 - Métodos culturales de control tales como:
 - Rotación de cultivos: se pueden introducir en algunas explotaciones cultivos resistentes al patógeno o que hospedan poblaciones antagónicas a la plaga que se desea tratar.
 - Asociaciones de cultivos: para inhibir ciertos patógenos.
 - Ajuste de los calendarios de siembra y plantación de manera que no coincidan con los ciclos vitales de las plagas que les afectan.
 - Cubrición de cultivos con mallas: en aquellos casos que los insectos son vectores de enfermedades para las plantas.
 - Lucha biológica
 - Creación de puntos de recogida o almacenamiento de envases ya utilizados.



4. Es necesario llevar a cabo cambios en las modernizaciones de regadíos
 - La modernización debe contemplarse como una actuación con múltiples objetivos: ahorro del agua para las cuencas fluviales (reducción de la presión por extracción de las masas de agua y la cuenca medidas a través del índice WEI+), tecnologías de autocontrol y digitalización, mejora económica de las explotaciones agrarias, posibilitar unas condiciones de riego dignas, ahorro y autogeneración energética.
 - Es necesario que cada proyecto de modernización realice un cálculo del volumen neto de agua que va a ahorrar (obtenido de la diferencia entre la reducción propuesta de agua usada menos la disminución de los retornos de riego) producido por el aumento de la eficiencia y el destino del mismo, incluyendo una revisión de las concesiones de acuerdo a estos cálculos. Esta revisión debería favorecer la recuperación de las funciones y de los servicios de los ecosistemas acuáticos asociados al aumento de los caudales circulantes del río.
 - Debe impedirse el aumento de superficies de riego utilizando el ahorro neto de agua conseguido con el aumento de la eficiencia en la modernización.
 - Debe prestarse particular atención a la preservación del paisaje y de los ecosistemas locales.
 - Se debería considerar en el diseño el mantenimiento de elementos existentes de carácter natural como bosquetes, ribazos, linderos, mangadas, arroyos, etc. También para excluir del área regada pequeñas áreas de condiciones poco propicias para el regadío y constituir espacios de libertad para el cauce y de diversidad para los ecosistemas, excluyéndolos de la modernización o concentración parcelaria asociada.
 - El importante coste en los procesos de modernización, con fuertes inversiones públicas (cofinanciación del 60 al 100%), podría facilitar la introducción en ellos de medidas complementarias de restauración de cauces con fondos presupuestarios. Estas propuestas también pueden extenderse a construir humedales depuradores para descontaminar los retornos de riego y lixiviados antes de su incorporación a la cuenca.

5. Es necesario un cambio en las medidas agroambientales.
 - Los instrumentos de la PAC deben utilizarse para implementar el Pacto Verde, que deben incluirse en el Plan Estratégico (PEPAC) a aprobar en 2023, como la condicionalidad de las ayudas y la formulación de ecoesquemas y ecoregímenes, así como los pagos por Red Natura 2000, DMA e inversiones no productivas, orientados a modelos agrarios más respetuosos con el medioambiente y fomentadores de la biodiversidad.
 - Es necesario adoptar sistemas agrícolas ambientalmente integrados que contribuyan a recuperar el buen estado de los ecosistemas fluviales, mediante un



uso más racional de los recursos naturales y menor producción de desechos, fomentando la agricultura ecológica, biológica u orgánica.

- Se debe introducir en la PAC la figura de la Custodia del Territorio, creada por la ley 33/2015 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, para aunar esfuerzos públicos y privados, especialmente de los agricultores, en la consecución de agrosistemas sostenibles.
 - Se deben favorecer aquellas prácticas agroambientales encaminadas a la reducción de la carga sólida aportada a los ríos por el uso agrícola en las cuencas:
 - a) Laboreo de conservación, con mantenimiento del 20-30 % de residuos del cultivo anterior, eliminación de malas hierbas mediante pastoreo controlado, y excepcionalmente con el uso de herbicidas de baja persistencia, y utilizar el mínimo laboreo
 - b) Siembra directa
 - c) Cultivo en bandas o fajas y siguiendo las curvas de nivel
 - d) Evitar la quema de rastrojos, aplicándolos al terreno o utilizarlos para el compostaje
6. Se debe aprovechar la enorme cantidad de elementos lineales presentes en el paisaje, principalmente las lindes entre cultivos, los bordes de los caminos y las infraestructuras viarias que proporcionan los paisajes agrícolas para generar una infraestructura verde de calidad, conectada a los ecosistemas fluviales y que permitan el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies
7. En todos los instrumentos de planificación y gestión agrícolas deben de incluirse franjas de protección de las riberas, que en lugar de dedicarse al aprovechamiento agrícola o silvícola se destinen a la protección de los ecosistemas fluviales, previendo, en su caso, las correspondientes compensaciones económicas y dotando a los organismos competentes de presupuestos en consonancia con ello. Estas franjas protectoras (buffer-strip) ya están incluidas en la condicionalidad de la PAC y deberían impulsarse en correspondencia con los objetivos de la normativa hidráulica y ambiental.
8. Se deben considerar las siguientes oportunidades de aplicación de la banda protectora
- Delimitación, del Dominio Público hidráulico y su zona de servidumbre teniendo en cuenta criterios no solamente hidrológicos sino también geomorfológicos y ambientales. Esta delimitación debería tener un reconocimiento normativo en el RDPH a través de una modificación de la definición de la zona de servidumbre adaptada a la protección del ecosistema fluvial, aunque se considere de titularidad privada.
 - Por adquisición de terrenos o acuerdos de custodia fluvial
 - Por implementación de proyectos de restauración en los que se lleve a cabo la mejora de la conectividad lateral (eliminación de motas, reperfilados, entre otras)



- Otras oportunidades de aplicación podrían proceder del fondo FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) como las destinadas a los fines de la Red Natura 2000, la aplicación de la Directiva Marco de Agua, las ayudas agroambientales, la reforestación de tierras agrarias y la conservación y mejora del patrimonio rural
 - Pagos por servicios ambientales que ayuden a la rentabilidad agraria que proporcione un valor añadido en términos de conservación o mejora del capital natural.
9. Se deben preservar zonas de cultivo para la diversidad paisajística y el uso social. Las parcelas agrícolas sufren interferencias con los usos puramente urbanos (polígonos industriales, infraestructuras, etc.). Esta situación suele generar el abandono de la explotación y cuando esto ocurre, la parcela se acaba convirtiendo en un enclave marginal que es empleado frecuentemente como lugar de vertido incontrolado de escombros, basuras, etc. En parcelas colindantes con cursos de agua en que éste no haya sufrido grandes modificaciones en su morfología con rectificaciones, encauzamientos y dragados, entre otros, se puede recuperar la vegetación de ribera siguiendo el esquema de las tres bandas para una mayor funcionalidad de los servicios ecosistémicos asociados. En caso de que el río haya sufrido modificaciones que hacen inviable su conexión con la parcela agrícola abandonada se puede desarrollar un seto con menores requerimientos hídricos pero que también genere beneficios ambientales al espacio.

Referencias

- Comisión Europea (2020). Comunicación de la Comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente. COM/2020/381 final
- Gómez Orea, D. y Segura, R. (Coord.) 2007. La agricultura y sus efectos en los ríos. Informe técnico. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 70 pp.
- Pinay, G. et. al. 2018. Riparian corridors: a new conceptual framework for assessing nitrogen buffering across biomes. *Frontiers in Environmental Science*
- Sutter, M., Chardon, W.J. & Kronvang, B. (2012) Riparian Buffer Strips as a Multifunctional Management Tool in Agricultural Landscapes: Introduction. *Journal of Environmental Quality* 41(2):297-303.
- Verhoeven, J. et. al. 2006. Regional and global concerns over wetlands and water quality. *TRENDS in Ecology and Evolution*



CAPÍTULO 4. LA URBANIZACIÓN Y SUS EFECTOS EN LOS RÍOS

Diagnóstico

Las presiones que se ejercen sobre los espacios fluviales no son solamente las derivadas de la urbanización propiamente dicha, sino también de la implantación de infraestructuras y servicios de todo tipo (comunicaciones viarias, ferroviarias, colectores diversos, depuradoras, potabilizadoras etc), cámpings, usos deportivos, agricultura, silvicultura etc., por lo que en este capítulo se extienden los criterios a todas estas ocupaciones y usos del Territorio Fluvial.

Como ya se ha mencionado en anteriores capítulos de este documento, la correcta ordenación del espacio inundable mediante el fomento de usos compatibles con la dinámica fluvial y la inundabilidad debe ser la base para cualquier planeamiento urbanístico, tanto en suelo urbano, como en suelo urbanizable y en suelo no urbanizable y la aplicación del concepto de Territorio Fluvial es la herramienta de gestión para esta ordenación del territorio que permite compatibilizar el desarrollo con la conservación, la mejora de los sistemas fluviales con la resolución de la problemática de las zonas inundables.

No es sólo una buena herramienta para prevenir daños, sino también una inversión que a medio-largo plazo reducirá gastos públicos derivados del mantenimiento de infraestructuras, compensaciones, “limpiezas de cauces” y otras acciones. Para optimizar dicha herramienta es necesaria una coordinación entre administraciones, entre las políticas agrarias y forestales, los planes urbanísticos y los de infraestructuras y transportes, así como enfoques en la gestión los ríos desde una visión multidisciplinar

Sin embargo, la consideración del Territorio Fluvial durante la elaboración de los planeamientos urbanísticos desarrollados desde 2007 no ha estado todo lo extendida que cabría esperar, por lo que la gran mayoría de los problemas a los que podría dar solución persisten o incluso se han agudizado.

La Estrategia estatal de infraestructura verde, y de la conectividad y restauración ecológicas también ha supuesto un avance en este sentido. La Infraestructura Verde (en adelante IV) es una red estratégicamente planificada de espacios naturales y semi-naturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios de los ecosistemas. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas (Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa).

La recientemente promulgada Estrategia de la UE sobre Biodiversidad 2030 ha incorporado, entre otros, los conceptos de Territorio Fluvial y de Infraestructura Verde como herramientas mediante las que se puedan alcanzar los objetivos de esta Estrategia. Así, el documento “Biodiversity Strategy 2030. Barrier Removal for River Restoration” (Comisión Europea, 2021),



señala la necesidad de eliminar las barreras longitudinales y transversales de los espacios fluviales. Con el fin de restaurar llanuras aluviales y humedales, esta guía proporciona una descripción general de los métodos que pueden apoyar su correspondiente planificación y a su vez identifica posibles fuentes de financiación para tal fin. Es un paso más en la integración de los objetivos de biodiversidad con los de seguridad frente al riesgo de inundaciones.

Respecto al grado de percepción social y política de la importancia de mantener y/o recuperar los procesos fluviales, hay claros indicios de un enorme avance, principalmente en lo social pero también consecuentemente en la clase política. Sin embargo, sería deseable avanzar en la preservación del Territorio Fluvial desde la visión y el compromiso social, impulsando figuras de acuerdos voluntarios de Custodia Fluvial. Estas figuras deben implicar a administraciones, propietarios de terrenos y entidades ambientales a fin de evitar nuevas urbanizaciones, ocupaciones o usos incompatibles del Territorio Fluvial incluidos los agrícolas y silvícolas. Estos últimos siguen siendo todavía en muchos casos un obstáculo para la restauración de los tramos medios y bajos de los ríos, donde se dan plantaciones con fines de explotación forestal, en especial de choperas, que dificultan la recuperación de la vegetación propia de las riberas. La producción de madera de calidad puede ser una oportunidad para mantener parte de los servicios ambientales de las riberas, pero nunca debe comprometer su protección.

Ejemplo de avances en estos temas puede considerarse también la “Resolución 17 de Diciembre de 2021 de la Dirección de la Fundación Biodiversidad, F.S.P., por la que se publica la convocatoria de subvenciones, en concurrencia competitiva, para restauración de ecosistemas fluviales y reducción del riesgo de inundación en los entornos urbanos españoles a través de soluciones basadas en la naturaleza, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia-Financiado por la Unión Europea-NextGeneration EU 2021”

Sería deseable que este tipo de ayudas tengan continuidad, se incrementen a lo largo del tiempo, y se extiendan a actuaciones cada vez con mayor relevancia ambiental y social para seguir avanzando en el camino de la restauración fluvial y la divulgación de sus valores.

Desde la ENRR-1 ha habido cambios significativos en el conocimiento técnico y en la normativa aplicable que han supuesto la preservación de algunos espacios mejoras en los procesos de urbanización del Territorio Fluvial. La disponibilidad de la delimitación de zonas inundables, juntamente con la regulación de los usos que admiten, en especial en la zona de flujo preferente, ha significado una herramienta de gran valor a la hora de evitar determinadas ocupaciones. Ha sido por la vía del riesgo más que por la percepción ambiental por la que se han preservado de las presiones urbanísticas total o parcialmente algunas zonas importantes para la funcionalidad hidráulica y ambiental de las riberas. Sirva de ejemplo el caso del meandro del río Anoia en Martorell junto a la confluencia con el río Llobregat donde inicialmente estaba prevista una zona residencial que finalmente se ha desechado.



En este mismo sentido diversas infraestructuras viarias o ferroviarias han modificado su trazado o sus dimensiones iniciales preservando Territorio Fluvial, como es el caso de varios de los puentes de líneas de alta velocidad y otras infraestructuras viarias donde, a requerimiento de las administraciones competentes, los promotores han rectificado planteamientos inicialmente más agresivos en lo que se refiere a la ocupación de dicho territorio.

No obstante, y fundamentalmente en los primeros años posteriores a 2007, se siguieron desarrollando procesos urbanísticos o de infraestructuras que generaban diferentes grados de afección al Territorio Fluvial, aumentando así el riesgo de sufrir daños causados por las avenidas. Así se pueden citar gaseoductos, oleoductos, colectores de todo tipo de servicios y de manera preponderante, instalaciones relacionadas con el propio ciclo urbano del agua, como EDAR's o potabilizadoras ubicadas en zonas de alta funcionalidad. En algunos casos se ha conseguido modificar dichos proyectos y minimizar impactos.

Respecto al grado de urbanización de las cuencas y vegas fluviales, este no ha parado de aumentar sobre todo en algunas zonas donde la presión urbanística es una realidad en alza. Todo proceso de urbanización conlleva una impermeabilización del terreno con la consiguiente pérdida de infiltración, en especial en las llanuras aluviales, alterando el régimen hidrológico de los cursos de agua receptores y la recarga de los acuíferos asociados, incrementando los volúmenes y caudales de escorrentía y disminuyendo tiempos de concentración. Esta concentración sobrecarga las redes de saneamiento que en momentos de lluvias máximas pueden colapsar y verter al medio natural, con el consiguiente impacto ambiental.

Uno de los avances más importantes desde 2007 es el relativo a los denominados "Sistemas urbanos de drenaje sostenible (Sud's)". Los Sud's son aquellos elementos participantes en el drenaje de las ciudades que, además de reducir el caudal producido por la lluvia, disminuyen los contaminantes arrastrados por la escorrentía. Al igual que los sistemas de drenaje convencional, su principal función es la de evitar el riesgo de inundaciones, pero además tiene otras, como impedir la contaminación de las aguas, minimizar costes económicos en la gestión de pluviales y mejorar el paisaje urbano. Son pues técnicas de gestión de aguas pluviales y planeamiento urbano que pretenden imitar procesos hidrológicos en el desarrollo urbanístico, controlando la escorrentía en el paisaje urbano. Estos sistemas pretenden reducir la cantidad de agua del vertido final y mejorar la calidad del agua vertida al medio natural, consiguiendo soluciones de gestión integrada del ciclo del agua ligadas a la protección medioambiental de las aguas receptoras. A efecto de su correcta implantación destaca la guía publicada por el entonces MITECO: GUÍAS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN: SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE.

Respeto al impacto de las infraestructuras del ciclo urbano del agua -estaciones depuradoras (EDARs) y colectores- se están desarrollando sistemas de vigilancia y control de cara a minimizar el impacto sobre los cauces receptores. Sirvan de ejemplo las acciones desarrolladas en el proyecto el proyecto LIFE NAdapta del Gobierno de Navarra, que inciden en estos dos aspectos



y en el drenaje urbano sostenible, con soluciones exitosas que logran que el agua de lluvia se infiltre de forma natural, sin ser canalizada a través del alcantarillado hasta las depuradoras.

En la actualidad se consideran insuficientes las medidas de minimización, corrección y/o compensación frente a los efectos adversos de los procesos de urbanización e implantación de infraestructuras sobre la geomorfología y funcionalidad ambiental del Territorio Fluvial. A pesar de las mejoras y tendencias comentadas en relación a la anterior a 2007, sigue aumentando la presión urbanística en el Territorio Fluvial, siendo el levante una zona con especial problemática. Un ejemplo de ello es el caso de Castellón, en cuyo término municipal la urbanización en zonas inundables entre 2003 y 2018 ha experimentado incrementos totales del 41%, con afección a las zonas inundables de diversos períodos de retorno, incluido el de 10 años, que atañe a zonas de alta funcionalidad ambiental (Climent y Segura, 2021). Pero este no es un caso aislado y son varias las zonas urbanas con mayores perspectivas de crecimiento las que siguen sufriendo fuerte presión del Territorio Fluvial donde podrían observarse datos similares.

Si bien es cierto que en bastantes casos los cursos fluviales afectados por los crecimientos urbanos observados en los últimos años no son de gran entidad en cuanto a tamaño, frecuentemente presentan valores ambientales que deben protegerse. Así mismo debe indicarse que en muchos casos desarrollos urbanos de menor entidad pueden tener una afección notable a cursos fluviales de elevado valor y por lo tanto no nos podemos circunscribir exclusivamente a las grandes áreas.

Respecto a los tramos de ríos que se soterraron en su momento para ganar espacio urbano, ya en siglo XX se comenzó la práctica de “sacar a la luz” estos tramos soterrados. Tanto en EEUU como en Canadá, Inglaterra, Alemania y Suiza se conocen casos con notables beneficios ambientales, hidráulicos y sociales. A nivel estatal, cabe decir que ya son varios los casos donde se ha “restaurado” el cauce e integrado en la red de espacios verdes urbanos, con mayor o menor acierto, pero a sabiendas de que es la premisa esencial para recuperarlos. Un pequeño tramo de río soterrado rompe drásticamente con la continuidad fluvial, elemento básico de la salud de un río. Sirvan, a modo de ejemplo, los 0,3 km del río Sadar en Pamplona liberados en la primera década del 2000, el actual proyecto de integración más definitiva en la ciudad de Zaragoza del río Huerva -soterrado en los años 30 y descubierto en los 80- y el futuro plan para liberar los 500 metros del cauce del río Gafos que discurren tapados en la ciudad de Pontevedra.

La ENRR-1, ya constató que la invasión del proceso urbanizador sobre los espacios fluviales y llanuras de inundación había conllevado realizar además de la propia urbanización en sí, la construcción de numerosas obras hidráulicas en el interior y en los bordes del cauce, a modo de defensas. La conciencia sobre la restauración fluvial era en general más bien escasa en gran parte de la sociedad, de las diversas administraciones y de la clase política. El reparto de competencias en el ámbito del río urbano hace imprescindible la coordinación entre las



diferentes administraciones (en materia de ordenación del territorio y urbanismo, medio ambiente e hidráulica).

No obstante, no queda normativamente claro qué se considera “zona urbana” y se suele aceptar que es aquel tramo de cauce con una o las dos márgenes clasificadas como suelo urbano o urbanizable. Desde un punto de vista técnico, sin embargo, un tramo de un río debe considerarse como urbano cuando se encuentren usos urbanos en su Dominio Público Hidráulico o sus Zonas de Protección y/o cuando dicho tramo se encuentre inmerso en una matriz urbana (Durán et al. 2020). En base a esta definición, en 2019 se elaboró una metodología de delimitación a escala nacional que indica que un 6% de la red fluvial del territorio español tiene carácter urbano. Si bien cuantitativamente es un ámbito pequeño, hay que resaltar por un lado que es de gran importancia social y educativa, por ser el más cercano a la sociedad en general y por otro que los ámbitos urbanos han sido sujetos habituales de proyectos agresivos con los ríos.

A finales de los años noventa del siglo pasado, empezaron a proliferar los casos en los que se comenzaba a mirar hacia los ríos como espacios de oportunidad, al margen de si las acciones programadas se adecuaban o no a la conservación de las funcionalidades ambientales. Muchos de estos proyectos se englobaron bajo la denominación de “Parques fluviales”, y en muchos de los casos pretendían simplemente compensar la poca superficie verde del interior de los cascos urbanos, convirtiendo el río en un espacio ajardinado y artificial con poca o nula funcionalidad ambiental, aunque con cierta mejora paisajística.

En la actualidad, son cada vez más los casos en que se van desarrollando actuaciones en la línea de acercar la sociedad al río, pero recuperando un mínimo de funcionalidad ambiental. En entornos periurbanos algunas acciones han sido de mayor calado ambiental, retirando o retranqueando defensas laterales, barreras transversales y recuperando llanura de inundación o brazos del río. Es evidente que es de gran importancia acercar la sociedad al río para facilitar su conocimiento, aspecto fundamental para conocerlos y defenderlos, divulgar sus valores ambientales y disfrutar de ellos desde todos los puntos de vista, pero siempre bajo la premisa de buscar el difícil equilibrio entre mayor accesibilidad y preservación de los valores naturalísticos y ambientales. Desde los Organismos de cuenca se han intentado diversos convenios de colaboración con entidades locales que, en alguna ocasión han dado sus frutos, pero también hay ejemplos de proyectos puramente “urbanizadores” de los espacios de ribera, impermeabilizándolas, sin ningún criterio naturalístico, ni siquiera paisajístico y con profusión de elementos de las denominadas infraestructuras grises. Un ejemplo de buenas praxis, realizado dentro de un proyecto de la ENRR, se llevó a cabo en el tramo superior del río Órbigo. Se actuó en zonas urbanas con algunos ejemplos muy interesantes de retranqueo de motas en zonas muy problemáticas, especialmente en la localidad y municipio de Carrizo de la Ribera

En otros casos, se han propuesto actuaciones que iban en consonancia con los objetivos de la ENRR-1, pero que finalmente han sido descartados por la administración competente. Este sería,



entre otros, el caso de León capital. Se descartó la posibilidad de un convenio de colaboración para descanalizar un tramo del río Bernesga dentro de la ciudad para recuperar espacio fluvial en un espacio de uso público usurpado al río. Aquí se puso en evidencia la dificultad y resistencia existente todavía en algunos ámbitos de la administración, la política y la sociedad en general.

Los ríos en las ciudades son potenciales infraestructuras verdes donde abundan las coberturas naturales, espacios ajardinados, agrícolas y ganaderos, pero en los que se han ocupado casi tres cuartas partes del espacio fluvial del total de las áreas urbanas (Durán y Pons, 2021). Esta presión antrópica es mayor en los ríos de la región mediterránea y, sobre todo, en los cursos de caudal intermitente. A pesar de la coincidencia en diversas fuentes en citar la zona mediterránea como una de las de mayor presión, es evidente que en otras áreas de gran actividad urbana la situación tampoco es la deseada.

Desde 2007, la percepción técnica y social va cambiando hacia la evaluación y gestión del riesgo, lo cual permite una mayor protección e incluso recuperación del Territorio Fluvial y sus funcionalidades ambientales. Se han implantado Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones (SATI) cada vez más precisos y eficaces, como en el río Sió para protección sobre todo de la población de Agramunt o en la Vall d’Aran, así como proyectos en otros ámbitos como Alicante y las Baleares. A nivel nacional existe el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (BOE 210, de 1 de septiembre de 2011). También existen planes autonómicos similares y cada vez son más los municipios que cuentan con sus propios planes aprobados. También se potencian los seguros frente a estos fenómenos (Manrique et al., 2017). Por otro lado, cada vez son más las poblaciones que cuentan con su Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones. Planes que cuando se trabajan de manera sinérgica con otros ámbitos ajenos a la protección civil (ambientales, económicos, etc.) empiezan a dar muy buenos resultados. En cualquier caso cada vez son más las voces que defienden una gestión del riesgo de inundación vinculada con la recuperación de las funcionalidades ambientales del Territorio Fluvial.

Conclusiones

1. Es necesario impulsar, donde los condicionantes urbanísticos, sociales, técnicos y ambientales lo permitan, delimitaciones generosas del DPH, atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles” y aplicando con rigor la Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables.
2. También se deben impulsar en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) las medidas de restauración fluvial tendentes a la recuperación del comportamiento natural de las zonas inundables previstas en el RDI.
3. Se deben implementar, tanto en los PGRI como en los planes hidrológicos y en todo tipo de actuaciones administrativas, la estrategia de eliminación de cualquier tipo de



barreras, usos y ocupaciones que impidan el funcionamiento natural de las zonas inundables.

4. Los organismos de cuenca deben de ser muy exigentes en la aplicación de las normativas ya existentes, en especial lo previsto en el RDPH, así como en los documentos y guías técnicas disponibles, sobre usos admisibles en las zonas inundables y especialmente en las zonas de flujo preferente, evitando en lo posible nuevos desarrollos urbanísticos y de implantación de todo tipo de infraestructuras.
5. Las administraciones competentes en materia de ordenación territorial y urbanismo deben de cumplir estrictamente lo que prevé la Ley de Patrimonio natural y la Biodiversidad al respecto de la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística.
6. Se ha de velar por el cumplimiento de lo previsto en la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas en lo referente a usos de los espacios fluviales.
7. Es necesario tener en cuenta lo actualmente previsto respecto a las funciones ambientales de la zona de servidumbre evitando usos inadecuados, incluidos los derivados de los usos agrícolas y silvícolas, además de evitar en lo posible todo tipo de construcciones, infraestructuras y servicios. Se debe valorar la posibilidad legal de ampliar esta zona en función de la tipología de cauce, geomorfología y dinámica fluvial concreta, de acuerdo con la propuesta de modificación del DPH, dada la escasa franja que en muchos casos supone restringirse a 5m.
8. Se debe impulsar la sustitución de zonas de cultivo y/o explotaciones forestales por zonas con vegetación y morfología autóctona y natural previendo para el cambio de usos, si procede, mecanismos económicos de compensación a sus propietarios.
9. Se deben promover acuerdos voluntarios de Custodia en territorios fluviales vulnerables frente a procesos de urbanización o cualquier ocupación o uso incompatible con las funcionalidades ambientales.
10. Las administraciones deben apostar por llevar a cabo nuevas delimitaciones de zonas de flujo preferente y delimitaciones geomorfológicas en cauces de menor entidad frente a los deslindes administrativos, por ser muy complejos y de utilidad dudosa en lo que a restauración fluvial se refiere.
11. Se deben priorizar las delimitaciones y actuaciones administrativas en las zonas de flujo preferente frente a las de las zonas de policía y en especial en cauces con conocidas o previsibles fuertes discrepancias entre ellas.



12. En zonas ya urbanizadas se debe apostar más por Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones y seguros de riesgo que por obras agresivas de protección.
13. Se deben evitar nuevas protecciones laterales en los cauces en zonas no urbanizadas previamente y retirar aquellas ya existentes, donde sea posible, sustituyéndolas por sistemas avanzados de gestión del riesgo.
14. Es necesario ahondar en el conocimiento del comportamiento de cauces efímeros y de régimen torrencial para definir mejor sus espacios fluviales asociados y su dinámica y comportamiento en régimen de avenidas a fin de protegerlos adecuadamente, respetando la funcionalidad ambiental de los mismos.
15. Ante cualquier nuevo proyecto urbanizador hay que exigir medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias sobre la pérdida de infiltración por impermeabilización (recogidas de aguas pluviales, pavimentos y rasas filtrantes, balsas de laminación etc.). La implementación de los SUDs es una solución válida que debe ser considerada.
16. En necesaria una mayor y más efectiva coordinación entre las diferentes administraciones con competencias hidráulicas, ambientales y de ordenación territorial y urbanística.
17. Se debe considerar el plus de protección que corresponde a aquellos territorios fluviales que además tengan figuras de protección ambiental (Red Natura 2000 y otras).
18. Se deben evitar las figuras de parques fluviales con afluencia masiva en zonas de elevado potencial ambiental, buscando el equilibrio entre acercamiento y divulgación por una parte y recuperación y preservación por la otra.
19. Es necesario priorizar modificaciones normativas para hacer efectivo lo ya previsto en el RDI sobre retirada de construcciones ya existentes en zonas inundables de riesgo.

Referencias

- Climent, R. y Segura, F. (2021). Análisis de la evolución urbana y la peligrosidad de inundación en el término municipal de Castelló (1957-2018). Cuadernos de Geografía. 106, 71-98 <https://ojs.uv.es/index.php/CGUV/article/download/19202/19353>
- Comisión Europea. (2021) Biodiversity Strategy 2030. Barrier Removal for River Restoration <https://ec.europa.eu/environment/system/files/2021-12/Barrier%20removal%20for%20river%20restoration.pdf>
- Durán Vian, F., & Pons Izquierdo, J. J. (2021). Ríos y ciudades: análisis de los usos del suelo en el espacio fluvial de las áreas urbanas españolas. Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles, (88). <https://doi.org/10.21138/bage.2980>
- Durán Vian, F.; Pons Izquierdo, J.J.; Serrano Martínez, M. (2020) ¿Qué es un río urbano? propuesta metodológica para su delimitación en España. A: "ACE: Architecture, City and Environment",



Octubre 2020, vol. 15, núm. 44, 9035

Manrique, A., Nájera, A., Escartín, C., Moreno, C., Martínez Bravo, E., Espejo, F., Sánchez Martínez, F.J., Aparicio, M., Cordero, S., González, S. (2017). Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones. Consorcio de Compensación de Seguros, Madrid.



CAPÍTULO 5. LA INVASIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS EN LOS RÍOS

Diagnóstico

Desde la redacción del documento *La invasión de especies exóticas en los ríos* (Doadrio y Aldaguer, coords., 2007), desarrollada en el marco de la ENRR-1, se ha producido un significativo cambio normativo en lo relacionado con las especies exóticas invasoras (en adelante EEI), tanto en la legislación europea como en la legislación española, que necesariamente ha supuesto un cambio de paradigma sobre la gestión de estas especies y que ha recogido buena parte de las conclusiones que se exponían en el documento de partida, precisamente reclamando la necesidad de ese marco normativo.

El Reglamento 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras (en adelante, Reglamento EEI) supone un punto de inflexión en el tratamiento de las EEI y señala que éstas provocan daños a los ecosistemas y reducen su resiliencia, por lo que deben adoptarse medidas reparadoras proporcionadas para reforzar la resistencia de los ecosistemas frente a las invasiones, reparar los daños causados y mejorar el estado de conservación de las especies y sus hábitats, de conformidad con las Directivas Hábitats (Directivas 92/43/CEE), Aves (Directiva 2009/147/CE) y Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE).

Hay que resaltar que la Estrategia de la UE para la Diversidad Biológica para 2030 precisa en el segundo ámbito de actuación, en relación con un plan de restauración de la naturaleza, 14 compromisos clave con objetivos cuantificables para 2030. El compromiso número 9 corresponde a una reducción del 50% en el número de especies de la Lista Roja amenazadas por especies exóticas invasoras. Se estima que 354 especies de las 1872 consideradas amenazadas lo son por causa de la presencia de especies exóticas invasoras.

La legislación española, en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad ya define, en su artículo 3, una EEI como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”. Esta Ley crea, en su artículo 64, el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI), en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural. Es decir, este CEEI se entiende como la primera herramienta para la prevención y control de las EEI, gestión que es dependiente en la actualidad del Ministerio de Transición Ecológica del Gobierno de España.

En desarrollo de esta norma, se promulgó el Real Decreto 1628/2011, por el que se reguló el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras, que a su vez fue modificado fruto de



diversos recursos presentados por CCAA y agentes sociales. Estas modificaciones fueron recogidas por el Real Decreto 630/2013, que definió los taxones integrantes de dicho Catálogo y los procedimientos para la inclusión o exclusión de taxones. Posteriormente, el CEEEI ha vuelto a ser modificado en dos ocasiones: para aprobar la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias (Real Decreto 216/2019), y para incluir o cambiar de situación determinadas especies (Orden TED/1126/2020). Como resultado de estas modificaciones, en la actualidad el CEEI está formado por un total de 193 taxones, de los que 84 están directamente relacionados con ecosistemas acuáticos continentales, lo que significa más del 40% de los taxones catalogados.

La última ley de carácter nacional en promulgarse ha sido la Ley 7/2018, por la que se modifica la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Mediante esta ley se modifican diversas cuestiones referidas a la regulación de la caza y pesca de EEI, dotando además a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad de atribuciones para, en casos excepcionales, suspender el procedimiento de inclusión de nuevas especies en el Catálogo o promover la descatalogación. Esta ley abre la posibilidad de distintas regulaciones del aprovechamiento de determinadas especies invasoras, dependiendo de cada Comunidad Autónoma.

Además, en el contexto de la prevención, el Plan de Acción sobre vías de entrada y propagación de EEI en España, debe ser una herramienta básica para contribuir, a través de la prevención, al objetivo final de minimizar y detener el impacto causado por las invasiones biológicas sobre la biodiversidad nativa y los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural. Además, el nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030) contempla una línea de acción específica para EEI que busca fomentar, a través de la modelización mediante proyecciones climáticas, la identificación y priorización de EEI cuya probabilidad de causar impactos pueda ser mayor, así como la integración, en los instrumentos disponibles, de medidas adecuadas para prevenir nuevas invasiones más favorecidas por el cambio climático. Entre estos instrumentos cabe mencionar las estrategias nacionales para la gestión, el control y posible erradicación de las EEI, así como estrategias y planes que adopten las administraciones autonómicas.

En contextos específicos de restauración fluvial, la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente para el desarrollo de actuaciones en materia de especies exóticas invasoras y gestión del dominio público hidráulico (MITECO, 2021), resalta aspectos de obligada inclusión en la gestión de EEI. Así, por ejemplo, el Reglamento de la Planificación Hidrológica (Real Decreto 907/2007) identifica las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficial e incluye, entre otros tipos de incidencia antropogénica significativa en el estado de las aguas superficiales, la introducción de especies alóctonas, resaltando que su presión puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales.



Sin embargo, a pesar del importante cambio normativo, el número de especies exóticas ha seguido creciendo. Los trabajos en curso del Proyecto Life 17 GIE/ES/000515 Aquatic Invasive Alien Species of Freshwater and Estuarine Systems: Awareness and Prevention in the Iberian Peninsula “Life Invasaqua” identifican en los sistemas acuáticos estuáricos y continentales un total de 200 taxones como establecidos o naturalizados mientras que otros 97 han sido definidos como de situación incierta (Oliva-Paterna et al., 2021a). Otros 272 taxones se han identificado como potenciales invasores de alto riesgo para las aguas continentales ibéricas (Oliva-Paterna et al., 2021b).

La introducción de especies exóticas, tal como se define en el Reglamento EEI constituye una importante amenaza para los ecosistemas fluviales especialmente vulnerables a las introducciones (Hood & Naiman 2000, Floods et al. 2020), causando pérdida de biodiversidad y alteraciones en la estructura, funciones y servicios del ecosistema que suelen acarrear repercusiones socioeconómicas graves a nivel global (Vilà et al. 2011, Jeschke et al. 2014, Cuthbert et al. 2021) y estatal (Durán et al. 2012, Angulo et al., 2021).

La conservación o restauración de los procesos naturales son herramientas esenciales para el control de las EEI (Ciotti et al. 2021). Así, por ejemplo, la restauración ecológica y la rehabilitación de los regímenes de caudales ecológicos (medidas hidrológicas), o el mantenimiento y recuperación de cubiertas vegetales en buen estado (medidas ecológicas), tanto en las cuencas vertientes como en las riberas, son mecanismos de recuperación de la resiliencia de los sistemas, de la estructura y funcionalidad que, en conjunto, fomentan el control y mitigación de las EEI.

A pesar de reconocerse el riesgo que las EEI suponen para el cumplimiento de los objetivos de las directivas Hábitats y Marco del Agua, la información general disponible sobre los cauces afectados por la presencia de EEI y los planes de control o erradicación de las mismas es, en general, escasa. Se han iniciado algunos esfuerzos por parte de algunas demarcaciones y CCAA para caracterizar las poblaciones de las EEI y su impacto en los sistemas fluviales, pero no existe un registro centralizado de datos con el que se pueda llevar a cabo una valoración del número y distribución de estas especies

El estado ecológico de las masas de agua se determina a partir de las condiciones fisicoquímicas, hidromorfológicas y biológicas de la masa de agua, según lo definido en el Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Los listados de los grupos taxonómicos considerados para cada índice de calidad biológica que recogen los protocolos de determinación del estado ecológico están basados en la fauna y flora autóctonos, por lo que no incluyen directamente especies recogidas en el CEEI, y en el caso de los listados con taxones superiores a especie, no se discriminan. La presencia y abundancia de EEI afecta sin duda al estado ecológico, pudiendo existir en muchos casos una relación causa – efecto entre dicha presencia y la diversidad y abundancia de los taxones considerados en los distintos indicadores de calidad



biológica, o el efecto que supone, directa o indirectamente, sobre otros indicadores físico-químicos utilizados para la evaluación del estado de las masa de agua según la normativa vigente (condiciones de oxigenación, estado de acidificación, nutrientes, etc.).

La relevancia de adoptar aproximaciones a escala de cuenca que den respuesta a la conectividad propia de los ecosistemas fluviales - longitudinal, lateral y temporal - es básica en la restauración fluvial. Así, la Directiva Marco del Agua exige a las administraciones competentes de cada Estado miembro el cumplimiento de los denominados objetivos medioambientales y señala la "continuidad fluvial", entendida como la "no perturbación de la migración de los organismos acuáticos" como uno de los indicadores hidromorfológicos que deben evaluarse en los programas de seguimiento del estado de las aguas superficiales. Sin embargo, se da la paradoja de que las medidas específicamente designadas para la recuperación de la conectividad longitudinal también pueden favorecer la dispersión de las especies invasoras, comprometiendo la conservación de las especies amenazadas (Fausch et al., 2009; McLaughlin et al., 2013; Rahel, 2013). El riesgo de expansión y dispersión de las EEI se puede ver aumentado, si cabe, por nuevas condiciones derivadas del cambio climático en el ámbito de múltiples demarcaciones hidrográficas. Estos factores cobran especial importancia en la Península Ibérica, que alberga una ictiofauna continental con uno de los índices de endemidad más altos de la Unión Europea y cuyo estado de conservación es preocupante, con el 95% de sus especies autóctonas incluidas en alguna de las categorías de amenaza de la UICN (Doadrio et al., 2011). Por tanto, l

El Real Decreto 630/2013 señala expresamente en su artículo 10.3 que "las autoridades competentes exigirán a los promotores de obras en cauces que se informen sobre la presencia de especies del catálogo en aquellas masas de agua que van a ser origen de trasvases o desviaciones temporales o permanentes de agua. En caso de presencia de estas especies, se revisará el proyecto para estudiar alternativas y medidas de prevención que no impliquen dispersión de estas especies, o se valorará la suspensión del proyecto. Del mismo modo, si se ejecutan trabajos en cauces afectados por especies del catálogo, se deberán aplicar protocolos preventivos de dispersión de las especies a cauces no afectados". Este Real Decreto tiene carácter de legislación básica sobre protección del medio ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.23 de la Constitución.

Las de campañas de información y educación ambiental sobre los peligros de la introducción de especies invasoras son especialmente importantes sobre sectores que tienen importancia máxima en la gestión de la problemática de EEI. Así, por ejemplo, son esenciales entre pescadores y gestores de pesca deportiva, ya que la pesca deportiva sigue siendo uno de los principales vectores de introducción de EEI, pero también entre los practicantes de otras actividades acuáticas (rafting, barranquismo, etc.). La vigilancia en los ríos es escasa y los embalses continúan siendo la primera fuente de introducción.

El problema de las EEI es un problema biogeográfico, por tanto, su unidad de gestión debería ser independiente de las unidades administrativas que englobe. Por otra parte, la conservación



de especies endémicas, especialmente en el caso de los peces, también tiene un componente biogeográfico fundamental, y ambos están interrelacionados.

En 2007 se propuso la creación de un centro nacional o en su defecto un servicio específico dentro del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico que sea el responsable de la coordinación de todas las Administraciones competentes, de manera que se realice un seguimiento continuo de las especies exóticas que sirva de alerta ante nuevas introducciones o expansión de las mismas, para que ésta sea lo más rápida posible y a su vez para que la gestión sea efectiva. Dicho centro o servicio se encargaría, asimismo, de diseñar las campañas de prevención, información, educación ambiental y seguimiento de las especies invasoras. Sin embargo, esta sigue siendo una tarea pendiente.

Conclusiones

1. La restauración fluvial en su conjunto debe basarse en los procesos naturales que conlleven métodos para reducir la invasibilidad de los ecosistemas acuáticos incorporando actuaciones y medidas para prevenir o minimizar el éxito en la introducción, propagación y establecimiento de las EEI.
2. La presencia de especies exóticas invasoras en las Demarcaciones Hidrográficas pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos tanto en la Directiva Hábitats como la Directiva Marco del Agua, por lo que debe considerarse con el mismo rango de interés que otras afecciones.
3. La problemática de las EEI, por su carácter transversal presenta aspectos de actuación diferenciados, que a la vez son concurrentes: por un lado, las medidas de prevención, mitigación, control y erradicación que deben implementarse para la protección de la biodiversidad nativa y, por otro, la reducción o eliminación de los efectos que las EEI pueden tener sobre infraestructuras, usos del medio acuático y, especialmente, sobre el estado de las masas de agua. Los mecanismos para la gestión de las presiones provocadas por las EEI que pueden impedir alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua deben basarse en la planificación hidrológica integral de las Demarcaciones Hidrográficas.
4. La presencia de EEI debería ser tenida en cuenta en la evaluación del estado ecológico de las masas de agua y en las actuaciones de restauración se debería tener en consideración el efecto de su presencia en el resultado final.
5. Es necesario buscar cauces adecuados de financiación para el avance en los estudios sobre Biología de Conservación, de la coordinación de los profesionales que trabajan con EEI, del uso de protocolos comunes, para que, en la medida de lo posible, se minimicen las diferencias de criterios en el ámbito de la investigación. Además, es



necesario articular vías de comunicación entre gestores y científicos para que la información sea compartida de forma continua.

6. Respecto a las especies trasladadas, existen muchos ejemplos de introducción de especies autóctonas ibéricas en determinadas cuencas, donde no existían, que se han considerado uno de los factores de declive de las especies endémicas de la zona por competencia o hibridación (Doadrio, 2010), por lo que se debe evaluar la posibilidad de considerar en algunos casos a especies autóctonas trasladadas como especies invasoras en determinadas cuencas habitadas por especies endémicas en peligro.
7. El comercio de EEI, como mascotas o plantas ornamentales, por ejemplo, sigue siendo una de las vías importantes de introducción de estas en numerosos ecosistemas acuáticos (Olivo del Almo et al., 2021). Se deben asignar medios que posibiliten la aplicación de la legislación que regula el comercio de EEI, la vigilancia de las vías de entrada y el control de los cultivos de especies exóticas con potencial invasor, aumentando la coordinación entre administraciones, unificando criterios y reforzando los dispositivos para su control.
8. Es necesaria la mejora de la información disponible sobre el grado de afectación de las masas de agua por EEI, elaborando un catálogo actualizado donde se cuantifique la intensidad del problema en cada una de ellas, así como en el territorio de movilidad fluvial asociado, y se establezcan prioridades de actuación tanto de control y erradicación como, especialmente, de prevención de la dispersión, exigiendo el cumplimiento de lo señalado en artículo 10 del Real Decreto 630/2013 en todas las obras que supongan transvases o derivaciones temporales o permanentes de agua.
9. La elección de la alternativa más apropiada para la recuperación de la conectividad longitudinal debe incluir no solo la solución técnica más apropiada, sino también la evaluación de sus implicaciones ecológicas, especialmente cuando las EEI están presentes y puede comprometer la conservación de especies endémicas amenazadas.
10. Las actuaciones incluidas en proyectos de restauración fluvial en zonas invadidas por EEI deben extremar las precauciones para evitar su propagación. Los métodos de restauración a implementar deben evaluar criterios específicos relativos al potencial invasor de las EEI presentes. Así, por ejemplo, con especies de dispersión anemócora debe evaluarse detenidamente el riesgo que pueden suponer los trabajos de restauración para facilitar la propagación. Si las acciones de restauración implican la retirada de material vegetal, se debe garantizar que todos los restos vegetales han sido debidamente recogidos para minimizar el volumen de propágulos que quedan en la zona de actuación.
11. Es imprescindible exigir a los proyectos de restauración fluvial una adecuada monitorización de sus resultados, si cabe, básico en proyectos que afecten al control o



erradicación de EEI. Esa monitorización no es un fin en sí misma, y debe formularse para que sirva tanto para articular una adecuada y eficaz gestión adaptativa frente a las respuestas del ecosistema y nuevas invasiones de EEI, como para ofrecer lecciones aprendidas. Tanto en los ámbitos científicos como técnicos, las lecciones aprendidas podrán así ser aplicadas en nuevos proyectos relacionados con restauración y EEI.

12. Sigue siendo necesario la realización de campañas de información y educación ambiental, con un doble fin, divulgar los peligros de la introducción de especies invasoras y “poner en valor” las especies autóctonas, y las endémicas en particular, haciendo hincapié en la importancia de la península ibérica como centro de endemismos antiguos y de especiación. Es además necesaria una mayor vigilancia en los lugares donde se practican deportes ya se pesca deportiva u otras actividades acuáticas (rafting, barranquismo, etc.). Se debería hacer una reflexión sobre las legislaciones de pesca vigentes en cada Comunidad Autónoma y su repercusión sobre la dispersión de EEI y la conservación de especies endémicas en peligro. También deberían diseñarse campañas específicas para empresas y usuarios de turismo activo que realizan actividades acuáticas; para empresas constructoras que realizan actuaciones y obras en cauces fluviales, etc.
13. Es imprescindible la coordinación entre las distintas administraciones en el sentido de divulgar las experiencias realizadas en cada cuenca por diversos organismos y grupos de investigación, para evitar duplicidades en las actuaciones, compartir resultados y aplicar sinergias en una misma cuenca perteneciente a Comunidades Autónomas diferentes.
14. Se debe mejorar el marco estratégico de gestión y de respuesta rápida ante la detección de EEI, para que ésta sea lo más rápida posible y a su vez para que la gestión sea efectiva.
15. Es necesario un Plan Nacional estratégico de prevención, mitigación y erradicación de EEI que canalice y estructure las actuaciones de prevención e intervención rápida, entendidas como las herramientas más eficaces para la gestión.

Referencias

- Angulo, E., Ballesteros-Mejía, L., Novoa, A., Duvoscq-Carra, V.G., Diagne, C., Courchamp, F. (2021) Economic cost of invasive alien species in Spain. *Neobiota* 67:267-297
- Ciotti, Damion C; Mckee, Jared; Pope, Karen L; Kondolf, G Mathias; Pollock, Michael M. 2021. Design criteria for process-based restoration of fluvial systems. *BioScience*. 71(8): 831-845.
- Comisión Europea (2020) COM(2020)380 final: Estrategia de la UE sobre la biodiversidad 2020-2030. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF
- Cuthbert, R. N., Pattison, Z., Taylor, N.G., Verbrugge, L., Diagne, C., Ahmed, D.A., Leroy, B., Angulo, E., Briski, E., Capinha, C., Catford, J.A., Dalu, T., Essl, F., Gozlan, R.E., Haubrock, P.J., Kourantidou, M., Kramer, A.M., Renault, D., Wasserman, R.J., Courchamp, F. (2021). Global Economic Costs of



- Aquatic Invasive Alien Species. *Science of The Total Environment* 775: 145238.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres
- Doadrio, I., Aldaguer, M. (Coords.), (2007). La invasión de especies exóticas en los ríos. Informe técnico. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 124 pp.
- Doadrio, I., Aparicio, E., Risueño, P., Garzón, P., González, J.L., Perea, S., Pedraza-Lara, C., Ornelas, P., Alonso, F. (2010). La loina (*Parachondrostoma arrigonis*, Steindachner, 1866). Situación y estado de conservación. En Doadrio, I. (Dir.) Seguimiento de la ictiofauna continental en España, mantenimiento de las correspondientes Bases de Datos del Inventario Nacional de Biodiversidad, y Elaboración de Indicadores. Informe final. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 52 pp. https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan-Hidrologico-cuenca-2021-2027/EPTI/Referencias%20Bibliograficas/CSIC,2010_LaLoinaSituacionYEstadoDeConservacion.pdf
- Doadrio, I., Perea, S., Garzón-Heydt, P., González, J.L. (2011). Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Duran, C., Lanao, M., Pérez y Pérez, L., Chica, C., Anadón, A., Touya, V, 2012 Estimacion de los costes de la invasión del mejillón cebra en la cuenca del Ebro (periodo 2005-2009). *Limnética*, 31(2): 213-230.
- Fausch, K.D., Rieman, B.E., Dunham, J.B., Young, M.K., Peterson, D.P. (2009). Invasion versus isolation: trade-offs in managing native salmonids with barriers to upstream movement. *Conservation Biology*, 23: 859–870.
- Flood P.J., Duran A., Barton M., Mercado-Molina A.E., Trexler J.C. (2020). Invasion impacts on functions and services of aquatic ecosystems. *Hydrobiologia*, 847: 1571–1586.
- Hood, W.G., Naiman, R.J. (2000) Vulnerability of Riparian Zones to Invasion by Exotic Vascular Plants. *Plant Ecology*, 148, 105-114.
- Jeschke J.M., Bacher S., Blackburn T.M., Dick J.T.A., Essl F., Evans T., Gaertner M., Hulme P.E., Kühn I., Mrugała A., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., Richardson D.M., Sendek A., Vilà M., Winter M., Kumschick S. (2014). Defining the impact of non-native species. *Conservation Biology*, 28: 1188–1194.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14/12/2007
- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 176, de 21 de julio de 2018.
- MITERD, (2021). Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente para el desarrollo de actuaciones en materia de especies exóticas invasoras y gestión del dominio público hidráulico https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/instruccion-sema-24-2-21-especies-exoticas-invasoras-acuaticas_tcm30-523335.pdf
- MITERD (2021) Plan Nacional de adaptación al cambio climático 2021-2030. https://www.miteco.gob.es/images/es/pnacc-2021-2030_tcm30-512156.pdf
- McLaughlin, R.L., Smyth, E.R.B., Castro-Santos, T., Jones, M.L., Koops, M.A., Pratt, T.C., Vélez-Espino, L.A.



- (2013). Unintended consequences and trade-offs of fish passage. *Fish and Fisheries*, 14: 580–604.
- Oliva-Paterna F.J., Ribeiro F., Miranda R., Anastácio P.M., García-Murillo P., Cobo F., Gallardo B., García-Berthou E., Boix D., Medina L., Morcillo F., Oscoz J., Guillén A., Arias A., Cuesta J.A., Aguiar F., Almeida D., Ayres C., Banha F., Barca S., Biurrún I., Cabezas M.P., Calero S., Campos J.A., Capdevila-Argüelles L., Capinha C., Carapeto A., Casals F., Chainho P., Cirujano S., Clavero M., Del Toro V., Encarnação J.P., Fernández-Delgado C., Franco J., García-Meseguer A.J., Guareschi S., Guerrero A., Hermoso V., Machordom A., Martelo J., Mellado-Díaz A., Moreno J.C., Oficialdegui F.J., Olivo del Amo R., Otero J.C., Perdices A., Pou-Rovira Q., Rodríguez-Merino A., Ros M., Sánchez-Gullón E., Sánchez M.I., Sánchez-Fernández D., Sánchez-González J.R., Soriano O., Teodósio M.A., Torralva M., Vieira-Lanero R., Zamora-López, A., Zamora-Marín J.M. (2021). LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS ACUÁTICAS DE LA PENINSULA IBÉRICA (2020). Lista actualizada de las especies exóticas acuáticas introducidas y establecidas en las aguas continentales ibéricas. Informe técnico preparado por LIFE INVASAQUA (LIFE17 GIE/ES/000515). 64 pp
- Oliva-Paterna F.J., Ribeiro F., Miranda R., Anastácio P.M., García-Murillo P., Cobo F., Gallardo B., García-Berthou E., Boix D., Medina L., Morcillo F., Oscoz J., Guillén A., Arias A., Cuesta J.A., Aguiar F., Almeida D., Ayres C., Banha F., Barca S., Biurrún I., Cabezas M.P., Calero S., Campos J.A., Capdevila-Argüelles L., Capinha C., Carapeto A., Casals F., Chainho P., Cirujano S., Clavero M., Del Toro V., Encarnação J.P., Fernández-Delgado C., Franco J., García-Meseguer A.J., Guareschi S., Guerrero A., Hermoso V., Machordom A., Martelo J., Mellado-Díaz A., Moreno J.C., Oficialdegui F.J., Olivo del Amo R., Otero J.C., Perdices A., Pou-Rovira Q., Rodríguez-Merino A., Ros M., Sánchez-Gullón E., Sánchez M.I., Sánchez-Fernández D., Sánchez-González J.R., Soriano O., Teodósio M.A., Torralva M., Vieira-Lanero R., Zamora-López, A., Zamora-Marín J.M. (2021b). LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS ACUÁTICAS POTENCIALMENTE INVASORAS EN LA PENINSULA IBÉRICA (2020). Lista actualizada de especies exóticas potencialmente invasoras con alto riesgo de invasión de las aguas continentales ibéricas. Informe técnico preparado por LIFE INVASAQUA (LIFE17 GIE/ES/000515). 58 pp
- Olivo del Amo R., Guillén A., Anastácio P.M., Banha F., Barca S., Casals F., Cobo F., González-Munera L., Machordom A., Miranda R., Oscoz J., Olmedo B.M., Perdices A., Ribeiro F., Sánchez-González J.R., Torralva M., Vieira-Lanero R., Oliva-Paterna F.J. (2021). LIFE INVASAQUA - CÓDIGOS DE CONDUCTA. COMERCIO ELECTRÓNICO DE FLORA Y FAUNA EXÓTICA INVASORA. Documento técnico preparado por LIFE INVASAQUA (LIFE17 GIE/ES/000515).
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. BOE nº 314, de 1 de diciembre de 2020
- Rahel, F.J. (2013). Intentional Fragmentation as a Management Strategy in Aquatic Systems. *BioScience*, 63: 362–372
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. BOE nº 162, de 07/07/2007.
- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras. BOE nº 298, de 12 de diciembre de 2011
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. BOE nº 185, de 03/08/2013.
- Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras



preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. BOE nº 77, de 30 de marzo de 2019

Reglamento (UE) 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.

Vilà M., Espinar J., Hejda M., Hulme P., Jarošík V., Maron J., Pergl J., Schaffner U., Sun Y., Pyšek P. (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14: 702-708



CAPÍTULO 6. CONSERVACIÓN

Diagnóstico

Desde que en el marco de la ENRR-1 se elaborara el documento La Conservación de los ríos (Múgica y Gutierrez, coords., 2007), existen luces y sombras en relación con la gestión de los Espacios Naturales Protegidos (ENP) asociados al medio hídrico y, en concreto, con los ecosistemas fluviales. De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad tienen consideración de ENP aquellos espacios del territorio nacional que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

La revisión dicho documento se ha realizado en base a tres acciones: una actualización de la normativa de aplicación en el ámbito de los ENP y de las políticas que directamente les competen; otra basada en los criterios y propuestas de cambio realizada por personas expertas en la materia sobre el documento de conclusiones del año 2007, y, por último, las conclusiones del análisis se han sometido a un debate participativo general en el que han intervenido personas asociadas al CIREF.

Los espacios naturales protegidos (ENP), en tanto que instrumentos para la conservación de la naturaleza, y en particular de la biodiversidad, contribuyen de forma esencial a la preservación de los servicios ecosistémicos que nos proporcionan. En este sentido, debe resaltarse la importancia capital de la gestión integral de cuencas y, en concreto la importancia de las cabeceras de cuenca, los acuíferos y llanuras de inundación en la regulación del ciclo hidrológico modificado por el ser humano, así como de la recuperación de la buena salud cuantitativa y química de las aguas subterráneas de las que muchos tramos fluviales y humedales presentan una estrecha dependencia y cuyo deterioro es evidente. Por ejemplo, en el conjunto de las 12 demarcaciones intercomunitarias el número de masas subterráneas que no alcanzan el buen estado global no sólo no ha mejorado, sino que ha pasado del 37.3% en los planes hidrológicos del segundo ciclo al 40,4% en los planes hidrológicos del tercer ciclo (MITERD, 2021; FNCA, 2022).

Además de su papel como proveedores de agua, los ríos cumplen multitud de funciones ecológicas esenciales en el funcionamiento global del paisaje, que deben ser tenidas en cuenta en su gestión/ restauración, entre ellas la conectividad ecológica de la red fluvial y entre espacios naturales. En la actualidad asistimos a la degradación de ENP relacionados con el medio hídrico emblemáticos a nivel europeo debido a la nefasta gestión de la cuenca, de los recursos



superficiales y de los recursos subterráneos. Un caso particular es el de los espacios protegidos en el litoral, incluyendo los tramos bajos fluviales, deltas, estuarios y lagunas costeras como el Mar Menor, que acumulan los impactos de la cuenca, siendo a la vez un territorio intensamente utilizado, por coincidir con espacios de gran flujo económico y por tanto de significativa degradación del patrimonio natural.

Aunque España es el país de la Unión Europea que aporta más superficie terrestre a la red Natura 2000 (más de 22 millones de ha, el 27% de la superficie terrestre (más de 1400 LIC y 658 ZEPA) junto más de 1 millón de ha marinas) en muchos casos la gestión que se desarrolla es preocupante, en especial cuando se atiende al estado de conservación de los hábitats y especies de interés comunitario y a su evolución. Pese a los avances formales en número de espacios protegidos en general y de reservas naturales fluviales, diversos informes reflejan una realidad preocupante. En particular, los informes del artículo 17 de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats correspondientes al sexenio 2013-2018 y comparación con el sexenio anterior referidos tanto al estado de conservación general de los tipos de hábitat (MITECO, 2019), como a las especies (MITECO, 2020), contienen dos conclusiones preocupantes: en primer lugar, el estado de conservación de los hábitats de interés comunitario relacionados con el medio hídrico presenta un peor estado que en el anterior sexenio; en segundo lugar, el estado de conservación de las especies de interés comunitario relacionadas con el medio hídrico presenta también un peor estado. El caso de los peces es paradigmático: en todos los casos su situación es aún más desfavorable que en el anterior sexenio. Esta situación no es particular de los ecosistemas hídricos de la Península Ibérica y sigue la tendencia ya advertida a nivel planetario (WWF, 2020) y en el que se constata una pérdida de biodiversidad global y una conclusión evidente: en ausencia de una gestión en pro de la conservación, la creación de ENP no es suficiente. Menos aún en ausencia de personal y de presupuesto para la ejecución de los planes.

Muchos de los lugares que forman parte de la Red Natura 2000 incluyen una buena representación de ámbitos fluviales. A estos espacios protegidos se les han integrado un total de 135 Reservas Naturales Fluviales (82 en el año 2015 y 53 en 2017, que suman un total de 3.000 km lineales) a la Red Natura 2000 si bien su pequeño tamaño, su distribución irregular y la falta de protección expresa de los procesos biogeofísicos que determinan su integridad ecológica son con frecuencia obstáculos para alcanzar una conservación efectiva de su biodiversidad.

Los ENP pueden, y deben, jugar un papel básico en la articulación del territorio a nivel funcional, manteniendo su papel de conservación de determinadas especies, hábitats y procesos que determinan los servicios ecosistémicos que nos proporcionan (abastecimiento, regulación, culturales...). En este camino hacia la integración, es vital el reconocimiento del papel de los ENP en la gestión sostenible del ciclo hidrológico. En último término, el agua de los ríos y acuíferos es el elemento que conecta todo el funcionamiento del territorio a modo de un sistema circulatorio. Así, la gestión de los espacios fluviales precisa un adecuado enfoque territorial de forma global y coherente, ya que los procesos que determinan el estado de la salud de estos



ecosistemas se extienden más allá de los límites administrativos del Dominio Público Hidráulico y comprometen a diversas políticas como son la planificación hidrológica, la ordenación territorial, las políticas agrarias y las de conservación de la biodiversidad. De hecho, la conservación y gestión de los ecosistemas acuáticos debe hacer frente a múltiples amenazas. Los ENP pueden ser herramientas de gran utilidad para minimizar o resolver algunos de los problemas que afectan a ríos, lagunas y humedales facilitando la coordinación institucional y la planificación integrada de los recursos naturales.

Resulta oportuno recordar que la Directiva Marco del Agua (DMA; DOCE, 2000) es la herramienta más potente que se ha creado en el marco de la Unión Europea para la protección de las aguas continentales, de transición, costeras y subterráneas. De esta manera, la DMA se convierte en el principal instrumento para la conservación de los ecosistemas acuáticos y establece un vínculo claro y directo con el resto de las directivas europeas que tienen por objeto la protección de las aguas superficiales y subterráneas, así como la conservación de los hábitats y las especies relacionadas con el medio hídrico. Con este fin establece como Registro de Zonas Protegidas (RZP, artículo 6.1) las zonas incluidas en alguna de estas directivas entre muchas otras (zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano, para la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico, zonas de uso recreativo, zonas sensibles a los nutrientes y de tratamiento de aguas residuales).

Sin embargo, mientras la integración de la gran mayoría de estas directivas ha sido desarrollada por completo en la DMA y forma parte de su propio articulado, en el caso de los espacios protegidos de la Red Natura 2000 (Directiva Hábitat 92/43/CEE y Directiva Aves 79/409/CEE) el proceso ha sido diferente. Esta diferencia se debe sobre todo a que, a diferencia del resto de Directivas que establecen objetivos de protección concretos y específicos basados en parámetros estandarizados de aplicación común, las Directivas Hábitats y Aves (Red Natura 2000) no establecen objetivos concretos con criterios estandarizados, sino que deben ser establecidos en los planes o instrumentos de gestión de sus zonas protegidas (Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 45,1,a). Las competencias en este caso recaen sobre las comunidades autónomas, lo que implica que es indispensable el trabajo coordinado de las autoridades competentes (CCAA y Estado).

Tal y como se ha descrito en el Capítulo 2, relativo a las alteraciones de los regímenes de caudales en los ríos, deben mejorarse sustancialmente los regímenes de caudales ecológicos dadas las consecuencias que poseen sobre los objetivos de conservación de hábitats, especies y procesos, y específicamente en los ENP. Por tanto, se debe garantizar, al menos, esos regímenes para permitir la recuperación y el buen estado ecológico de las masas fluviales y que contribuyen a una mayor resiliencia de estos ecosistemas frente al cambio climático. Frente a quienes sugieren que la reducción de las aportaciones por el cambio climático debería traducirse en una corrección a la baja en los valores de caudales ecológicos actualmente fijados, hay que decir que los caudales ecológicos, de acuerdo con la normativa, han de reflejar las condiciones naturales y el cambio climático constituye una alteración de dichas condiciones naturales debido a la



actividad humana, por lo que el régimen de caudales ecológicos no debería establecerse a partir de series hidrológicas alteradas (Martínez-Fernández et al., 2020). En particular deben mejorarse los caudales mínimos mensuales (en general excesivamente bajos), para aproximarlos más a los valores esperables dentro del rango de variabilidad natural de los mismos, debe fijarse una variabilidad estacional próxima a la natural y deben fijarse e implantarse caudales de crecida, estrechamente asociados al buen estado hidromorfológico. Además, deben implantarse caudales máximos y tasas de cambio adecuadas, igualmente necesarios para el buen estado de los ríos.

Los ENP son lugares de enorme interés para el desarrollo de programas de educación formal y no formal, en especial para el reconocimiento de los ecosistemas acuáticos como patrimonio cultural y como un capital natural que proporciona a la sociedad múltiples bienes y servicios ambientales. Después de décadas, es evidente que las campañas y materiales para la sensibilización de la ciudadanía en las temáticas sobre conservación de la biodiversidad no reportan alfabetización, cambios de comportamiento o actitudes proclives a la conservación de los ENP.

Conclusiones

1. Los ecosistemas acuáticos proporcionan a la sociedad múltiples servicios. En particular, aportan agua potable, la regulación de los procesos del ciclo hidrológico modificado, la depuración de las aguas residuales, la recarga de acuíferos, discontinuidades paisajísticas de valor y de microclima, soporte de biodiversidad, corredores ecológicos y capacidad de resiliencia ante las perturbaciones entre otros.
2. En el proceso de la selección de espacios naturales protegidos (ENP), debe incluirse explícitamente su contribución en la preservación de los servicios ecosistémicos que nos proporcionan, con especial referencia a su papel en el control del ciclo hidrológico, de la erosión y de la depuración de las aguas. Por tanto, es necesario incorporar el papel de conservación y restauración de los servicios ambientales en los objetivos de gestión de los ecosistemas fluviales. Así, la gestión a nivel de cuenca hidrográfica es determinante para el estado de conservación de un ENP. Se requiere una atención específica a la restauración de los ecosistemas fluviales, los de transición y los costeros situados en el litoral para preservar los espacios protegidos en el litoral, incluyendo los tramos bajos fluviales, deltas, estuarios y lagunas costeras como el Mar Menor.
3. Se recomienda la ampliación de las RNF en base a muestras representativas de sistemas fluviales bien conservados, especialmente en tramos medios y bajos, entre ellos bosques de llanura fluvial.
4. Demostrada la viabilidad de las herramientas de planificación sistemática en el ámbito de la conservación de ríos (Hermoso, et al. 2015a, Hermoso et al. 2015b y Cañedo-Argüelles et al. 2019), recomendamos su uso para el diseño y/o ampliación de las redes



de tramos fluviales a proteger (Red Natura 2000 y Reservas Naturales Fluviales) de manera que se puedan integrar y garantizar, con el menor esfuerzo y coste posible, la conservación de los espacios y especies prioritarios y la diversidad de tipologías fluviales, a la vez que mejoran la conectividad entre espacios protegidos.

5. En cualquier caso, la designación de los lugares seleccionados bajo los criterios establecidos en las Directivas Hábitats y Aves debe aprovecharse para integrar las políticas de conservación con las de ordenación del territorio (delimitación de zonas inundables y suelos protegidos), las políticas del agua (objetivos de la planificación hidrológica) y la agrícola (arquitectura verde del PEPAC o Plan Estratégico para la PAC: condicionalidad reforzada, ecoesquemas y medidas agroambientales).
6. Es necesaria la aprobación de los Planes de Gestión de los ENP y ser consideradas sus necesidades de agua en los Planes Hidrológicos de cuenca de cada Demarcación Hidrológica.
7. A través de los Planes de Ordenación es preciso integrar, junto a las políticas de conservación, de la biodiversidad y los hábitats protegidos, las diferentes políticas que confluyen sobre el territorio. Así mismo, estos planes deben influir sobre los procesos que actúan más allá de las propias fronteras de los espacios protegidos, avanzando en la coordinación entre distintos instrumentos de planificación, incluyendo los Planes Hidrológicos de cada Demarcación Hidrológica y la arquitectura verde del PEPAC. Ríos y arroyos han de considerarse como ecosistemas proveedores a la sociedad de servicios ambientales y refugio para la biodiversidad. En este sentido, en el diseño y ejecución de los proyectos es necesario tener en cuenta el mantenimiento de la variabilidad del régimen temporal del hidro-periodo, particular de los ríos mediterráneos, como una de sus cualidades esenciales que permiten el mantenimiento de sus biocenosis a lo largo de las estaciones.
8. En el contexto actual de cambio global con transformaciones rápidas e intensas, las políticas de conservación de los ríos requieren más que nunca la coordinación con otras políticas sectoriales, en particular con las políticas del agua, la ordenación del territorio y las actividades del primer sector y en general con las políticas en materia de energía, transporte, industria y turismo. El marco debe ser la Estrategia de Biodiversidad de la UE (Comisión Europea, 2020), principal componente del Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019), el cual establece la necesidad de no causar daño significativo al medioambiente, como una de las consecuencias del European Green Deal.
9. La protección y adecuada gestión del Registro de Zonas Protegidas juega un papel clave para el mantenimiento de la biodiversidad, protección de las aguas, protección frente a situaciones extremas, capacidad de almacenamiento de agua, recarga de acuíferos, purificación y tratamiento natural de las aguas, recursos económicos y pesqueros, etc.



10. Los Planes Hidrológicos de Cuenca deben identificar y aplicar el objetivo de conservación más riguroso señalado por los en los planes o instrumentos de gestión de las zonas protegidas (DMA, artículo 4.2), lo que implica que es indispensable el trabajo coordinado de las autoridades competentes (CCAA y Estado).
11. Este último aspecto es determinante ya que, a través de los nuevos Planes Hidrológicos, la DMA introduce entre sus obligaciones, además del uso eficiente de los recursos hídricos y el cumplimiento de los objetivos ambientales para los ecosistemas acuáticos, el cumplimiento de los objetivos de conservación de las ZEC y ZEPA que dependen del agua. Por todo ello uno de los mayores retos a los que se enfrentan las políticas de conservación de la naturaleza en el Estado español (necesariamente para los espacios de la Red Natura 2000) es la aplicación definitiva y consensuada de nuevos y exigentes criterios ecológicos en la gestión del agua, acordes con las exigencias de las normativas europeas. Y esto es especialmente necesario en las Zonas Protegidas de la Red Natura 2000 donde el mantenimiento o la mejora del estado de sus hábitats y aguas reviertan positivamente en el estado de conservación del espacio. Sin embargo, el entendimiento y la integración de estos requisitos en los Planes Hidrológicos y en los Planes de Gestión de RN2000 sufren un lamentable retraso.
12. Por haber sido ya tratados en otros apartados de este documento, no se tratan en este capítulo aspectos tan importantes para la conservación como la importancia de mejorar y potenciar los mecanismos de vigilancia como medio para asegurar el cumplimiento de la legislación existente, especialmente en lo referente a pozos ilegales, captación excesiva de caudales, etc. (Capítulo 2), el papel de la agricultura y las medidas agroambientales en la conservación de los ENP (Capítulo 3) o que la disponibilidad de agua durante el desarrollo de nuevos planes urbanísticos sea considerada teniendo en cuenta las necesidades de conservación (Capítulo 4).
13. Ante las dificultades sobre el terreno en la aplicación del deslinde del DPH (Dominio Público Hidráulico), se recomienda que se prioricen los trabajos de deslinde dentro de los límites de los ENP y aguas arriba de los mismos, como paso previo para poder aplicar con eficacia las políticas de conservación. Igualmente se ha de priorizar la delimitación de zonas inundables, en particular las denominadas zonas de flujo preferente. En este sentido, es necesario promover la ampliación de algunos ENP ya existentes a través del dominio público de los ríos y humedales para englobar el ámbito de la cuenca y favorecer la conectividad entre espacios protegidos.
14. Se ha de fomentar la designación de ENP conforme a su papel en el ciclo hidrológico: promover la declaración de áreas protegidas en las cabeceras de las cuencas, en los tramos medios (donde habrá que atender a la restauración), en las zonas de descarga y recarga de acuíferos y en las desembocaduras y zonas de transición y costeras. Si bien algunos tramos de desembocadura se encuentran formalmente mejor protegidos (Ebro, Doñana, Urdaibai), probablemente por su interés para las aves migratorias, sus



tendencias de conservación no son favorables. Asimismo, se ha de promover la elaboración de un plan director para la gestión sostenible de la costa que, bajo los principios de la gestión integrada, contemple de forma explícita la protección y restauración de los humedales y tramos fluviales de influencia marina, donde se deben adoptar los principios de gestión integrada de las zonas costeras de Europa.

15. El conjunto de los ENP son escenarios privilegiados para aplicar, estudiar y exportar a otros espacios medidas de restauración y gestión de medidas de preservación, conservación y restauración mediante Soluciones Basadas en la Naturaleza (Comisión Europea, 2020). En este sentido, se han de fomentar las investigaciones en el ámbito socioecológico, incluyendo el fomento de la valoración de los servicios a la sociedad, así como del capital natural que representan los ríos, lagos y humedales (coste de la recuperación frente a los costes de la conservación).
16. Es urgente la puesta en marcha de programas para la capacitación a la ciudadanía desde el punto de vista de la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias (competencia científica y competencias para la sostenibilidad). En este sentido, las actuaciones de capacitación deben dirigirse a amplios sectores de la sociedad, desde las entidades judiciales responsables de hacer cumplir la legislación, hasta políticos, periodistas, educadores, etcétera y estas actuaciones deben acompañar a todos los proyectos de restauración, con el fin de lograr su implicación. El objetivo es educar para acercar progresivamente a la ciudadanía a los modelos científicos y a las principales ideas de la ecología como rama de la ciencia y eliminar conceptos erróneos, como el asociar las crecidas a una patología de los ríos, o asimilar la gestión de la vegetación de ribera con la limpieza de los cauces. Así, es fundamental aceptar las perturbaciones naturales, en especial las riadas y sequías, como fuerzas organizadoras y no destructivas de los ecosistemas acuáticos, en especial los mediterráneos
17. En cualquier programa de fomento de la capacitación y de la participación, debe contarse con los medios e instrumentos ya existentes en los ENP, como los órganos de participación (patronatos o juntas rectoras o similares), centros de interpretación e información, boletines de información y divulgación, etcétera. Se hace necesario coordinar las medidas de capacitación con el desarrollo del Plan Nacional de Educación para la Sostenibilidad (PAEAS; MITECO, 2021). Además, se ha poner en valor la capacitación de usuarios de espacios fluviales (pescadores, piragüistas, senderistas...) como apoyo a las iniciativas de información, divulgación y participación.
18. Desde el punto de vista de la participación e implicación de los agentes sociales en la conservación, se han de apoyar y fomentar iniciativas de voluntariado de ríos como estrategia de implicación activa. Por tanto, es urgente el fomento de la colaboración entre entidades públicas y privadas a través de los contratos de río, de custodia fluvial y de pagos por servicios ambientales para la consecución de los objetivos de conservación en los cauces incluidos en la red Natura 2000 y para la puesta en marcha de las bases



estratégicas de la Gestión Integrada de Zonas Costeras, en particular, en los ENP marítimo-terrestres.

Referencias

- Cañedo-Argüelles, M., Hermoso, V., Herrera-Grao, T., Barquín, J., Bonada, N. (2019). Freshwater conservation planning informed and validated by public participation: The Ebro catchment, Spain, as a case study. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 1–15. DOI: 10.1002/aqc.3108.
- Comisión Europea (2019). Pacto Verde Europeo https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- Comisión Europea (2020) COM(2020)380 final: Estrategia de la UE sobre la biodiversidad 2020-2030. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF
- Comisión Europea (2020). Soluciones Basadas en la Naturaleza: transformación de las ciudades, mejora del bienestar. <https://cordis.europa.eu/article/id/421771-nbs-benefits-and-opportunities-wild-et-al-2020/es>
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres
- Fundación Nueva Cultura del Agua. 2022. Valoración General de los planes del tercer ciclo. Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA).
- Hermoso, V., Cattarino, L., Kennard, M.J., Watts, M., Linke, S. (2015a). Catchment zoning for freshwater conservation: refining plans to enhance action on the ground. *Journal of Applied Ecology* 52, 940–949.
- Hermoso, V., Filipe, A.F., Segurado, P., Beja, P. (2015). Filling gaps in a large reserve network to address freshwater conservation needs. *Journal of Environmental Management* 161, 358-365.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14/12/2007
- MAPA (2021). Condicionalidad reforzada del PEPAC: https://www.mapa.gob.es/es/pac/post-2020/3-6-condicionalidad_tcm30-581377.pdf
- Martínez Fernández, J.; La Calle Marcos, A.; Baeza Sanz, D.; Herrera Grao, T.; García Bautista, A. 2020. Los caudales ecológicos ante el cambio climático. En: Retos de la Planificación y Gestión del Agua en España. Informe 2020. Observatorio de las Políticas del Agua. Fundación Nueva Cultura del Agua. pp. 51-57. https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/documentos/documentos/Informe_OPPO_2020.pdf
- MITECO (2021). PAEAS: Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/>
- MITECO (2020). Resumen de los resultados del Informe del art. 17 de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats (sexenio 2013-2018) referido a especies. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/resumeninformeart17_tcm30-508539.pdf
- MITECO (2019). Informe del art. 17 DH 2013-2018. Resumen de resultados sobre el estado de conservación general de los tipos de hábitat y comparación con los resultados del sexenio anterior. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios->



[protegidos/resumeninformeart17habitats_tcm30-508538.pdf](#)

MITERD (2021). Síntesis de los borradores de planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias (revisión para el tercer ciclo: 2022-2027). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua

Música, M. Y Guitierrez, M. (Coord.) (2007) La conservación de los ríos. Informe técnico. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 69 pp.

WWF (2020) Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland. <https://livingplanet.panda.org/es-us/about-the-living-planet-report>



CAPÍTULO 7. PROPUESTAS NORMATIVAS

La revisión de la evolución de la normativa de referencia desde la formulación de la ENRR, y a pesar de las mejoras constatadas, evidencia todavía insuficiencias que aconsejan promover modificaciones del RDPH a fin de mejorar la protección del territorio fluvial frente a la urbanización y otros usos incompatibles. Por ello, se proponen las siguientes modificaciones del RDPH

- 1) Introducir un nuevo artículo que regule las condiciones en la que los organismos de cuenca podrán iniciar los pertinentes procesos de expropiación de construcciones vulnerables en zonas de riesgo y así recuperar espacio fluvial y sus funcionalidades naturales.

“Artículo 14 Ter. Condiciones para la expropiación de construcciones o instalaciones existentes que supongan un grave riesgo

- a. Las actuaciones administrativas de expropiación conducentes a la retirada de construcciones o instalaciones existentes, que supongan un grave riesgo frente a inundaciones de acuerdo con los apartados siguientes, tendrán la consideración de utilidad pública.
- b. Se considerarán de grave riesgo las actividades ubicadas en las zonas de flujo preferente y susceptibles de afección por inundaciones de 10 años de periodo de retorno o inferiores y las que, mientras carezcan de estudios hidráulicos, las referencias geomorfológicas, históricas y evidencias de episodios frecuentes así las identifiquen.
- c. Serán susceptibles de retirar los servicios o equipamientos sensibles o infraestructuras públicas esenciales tales como, hospitales, centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población, acampadas, zonas destinadas al alojamiento en los campings y edificios de usos vinculados, parques de bomberos, centros penitenciarios, depuradoras, instalaciones de los servicios de Protección Civil, plantas de almacenamiento, transferencia o tratamiento de residuos, industrias que produzcan, almacenen o transfieran sustancias peligrosas o cualquier otra actividad similar a las descritas.
- d. Se considerará prioritaria la retirada de aquellas ocupaciones en las que estudios hidráulicos de inundabilidad demuestren que la retirada supone una clara mejora de la vulnerabilidad de otras ocupaciones aguas abajo.
- e. En entornos urbanos o industriales y servicios continuos donde la retirada sea de alta complejidad esta se podrá substituir por la obligatoriedad de disponer de planes de autoprotección frente a inundaciones que incluyan sistemas



efectivos de alerta temprana y evacuación o confinamiento a zonas seguras durante las avenidas.

- f. Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación identificarán las zonas en las que se cumplan las condiciones descritas en los apartados anteriores.
 - g. En la aplicación de esta normativa cooperarán las administraciones competentes en materia de aguas, ordenación del territorio, urbanismo, medio ambiente y protección civil.
- 2) Modificar el RDPH a fin de dotar de más importancia ambiental a la zona de servidumbre y tener en cuenta la posibilidad de establecer una franja mayor a los 5 m en los casos en que, justificadamente, se considere que esta debe ser mayor.

En este sentido se propone la siguiente modificación.

“Artículo 6.

- a) Una zona de servidumbre de un mínimo de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento, pudiéndose ampliar hasta un máximo de veinte, en terrenos con calificación urbanística de suelo rural, siempre que la zona esté incluida en la delimitada por las inundaciones de 10 años de período de retorno, no esté ocupada por ningún tipo de construcción y quede justificado por criterios geomorfológicos y sus valores ambientales.

Para las zonas ya delimitadas, estas ampliaciones deberán ser aprobadas por el organismo de cuenca competente y quedar recogidas en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.”

- 3) Dotar a los organismos de cuenca y resto de administraciones competentes, de medios humanos, técnicos y económicos suficientes para la aplicación de estos criterios.



CAPÍTULO 8. SÍNTESIS

Aunque en cada capítulo se han analizado los problemas de los ríos desde las perspectivas de cada Mesa de Trabajo, algunas cuestiones son comunes en todas ellas y consideran que deberían ser abordadas en la Estrategia Nacional de Restauración quizás con mayor prioridad.

Para preservar la salud de los ecosistemas fluviales es necesario un enfoque global, que integre con la misma importancia la planificación hidrológica, la ordenación del territorio, las políticas agrarias y la conservación de la biodiversidad y el medio físico. Para ello es necesaria una coordinación entre administraciones y entre las políticas agrarias y forestales, los planes urbanísticos y los de infraestructuras y transportes, así como la conveniencia de enfocar la gestión de los ríos desde una visión multidisciplinar. Es necesario que las conclusiones de la ENRR-2 sean asumidas por otros ministerios, departamentos autonómicos y entidades comarcales y locales (urbanismo, agricultura, fomento, infraestructuras de comunicación...), para lo que sigue siendo necesario avanzar en el establecimiento de las correspondientes figuras jurídicas. También lo es implementar mesas de trabajo permanentes para abordar consultas que vayan surgiendo y para estudiar casos complejos, en el marco global de la gestión adaptativa.

Los planes de gestión deben basarse en el conocimiento científico. Para poder conservar y gestionar correctamente el río es fundamental conocer y entender la geodiversidad y biodiversidad de la red fluvial. De esta manera, se puede aspirar a proporcionar a cada río el espacio que necesita para conservar su salud.

Una asignatura pendiente es la educación ambiental. Las personas responsables de la gestión y la toma de decisiones deben ser las primeras en formarse en los principios de la restauración, y ya lo están haciendo en buena medida. No obstante, se observan diferencias importantes entre demarcaciones, y a diversos niveles de la administración. Por ello, algunas acciones ejemplares como la Escuela de Alcaldes han dado resultados muy positivos y como CIREF consideramos que dicha experiencia debería incentivarse en todas las demarcaciones en un plazo breve para posibilitar avances en diversos aspectos indicados en este documento (mayor coherencia de acción entre cuencas, coordinación multisectorial, etc.). Pero más allá de que las administraciones competentes y los agentes conozcan el río y su problemática, es indispensable divulgar el conocimiento en la ciudadanía. En ese sentido, habría que sensibilizar también a los medios de comunicación. La correcta restauración sigue estando muy alejada de las demandas sociales de estabilidad, seguridad, accesibilidad y estética, por lo que sigue siendo perentoria una intensiva labor pedagógica y de participación. Las iniciativas para acercar a la ciudadanía los valores naturales de nuestros ríos no deben seguir derivando en “parques fluviales” urbanizados, que suponen, por sus propias características, por su tratamiento o por masificación, una pérdida de funcionalidad de los espacios fluviales.



Las alteraciones geomorfológicas de los ríos

La conservación o recuperación de la dinámica hidrogeomorfológica es fundamental para el correcto funcionamiento de los ecosistemas fluviales, por lo que debe ser la base y el objetivo clave de cualquier proceso de restauración (Ollero, 2015). No se ha conseguido hasta el momento considerar la hidrogeomorfología como un valor en sí mismo. Sin embargo, nuestros cursos de agua presentan un gran valor geomorfológico y una enorme geodiversidad, siendo muy necesario reivindicar y defender tanto los cursos en roca como los cauces aluviales, así como los frágiles y socialmente despreciados torrentes, barrancos y ramblas.

Es importante, urgente y necesario proteger tramos fluviales por sus valores geomorfológicos, por su geodiversidad y por la vulnerabilidad y amenaza de desaparición de sus caracteres hidromorfológicos y no solo por su biodiversidad. Este es un problema que es preciso superar mediante la mejor correspondencia entre las directivas Hábitat y Marco del Agua respecto a la calidad hidromorfológica. En este sentido, habría que incluir figuras de protección específicas.

La restauración hidrogeomorfológica de ríos es todavía un reto complejo, a pesar de una sólida base científica y crecientes conocimientos técnicos. No obstante, todavía hay que vencer inercias sociales y administrativas y deficiencias legales y normativas. El proceso de restauración debe comenzar por garantizar la preservación de lo existente, avanzando para los restantes casos con criterios de oportunidad y factibilidad, dando preferencia en general a la restauración hidrogeomorfológica pasiva, una vez eliminada la fuente de degradación. El primer paso, por tanto, debe ser eliminar, deshacer, demoler lo que genera el daño, así como proteger los cursos fluviales en buen estado.

No se debe seguir permitiendo la confusión terminológica: solo deberían llamarse restauración a aquellas actuaciones que procuren mejoras hidrogeomorfológicas y ecológicas en la estructura y el funcionamiento de lo afectado, eliminando, minimizando o compensando causas de degradación, así como restableciendo o asegurando procesos, dinámicas naturales y conexiones que, en conjunto, tiendan al funcionamiento autosostenible. El resto, según el caso, debe situarse en la categoría de rehabilitación, mejora o mantenimiento. De hecho, tampoco deberíamos aceptar ciertos términos positivos como “recuperación” o “mejora” para actuaciones manifiestamente negativas para el sistema fluvial. Ya es hora de conseguir que no haya presupuesto para actuaciones convencionales negativas, sino solo para acciones claras de restauración.

Para restaurarse, los ríos necesitan espacio y tiempo en cantidad adecuada a su escala estructural y funcional, así como regímenes de caudales sólidos y líquidos, crecidas e inundaciones (sobre todo las ordinarias, generadoras, casi desaparecidas en ríos regulados) y niveles apropiados de nutrientes. El mayor problema actual de los ríos es territorial, con una enorme presión sobre el espacio fluvial, el cual debe atenuarse o revertirse. En esta línea, el Territorio de Movilidad Fluvial constituye el elemento clave de restauración para respetar y



conservar la dinámica y los procesos del río, atendiendo a criterios hidrológicos y geomorfológicos.

Dado el grado de incertidumbre existente en la restauración fluvial, sus acciones han de ser flexibles, con principios de mínima intervención y de máxima reversibilidad, sujetos a revisión previa y seguimiento continuo; deben ser graduales. Los ríos cambian y no podemos pretender que las actuaciones impliquen perdurabilidad en el tiempo. Algunas acciones deberían poder ser reenfocadas si los resultados así lo aconsejan. La gestión adaptativa implica ese seguimiento y significa ir aprendiendo, modificando sobre la marcha todo lo que se observe necesario.

Alteraciones de los regímenes de caudales de los ríos

Es necesario implementar un nuevo régimen de caudales ambientales que tenga en cuenta más factores que únicamente los caudales mínimos. Hay que valorar la distribución temporal de caudales mínimos y máximos, la máxima tasa aceptable de cambio del régimen de caudales y la caracterización del régimen de crecidas en cada caso para poder establecer los caudales ecológicos. Asimismo, debe ampliarse el concepto para incluir las interacciones con el litoral, ya que apenas se han considerado hasta ahora los caudales necesarios en los tramos bajos fluviales, deltas, estuarios y lagunas costeras, que reflejan los impactos de toda la cuenca. La educación ambiental debe también avanzar para erradicar conceptos erróneos y muy dañinos, utilizados como eslogan en ciertos ámbitos, como el que “el agua de los ríos se pierde en el mar”.

Es necesario revisar el sistema concesional del uso del agua y como primera medida, suspender nuevas concesiones en demarcaciones hidrográficas con un índice de explotación mayor al 20%, de acuerdo con los criterios de Financiación Sostenible de la UE.

Además, resulta clave una mejora significativa de los medios a la hora de implementar y también de evaluar el cumplimiento de auténticos regímenes ecológicos de caudales, que aún no se han implementado en todas sus dimensiones. Resulta necesaria una mejora importante de la red de puntos de control en tiempo real, en todas las demarcaciones hidrográficas. De este modo, se puede actuar en base a datos reales y no en base a estimaciones. Además, hay que aplicar indicadores biológicos relevantes para todo el ecosistema fluvial, y evaluar el efecto de los regímenes de caudales conforme se avance en su puesta en práctica.

Otra medida esencial es avanzar en los instrumentos de recuperación de costes y su reparto equitativo de acuerdo con la DMA. Ésta se propugna la recuperación de los costes de los servicios del agua, siguiendo el principio de “quien contamina paga”. Dicho principio incluye cualquier tipo de deterioro de los ecosistemas y, así como el resto de la política medioambiental, adopta una perspectiva preventiva (el objetivo primero es evitar el daño). Sin embargo, su transposición al ordenamiento jurídico español ha sido insuficiente e inapropiada; por ello los Esquemas de Temas Importantes de muchas confederaciones coinciden en denunciar la ausencia (e insuficiencia) de instrumentos de recuperación de costes de algunas medidas, lo que



se traduce, según el mismo documento, en una falta de capacidad financiera de los organismos de cuenca.

Como estructuras principales de regulación, debe prestarse más atención a los embalses para poder mejorar la gestión de la red fluvial. Hay que entender los embalses como sistemas limnológicos conectados a sistemas lóticos y tratarlos como tales a la hora de planificar desembalses, de modo que se garantice el buen funcionamiento del río aguas abajo y del propio embalse como ecosistema.

En la medida de lo posible, hay que abogar por la conectividad de los sistemas fluviales, desde el punto de vista del caudal líquido y de los sedimentos, demoliendo presas sin concesión o en desuso y construyendo pasos para peces.

Finalmente, para aportar una base sólida para la compatibilización de los usos actuales y futuros del agua con un buen estado de los sistemas fluviales, es necesario avanzar a nivel nacional en las estrategias para la implantación y concertación social. Contamos con ejemplos como el Plan de Gestión del distrito fluvial de las Cuencas Internas de Cataluña, así como los procesos de concertación llevados a cabo en las mismas.

La agricultura y sus efectos en los ríos

La presión por extracción derivada del consumo del agua por la agricultura de regadío es la principal causa del estrés hídrico de ríos, humedales y acuíferos de nuestras cuencas. Las modernizaciones desarrolladas tampoco han supuesto la reducción de la presión sobre los recursos hídricos que exigen los reglamentos de la PAC y la DMA (Planes Hidrológicos).

Además, el regadío, especialmente el intensivo, es responsable del mayor uso de fertilizantes y fitosanitarios, y por tanto de la contaminación que producen sus lixiviados en las aguas de drenaje a ríos y acuíferos. Asimismo, la contaminación difusa producida por la agricultura sigue siendo uno de los principales impactos sobre el estado ecológico de los ríos, habiendo quedado demostrado que la normativa aplicada no ha producido los efectos correctivos esperados. Para contribuir a disminuir la presión de la contaminación difusa se deben reducir las presiones que lo provocan y sobretodo fortalecer la gobernanza y la coordinación de las administraciones agraria y de aguas, aumentando y compartiendo el control sobre las aguas y el cumplimiento de la condicionalidad y los ecoesquemas de la PAC.

El Pacto Verde Europeo (2019) fija una serie de objetivos cuantitativos mínimos a alcanzar antes del 2030 y que debe conseguir esta transición de la agricultura. Algunos de estos objetivos son de gran importancia para la conservación y restauración fluvial, ya que proponen recuperar elementos paisajísticos en superficie agraria (al menos el 10%), reducir el uso de plaguicidas químicos y de los más peligrosos (ambos en un 50%) y reducir el uso de fertilizantes (al menos un 20%), mediante medidas que contribuyan a reducir la contaminación por su uso. Otras medidas que se deben aplicar en consonancia con los objetivos del Pacto Verde son reducir el



consumo de agua, básicamente limitando nuevos regadíos, modernizando los existentes y evitando la sobreexplotación de acuíferos.

Asimismo, los instrumentos de la PAC deben utilizarse para implementar el Pacto Verde con la condicionalidad de las ayudas y la formulación de ecoesquemas y ecoregímenes, así como los pagos por Red Natura 2000, DMA e inversiones no productivas, orientados a modelos agrarios que contribuyan a recuperar el buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos. De esta forma se podrían implementar medidas como las franjas de protección de riberas, infraestructura verde de calidad, conectada a los ecosistemas fluviales y que permiten el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres, entre otras funciones ecosistémicas.

Se pueden aprovechar oportunidades como las que surgen en proyectos de restauración fluvial, en que se pueda recuperar y/o delimitar el Dominio Público Hidráulico y su zona de servidumbre, con criterios geomorfológicos y ambientales, también mediante la adquisición de terrenos, acuerdos de custodia fluvial, pagos por servicios ambientales, entre otras posibilidades que contribuyan a mejorar la rentabilidad agraria y a aplicar elementos de conexión y diversificación ambiental entre los espacios fluviales y los agrícolas.

Urbanización y gestión del territorio fluvial

Es perentorio impulsar delimitaciones generosas del DPH aplicando con rigor la Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables y ser muy exigentes en la aplicación de lo previsto en el RDPH, así como en los documentos y guías técnicas disponibles, sobre usos admisibles en las zonas inundables y especialmente en las zonas de flujo preferente, evitando en lo posible nuevos desarrollos urbanísticos y de implantación de todo tipo de infraestructuras y velar por el cumplimiento de lo previsto en la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas en lo referente a usos de los espacios fluviales.

Hay que apostar por llevar a cabo nuevas delimitaciones de zonas de flujo preferente así como delimitaciones geomorfológicas en cauces de menor entidad y régimen torrencial frente a los deslindes administrativos -por ser estos muy complejos y de utilidad dudosa en lo que a restauración fluvial se refiere- y priorizar delimitaciones y otras actuaciones administrativas en las zonas de flujo preferente frente a las de las zonas de policía y en especial en cauces con conocidas o previsibles fuertes discrepancias entre ellas.

Se deben priorizar las delimitaciones y actuaciones administrativas en las zonas de flujo preferente frente a las de las zonas de policía y en especial en cauces con conocidas o previsibles fuertes discrepancias entre ellas.

Se ha de valorar la posibilidad legal de ampliar la zona de servidumbre en función de la tipología de cauce, geomorfología y dinámica fluvial concreta, de acuerdo con la propuesta de



modificación del DPH, dada la escasa franja que en muchos casos supone restringirse a 5m para los fines de protección del ecosistema fluvial y modificaciones normativas para hacer efectivo lo ya previsto en el RDI sobre retirada de construcciones ya existentes en zonas inundables de riesgo.

Es necesario impulsar en los PGRI y en los planes hidrológicos las medidas de restauración fluvial tendentes a la recuperación del comportamiento natural de las zonas inundables previstas en el RDI y aplicar en todo tipo de actuaciones administrativas, la estrategia de eliminación de cualquier tipo de barreras, usos y ocupaciones que impidan el funcionamiento natural de estas zonas. Evitar nuevas protecciones laterales en los cauces en zonas no urbanizadas previamente y retirar aquellas ya existentes, donde sea posible, sustituyendo estas medidas estructurales de dudoso resultado por medidas de prevención como los sistemas avanzados de gestión del riesgo como los Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones y sistema de seguros.

Es urgente conseguir una mayor y más efectiva coordinación entre las diferentes administraciones con competencias hidráulicas, ambientales y de ordenación territorial y urbanística, con el objetivo de cumplir estrictamente lo que prevé la Ley de Patrimonio natural y la Biodiversidad al respecto de la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística. Ante cualquier nuevo proyecto urbanizador hay que exigir medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias sobre la pérdida de infiltración por impermeabilización como los SUD's; recogidas de aguas pluviales, pavimentos y rasas filtrantes, balsas de laminación etc.

En espacios periurbanos se recomienda evitar la instauración de las figuras de parques fluviales con afluencia masiva en zonas de elevado potencial ambiental, buscando el equilibrio entre acercamiento y divulgación por una parte y recuperación y preservación por la otra. Impulsar en estos espacios la sustitución al menos parcial de zonas de cultivo y explotaciones forestales por zonas con vegetación y morfología autóctona y natural, teniendo un plus de protección los territorios fluviales que además tengan figuras de protección ambiental como Red Natura 2000 y otras.

La invasión de especies exóticas en los ríos

La introducción de especies exóticas constituye una importante amenaza para los ecosistemas fluviales especialmente vulnerables a las introducciones, en los que causa pérdida de biodiversidad y alteraciones en la estructura, funciones y servicios del ecosistema que suelen acarrear repercusiones socioeconómicas graves a nivel global. La presencia de especies exóticas invasoras en las Demarcaciones Hidrográficas pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos tanto en la Directiva Hábitats como la Directiva Marco del Agua, por lo que debe considerarse con el mismo rango de interés que otras afecciones.

El problema de las EEI es un problema biogeográfico, por tanto, su unidad de gestión debería ser independiente de las unidades administrativas que englobe. Por otra parte, la conservación



de especies endémicas, especialmente en el caso de los peces, también tiene un componente biogeográfico fundamental, y ambos están interrelacionados.

La problemática de las EEI, por su carácter transversal presenta aspectos de actuación diferenciados, que a la vez son concurrentes: por un lado, las medidas de prevención, mitigación, control y erradicación que deben implementarse para la protección de la biodiversidad nativa y, por otro, la reducción o eliminación de los efectos que las EEI pueden tener sobre infraestructuras, usos del medio acuático y, especialmente, sobre el estado de las masas de agua. Los mecanismos para la gestión de las presiones provocadas por las EEI que pueden impedir alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua deben basarse en la planificación hidrológica integral de las Demarcaciones Hidrográficas.

En los últimos años se ha desarrollado un importante cuerpo normativo, tanto a nivel europeo como nacional, que marca las pautas a seguir. Sin embargo, el número de especies exóticas ha seguido creciendo, haciéndose necesario tanto articular vías de comunicación entre gestores y científicos para que la información sea compartida de forma continua como incrementar la asignación de medios que posibiliten la aplicación de la legislación que regula el comercio de EEI, la vigilancia de las vías de entrada y el control de los cultivos de especies exóticas con potencial invasor, aumentando la coordinación entre administraciones, unificando criterios y reforzando los dispositivos para su control.

Las actuaciones incluidas en proyectos de restauración fluvial en zonas invadidas por EEI deben extremar las precauciones para evitar su propagación y los métodos de restauración a implementar deben evaluar criterios específicos relativos al potencial invasor de las EEI presentes. Es imprescindible exigir a los proyectos de restauración fluvial una adecuada monitorización de sus resultados, y esta debe formularse para que sirva tanto para articular una adecuada y eficaz gestión adaptativa frente a las respuestas del ecosistema y nuevas invasiones de EEI, como para ofrecer lecciones aprendidas.

La conservación de los ríos

Los espacios naturales protegidos (ENP), en tanto que instrumentos para la conservación de la naturaleza, y en particular de la biodiversidad, contribuyen de forma esencial a la preservación de los servicios ecosistémicos que nos proporcionan. Por eso, este criterio debe incluirse de forma explícita en el proceso de la selección de espacios protegidos, con especial referencia a su papel en el control del ciclo hidrológico, de la erosión y de la depuración de las aguas.

El agua de los ríos y acuíferos es el elemento que conecta todo el funcionamiento del territorio a modo de un sistema circulatorio. Por eso, los ENP pueden, y deben, jugar un papel primordial en la articulación del territorio a nivel funcional, manteniendo su papel de conservación de determinadas especies, hábitats y servicios ecosistémicos.



Se ha de fomentar la designación de ENP conforme a su papel en el ciclo hidrológico: promover la declaración de áreas protegidas en las cabeceras de las cuencas, en los tramos medios (donde habrá que atender a la restauración), en las zonas de descarga y recarga de acuíferos y en las desembocaduras y zonas de transición y costeras.

La gestión integral de cuencas es de importancia capital, enfatizando en las cabeceras de cuenca, los acuíferos y llanuras de inundación en la regulación del ciclo hidrológico modificado por el ser humano, así como en la recuperación de la buena salud de las aguas subterráneas de las que muchos tramos fluviales y humedales presentan una estrecha dependencia y cuyo deterioro es evidente. Igualmente, se requiere una atención específica a la restauración de los espacios protegidos en el litoral, incluyendo los tramos bajos fluviales, deltas, estuarios y lagunas costeras (como el Mar Menor), que acumulan los impactos de la cuenca, siendo a la vez un territorio intensamente utilizado, por coincidir con espacios de gran flujo económico y por tanto de significativa degradación del patrimonio natural.

Es vital el reconocimiento del papel de los ENP en la gestión sostenible del ciclo hidrológico. Debe aprovecharse la designación de estas zonas para integrar las políticas de conservación con las de ordenación del territorio (delimitación de zonas inundables y suelos protegidos), las políticas del agua (objetivos de la planificación hidrológica) y la agrícola (arquitectura verde del PEPAC o Plan Estratégico para la PAC: condicionalidad reforzada, ecoesquemas y medidas agroambientales). Los ENP pueden ser herramientas de gran utilidad para minimizar o resolver algunos de los problemas que afectan a ríos, lagunas y humedales facilitando la coordinación institucional y la planificación integrada de los recursos naturales. Pero para ello es necesario integrarlos en los Planes de Gestión y ser consideradas sus necesidades de agua en los Planes Hidrológicos de Demarcación.