

Sección de desagüe, alteración de la geomorfología en cauces aluviales y restauración fluvial

OLLERO OJEDA, A.

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio, Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de Aragón, Universidad de Zaragoza. aollero@unizar.es

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO¹

Recibido el 6 de noviembre de 2019

Revisión recibida el 20 de abril de 2020

Aceptado el 24 de abril de 2020

DOI: 10.51443/Restaurarios.2020.01



Palabras clave

Calidad hidromorfológica
Geodiversidad
Gestión fluvial
Impacto ambiental
Patrimonio natural

Keywords

Hydromorphological quality
Geodiversity
River management
Environmental impact
Natural heritage

Resumen

Se incide sobre algunas malas prácticas que destruyen la geomorfología fluvial en cauces aluviales. Son actuaciones muy extendidas en el territorio y muy frecuentes, presentándose aquí dos ejemplos recientes en la cuenca del Ebro. Estas malas prácticas, que consisten en el aplanado de los lechos y en las acumulaciones de material aluvial en las márgenes, en busca de una supuesta mayor sección de desagüe, se encuentran en las antípodas de una restauración fluvial que debe tener como objeto prioritario la naturalización de los procesos y formas geomorfológicas para conseguir resiliencia geomórfica, porque de ello dependen los otros elementos del sistema fluvial. Se expone la necesidad urgente de abandonar estas prácticas y de sensibilizar sobre su ineficacia y los daños que generan. También se aportan ideas desde la restauración geomorfológica para mitigar sus efectos, siendo fundamentalmente las futuras crecidas las que reconstruirán los cauces dañados.

Abstract

It is a reflection on some bad practices that destroy fluvial geomorphology in alluvial channels. They are very widespread actions in the territory and very frequent. Two recent examples in the Ebro basin are presented here. These bad practices –with bed dredging and sediment accumulation on the banks–, looking for a supposed larger section of drainage, are at the antipodes of river restoration, that should have as a priority object the naturalization of geomorphic processes and forms to achieve geomorphic resilience, since the other elements of the fluvial system depend on it. There is an urgent need to abandon these practices and raise awareness of their inefficiency and the damage they cause. Ideas from geomorphological restoration are also provided to mitigate their effects, being fundamentally future floods that will recover the damaged channels.

1 Introducción

Los ríos son sistemas naturales dinámicos y complejos cuya función principal es el transporte de agua y sedimentos. Las crecidas constituyen el motor de este funcionamiento fluvial: construyen los cauces, activan y garantizan los procesos geomorfológicos y ecológicos y dotan al río de resiliencia geomórfica, de manera que son imprescindibles para que el río se mantenga en buen estado como patrimonio natural, o para que pueda ejercer su propio trabajo de auto-restauración fluvial si hubiera sufrido alguna perturbación (Ollero, 2015, 2017).

Frente a esta realidad natural, el interés socioeconómico

por contar con un recurso estable y domesticado ha llevado a múltiples acciones antrópicas contra las crecidas y sus efectos, acciones que en consecuencia son destructoras de los ríos (Ollero, coord., 2007). Entre estas acciones destacan las que tienen como objetivo la “recuperación de la sección de desagüe”. En muchos casos se integran en las comúnmente llamadas “obras de emergencia”, que suelen aplicarse a los tramos fluviales que han asistido a un proceso de crecida con anterioridad. Estas obras son financiadas por el Estado mediante partidas anuales que se reparten entre los ríos afectados, invirtiéndose tanto en reparaciones de infraestructuras y defensas como en acciones convencionales (movimiento

¹ CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ollero, A. (2020). Sección de desagüe, alteración de la geomorfología en cauces aluviales y restauración fluvial. *RestauraRios* 2020.01: 10p. <https://doi.org/10.51443/RestauraRios.2020.01>

de sedimentos con maquinaria) para obtener sección de desagüe, y en los últimos años también en nuevas actuaciones experimentales como el “curage” (apertura de canales en islas o espacios de ribera) o los cauces de alivio, y otras claramente respetuosas con la dinámica fluvial como el retranqueo de motas y las áreas de inundación controlada.

Una primera reflexión al respecto se centra en la percepción y valoración del proceso de crecida. Desde el ámbito científico y desde el paradigma de la restauración fluvial, las crecidas son totalmente positivas, de acuerdo con lo expuesto en el primer párrafo, y los daños socioeconómicos que generan demuestran infracciones y ocupaciones humanas que habría que corregir con ordenación del territorio, liberando a los ríos de presión antrópica. Desde esta perspectiva algunas obras de emergencia, por tanto, son innecesarias. De hecho, después de la crecida el río se recuperará a sí mismo y ajustará su cauce para seguir siendo eficiente en la evacuación de agua y sedimentos. Por el contrario, la mayoría de la sociedad, poco conocedora del funcionamiento fluvial y poco sensible con los ríos, pero muy empática con quienes sufren los daños, reclama obras de reparación para poder seguir con la actividad y también, de forma continua, demanda actuaciones para ampliar la sección de desagüe por la firme creencia en el falso mantra (convertido social y mediáticamente en verdad indiscutible por su incansable repetición) de la “limpieza fluvial”, según el cual toda movilización o acumulación natural de sedimentos es mala porque “taponan o hacen crecer al cauce incrementando los desbordamientos”.

El presente trabajo de reflexión tiene el objetivo de llamar la atención sobre este grave problema en nuestra convivencia con los ríos y de buscar soluciones para sustituir las obras convencionales que buscan ampliar la sección de desagüe por otro tipo de acciones que sí sean de restauración fluvial y a través de la geomorfología. Se presentan algunos ejemplos y se plantean propuestas de cambio en esta línea, de manera que la geomorfología de los cauces deje de ser destruida por estas malas prácticas y pase a ser patrimonio natural a proteger y objeto a restaurar.

2 Obras de emergencia y sección de desagüe: contexto general

El mecanismo de las obras para obtener sección de desagüe es complejo y se imbrica con otras actuaciones en cauces. En líneas generales, después de una crecida o de uno o varios episodios próximos en el tiempo y generalizados en una cuenca, se registran quejas por los daños y se solicitan actuaciones como la reposición de

defensas rotas, el arreglo de infraestructuras, la eliminación de obstáculos y la “limpieza” para obtener mayor capacidad de desagüe. Estas solicitudes se analizan y clasifican por la administración y es el Estado el que aprueba la concesión presupuestaria para ejecutar los trabajos, que serán realizados por empresas privadas o públicas con la supervisión de técnicos de la administración competente. Las catalogadas como “obras de emergencia” se licitan, adjudican y ejecutan con rapidez y están exentas de procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Sí que existe una aprobación o no por parte de una segunda administración ambiental competente, por ejemplo, la autonómica, que otorga permiso previo y puede establecer algunas limitaciones. En otras ocasiones es la administración autonómica la que ejecuta las obras, en cuyo caso la estatal hidrológica concede permiso. Las partidas presupuestarias son anuales, de manera que es fácil observar muchas ejecuciones acumuladas al final de cada año. La mayor parte de las obras entran por esta línea, pero hay otras similares que se incluyen en otras, bajo el amplio paraguas de las actuaciones en cauces, y no deja de haber pequeñas actuaciones furtivas realizadas incluso por particulares. Obtener información de todo lo que se ejecuta es imposible. Lo que está claro, visto el estado geomorfológico de nuestros cauces, es que estas actuaciones se cuentan por miles cada año en la Península Ibérica (Ollero, coord., 2007). Localizarlas, clasificarlas, investigarlas y llamar la atención sobre ellas o denunciarlas es, a día de hoy, una tarea imposible. Conocemos las que vemos o las que nos cuentan, y solo algunas de ellas podremos encontrarlas en notas de prensa emitidas por la administración o en listados siempre incompletos de páginas web oficiales (Gonzalo et al., 2010).

Otro aspecto a reseñar es el concepto de urgencia o emergencia, que legalmente requiere una necesidad inaplazable que implica acelerar por razones de interés público (artículo 119 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público). Para reparar una acequia parece aplicable, pero para “limpiar” el cauce no está nada claro, ya que los ríos son dinámicos y resilientes y sus crecidas son procesos recurrentes que crean y destruyen pero que no modifican el equilibrio dinámico y son imprescindibles para la salud y la recuperación de los ríos. Limpiar el cauce no sirve básicamente de nada, por lo que no puede ser urgente. Por ello los dragados tendrían que prohibirse, y en este sentido las acciones de remoción de gravas para lograr sección de desagüe se están convirtiendo en algunos casos en un coladero sin control ambiental y en el que se dilapidan dinero público en intervenciones inútiles y de gran daño ambiental. La administración es cada vez más coherente en contra de



este tipo de actuaciones, ya que busca el buen estado ecológico, pero al mismo tiempo se ve obligada a actuar porque la legislación exige garantizar el desagüe de la avenida de la máxima crecida ordinaria y de no ser así existe una responsabilidad patrimonial.

Es el mantra de la “limpieza” el que consolida este tipo de actuaciones (Brufao et al., 2015). Existen numerosos argumentos y estudios científicos y técnicos que demuestran que los dragados y la eliminación de vegetación carecen de eficacia para prevenir las inundaciones, además de ser acciones caras, ambientalmente muy negativas y en muchas ocasiones contraproducentes (Ollero, 2014). Sin embargo, la insistencia de los habitantes ribereños en esta demanda, el apoyo irreflexivo de los grupos políticos a la caza de votos, y algunas sentencias judiciales mal enfocadas, llevan en no pocas ocasiones a la administración a ceder, ejecutando obras “visuales” que tranquilicen a la población queriendo demostrar que “algo se está haciendo, aunque no sirva de nada”, puro placebo. Así se consolidan dos problemas muy graves. En primer lugar, se daña al río, se destruye su geomorfología y sus procesos geoecológicos, de forma grave y realmente no justificada. Y, en segundo lugar, y más grave aún, se hace “pedagogía inversa”, es decir, se presentan unas muy malas prácticas como acciones adecuadas y convenientes, con lo que se engaña a la población y se realimentan la percepción social equivocada y sus demandas. En suma, se está mintiendo sobre los ríos al ofrecer soluciones que no lo son. Debe quedar claro que en este trabajo nos referimos sólo, por tanto, a las obras de emergencia falsas y erróneas, es decir, las que suponen actuaciones en el cauce activo para dotarlo de mayor capacidad de desagüe, no a aquellas de reparación de infraestructuras ni a las muy positivas, cada vez más empleadas, como dotar de mayor espacio a los ríos.

3 Ejemplos

Estas actuaciones se realizan anualmente en todas nuestras demarcaciones hidrográficas, afectando a numerosos tramos fluviales. Es imposible cuantificarlas a causa de la existencia de importantes lagunas informativas. Tampoco hemos investigado hasta el momento si hay diferencias en el número o densidad de actuaciones entre las distintas demarcaciones. A partir de la experiencia del autor y de las denuncias a las que ha tenido acceso, puede intuirse que los ríos más afectados son los aluviales y especialmente los de gravas, en cuencas de tamaño medio o pequeño, tanto hidrológicamente permanentes como temporales. En muchos ríos estas actuaciones se repiten aproximadamente cada 3 ó 5 años, tras cada crecida relevante, o tras cada momento en que un determinado

puente o punto concreto parece asistir a acumulaciones.

Como ejemplos solo podemos aportar aquellos que han sido conocidos por el autor en los últimos 6 años, en su mayor parte informados en el blog “cuidando ríos” (<http://river-keeper.blogspot.com>): tramos aluviales de los ríos Ebro y Cidacos (reiteradamente), Leza, Linares, Oja, Zamaca, Ésera, Cinca, Sieste, Cares, Deva, Bidasoa, Matarraña, Mijares, Villahermosa, Martín, Arba de Luesia, Arba de Biel, barranco L’Areny, etc. En su gran mayoría eran obras de emergencia o de ampliación de sección de desagüe, pero en algunos casos no se ha podido confirmar esto. Con carácter ilustrativo se explican a continuación dos ejemplos recientes que resultan paradigmáticos y que visitamos en el mes de enero de 2019.

El barranco L’Areny (Huesca) es un curso efímero afluente del río Sosa (también de carácter temporal y a su vez afluente del Cinca). En el tramo afectado el barranco marca el límite entre los términos municipales de San Esteban de Litera y Peralta de Calasanz. Debe su nombre a las características de sus sedimentos, en los que domina la arena gruesa y la gravilla. Con este material y la facilidad de acceso, siempre presenta síntomas de que es empleado con alta frecuencia para el paso de todo tipo de vehículos, desde tractores hasta motos. Estas huellas cada vez están más consolidadas. Además, periódicamente es dragado y aplanado para facilitar este uso, dejando las máquinas las acumulaciones de material aluvial en las dos orillas. No se ha podido conseguir información sobre estas actuaciones, desconocemos si fueron furtivas o autorizadas, pero no se tramitaron como obras de emergencia. En la imagen (Figura 1) es evidente la destrucción geomorfológica tanto del fondo del lecho como de las márgenes, desapareciendo las morfologías naturales del cauce. Se trata de un tramo fluvial ni siquiera catalogado como masa de agua, otro problema adicional que dificulta su puesta en valor y que se tenga en cuenta su problemática.

El río Arba de Luesia (Zaragoza) nace en la Sierra de Santo Domingo (Sierras Exteriores Pirenaicas) y es afluente del río Ebro. Ha habido varias actuaciones en este curso fluvial y en sus afluentes en los últimos meses de 2018 dentro de unas obras de emergencia aprobadas por el organismo de cuenca y anunciadas públicamente en junio del mismo año, que alcanzaban 3,8 millones de euros de inversión incluyendo “subsanción de los daños” causados por la crecida de abril de 2018 y estas “recuperaciones de la sección de desagüe”. Los tres tramos con actuaciones más llamativas son los que se presentan en las fotografías (Figuras 2, 6 y 7). El tramo de aguas arriba (Figura 2) es LIC (Lugar de Interés Comunitario) y Reserva Natural Fluvial. Este hecho no ha

sido obstáculo para una actuación que ha destruido totalmente la geomorfología del lecho. Se han extraído

gravas de todo el centro del cauce, dejándolo como una



Figura 1 Actuaciones para el paso de vehículos por cauces. Barranco L'Areny (Peralta de Calasanz, Huesca) desde el puente de la carretera A-2216 (coordenadas 41°56'42.40"N 0°21'17.17"E), vista hacia aguas abajo. Se observan con claridad las huellas de paso de vehículos y la acumulación reciente de material aluvial en márgenes procedente del aplanamiento antrópico del lecho. En la imagen que corresponde a una situación previa (izquierda), tomada en 2017, se observan también huellas de vehículos y acumulaciones laterales más antiguas en la margen izquierda al fondo, lo que confirma que son acciones que se realizan con frecuencia. Fotografías del autor.

pista de aterrizaje, y se han acumulado en ambas márgenes. Este tramo es uno de los pocos cursos trenzados que quedan en la cuenca del Ebro y era uno de los mejor conservados. Su catalogación como Reserva Natural Fluvial responde a este elevado valor geomorfológico y ecológico. Desde varios ámbitos se llamó la atención sobre esta actuación y se pidió que se echara atrás o se restaurara. En una segunda actuación "correctora" se suavizaron los taludes generados en las márgenes, se estaquillaron sauces y se dejó una lámina de agua con suficiente calado para los peces, como puede observarse en la Figura 2. Estas nuevas actuaciones en nuestra opinión no mejoraron la destrucción inicial, sino que la consolidaron. Habría sido fundamental para que se arreglara la situación que aconteciera pronto una crecida que movilizase y clasificase de nuevo toda la carga aluvial y reconstruyera las barras. Ante la ausencia de esa crecida en el invierno de 2019, hemos seguido proponiendo que se recupere adecuadamente una geomorfología lo más parecida posible a la natural, y se realizó una actuación en esta línea a finales de abril de 2019 (Figuras 3, 4 y 5). Para esta actuación correctora se buscó que la sección transversal de este tramo fuera de nuevo convexa, como corresponde a su situación natural, con una gran barra en el centro y brazos laterales, todo lo contrario del perfil cóncavo que se había ejecutado, con un canal único en el centro.

Unos 30 km más abajo, en término municipal de Ejea de los Caballeros (pedanía de Rivas), la destrucción ha consistido, a lo largo de al menos un kilómetro, en romper totalmente la geomorfología del fondo del lecho dejando una concavidad aplanada y labrada, totalmente homogénea (Figura 6). Además, se ha aplicado un estaquillado de sauces en dos líneas rectas que estrechan el cauce, lo cual va a consolidar la morfología cóncava y va a provocar procesos de incisión. En este caso la única corrección posterior a nuestra denuncia ha consistido en "exhumar", recuperando su topografía inicial, el escarpe de *bankfull* de la margen izquierda, manteniéndose los negativos estaquillados lineales (Figura 7). Este era un tramo especialmente valioso e interesante por sus formas sedimentarias, aunque no cuenta con figuras de protección. Había asistido ya a destrozos similares en 2004 y en 2012, aunque el río había conseguido reconstruir en las dos ocasiones, al menos parcialmente, morfologías naturales.

Apenas 2 km aguas abajo se ha registrado una tercera actuación más puntual, que afecta hasta unos 200 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del puente de la carretera A-1204. En este caso la sección de desagüe se ha conseguido aplanando totalmente el lecho de gravas y acumulando estas en las márgenes en sendos taludes de notable pendiente (Figura 8) que llegan a afectar a los ejemplares

arbóreos de ribera asentados. La alteración geomorfológica es total. Muy similar es otra actuación de

todavía mayor longitud en la localidad de Biota.



Figura 2 Típica actuación post-crecida dejando cóncava la sección transversal. Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera A-1202 (coordenadas 42°22'28.64"N 1°2'34.53"W), vista hacia aguas arriba (Luesia, Zaragoza). Foto panorámica en la que se observa la extracción de material aluvial de la parte central del cauce y su acumulación en las márgenes, alterando el cauce en una morfología simple y de sección cóncava. Este tramo es LIC ES2430065 y Reserva Natural Fluvial. La foto superior corresponde a una situación anterior a las actuaciones. Fotografías del autor.



Figura 3 Propuesta de corrección reconstruyendo trenzamiento y cauces antiguos, enviada al organismo de cuenca en marzo de 2019. Base: Google Earth. Elaboración propia.



Figura 4 Acciones de corrección desarrolladas en abril de 2019. Foto: C.H.E.



Figura 5 Resultado de las obras de corrección en mayo de 2019. Fotografía del autor.



Figura 6 Acciones de aplanado post-crecida. Río Arba de Luesia en las proximidades de Rivas (coordenadas 42°11'8.13"N 1°8'32.47"W), vista desde la margen derecha. Eliminación total de las morfologías naturales, modelado de un cauce cóncavo simple y labrado de los sedimentos. Fotografía del autor.



Figura 7 Situación actual tras algunas correcciones. Río Arba de Luesia en las proximidades de Rivas (coordenadas 42°11'8.13"N 1°8'32.47"W), vista desde la margen derecha en noviembre de 2019. Se observan las dos hileras de estaquillados que estrechan el cauce y la recuperación del escarpe de la margen izquierda en su topografía inicial, única acción correctora. Fotografía del autor.



Figura 8 Actuación típica en proximidad de casco urbano. Río Arba de Luesia desde el puente de la carretera A-1204 en Rivas (coordenadas 42°9'51.87"N 1°8'1.38"W), vista hacia aguas arriba. Aplanado y destrucción total de las morfologías naturales y acumulación de material aluvial en forma de caballones de fuerte pendiente en las márgenes. Esta actuación no ha sido corregida posteriormente. Fotografía del autor.

Estos ejemplos no son únicos ni excepcionales. Responden al patrón habitual de este tipo de actuaciones. Las consecuencias son evidentes y la restauración imposible. Solo próximas crecidas pueden reconstruir estos cauces, o bien acciones laboriosas y siempre incompletas que traten de revertir los sedimentos a su disposición inicial.

4 Propuestas para un cambio de paradigma

La situación expuesta genera graves daños hidromorfológicos en miles de cauces, daños que provocan deterioro ecológico y que además no solucionan en absoluto, ni siquiera mitigan, los riesgos derivados de las crecidas e inundaciones fluviales. Con estas actuaciones, contrarias a los principios de las directivas europeas del Agua (2000/60/CE), de Inundaciones (2007/60/CE) y de Impacto Ambiental (2011/92/CE), se incrementa además la falsa sensación de seguridad en la población y se pueden fomentar nuevas actuaciones urbanísticas en áreas de alto riesgo (Acín et al., 2012; Serrano-Notivoli et al., 2014, 2017). Así que es necesario un cambio de paradigma de pensamiento y actuación para evitar y superar este grave problema ambiental en nuestros ríos. El cambio puede estructurarse en las siguientes propuestas.

1. Modificar la forma de percibir e interpretar las crecidas e inundaciones fluviales, tanto a nivel de gestión como social. Hay que valorar los beneficios de las crecidas y el hecho de que la mayor parte de las situaciones de riesgo constituyen infracciones humanas en la ocupación del espacio del río (Olcina, 2008). Los problemas derivados de las crecidas e inundaciones no se encuentran en el cauce fluvial activo, sino fuera de él, en los espacios inundables. Igualmente, las soluciones no hay que buscarlas dentro del cauce sino fuera, en la ordenación del territorio que mitigue la vulnerabilidad generada por la ocupación de áreas de riesgo. Es fundamental desarrollar mecanismos de formación y divulgación en esta línea.
2. Demostrar desde el saber científico y técnico a la sociedad, a las autoridades judiciales y a los responsables de la gestión del territorio que no es necesario, ni siquiera recomendable, devolver a los cauces la sección de desagüe que tenían antes de una crecida. En primer lugar, no hay protocolos de medición continua de estas secciones, por lo que se actúa por principio, desde observaciones simples o sin ellas, no desde mediciones rigurosas, y en consecuencia se desconoce cuál es la capacidad de desagüe antes, durante y después de la crecida. En segundo lugar, porque el río es el arquitecto de su propia geomorfología y diseña adecuadamente su cauce para evacuar las crecidas. En cada evento tomará el espacio necesario y el mejor camino posible. Si el problema es un puente mal dimensionado, si no fuera por su elevado coste económico debería ser el puente lo que habría que cambiar, y no la sección del río. En tercer lugar, es evidente que ampliando la sección de desagüe de forma artificial se altera el equilibrio geomorfológico, se rompe la coraza, se pueden desencadenar efectos contraproducentes que aceleren la erosión lateral o lineal y regresiva, pero además todo ello es absolutamente ineficaz para cuando llegue la siguiente crecida, ya que esta irá reconstruyendo el cauce sobre la marcha y volverá a dejar depósitos en los lugares donde tenga que hacerlo (Ollero, 2014).
3. Las obras de emergencia consistentes en actuar sobre el cauce activo tratando de conseguir mayor sección de desagüe deberían ser prohibidas en cualquier tipo de cauce y de circunstancia, por su ineficacia y su enorme daño geomorfológico, ecológico y ambiental. Son actuaciones totalmente injustificadas, además de contradictorias con el objetivo del buen estado ecológico. La administración hidrológica, garante del buen estado ecológico de las masas de agua, debería aplicar esta prohibición y liderar una campaña explicativa sobre la misma. Los presupuestos predestinados deberían ser derivados a proyectos de restauración fluvial. Y, todavía de forma más radical, estas actuaciones no deben plantearse nunca en espacios protegidos, incluyendo las Reservas Naturales Fluviales. Independientemente de figuras de protección, también debería establecerse un catálogo de cauces en los que se impida totalmente este tipo de prácticas. Por ejemplo, en los escasos cauces trenzados que quedan en la Península deberían estar terminantemente prohibidas estas acciones.
4. En casos concretos en los que existan infraestructuras inadecuadas (puentes mal dimensionados) o infracciones y ocupaciones en márgenes (edificios, fincas agrícolas, conducciones, vías de comunicación, etc.) que provoquen situaciones de riesgo, la primera acción que ha de plantearse siempre es la sustitución de estos elementos inadecuados por otros adaptados a la dinámica fluvial y a la inundabilidad, o bien su eliminación. Solo así se conseguirá reducir la exposición y la vulnerabilidad y con ello mitigar el riesgo. Es fundamental integrar estas acciones en la ordenación del territorio y en la planificación urbanística igualmente adaptadas.
5. Buscar siempre alternativas antes que dañar el cauce. Por ejemplo, un mal muy común en puentes y carreteras es la falta de vanos o aberturas en las

- llanuras de inundación. Abrir esos pasos sí constituye una buena obra de emergencia.
6. Si a pesar de lo señalado en los puntos anteriores se sigue actuando con este tipo de acciones, aunque fuera de manera muy puntual, habría que modificar el procedimiento:
 - a. En primer lugar, sería necesaria una información pública completa que incluya el registro en web de todas las intervenciones y de todo el proceso de tramitación, desde la solicitud hasta la ejecución, de cada una de ellas. Y si se cometen errores en la actuación, informar también, a través de los medios de comunicación, a toda la sociedad, para evitar falsas pedagogías y malos ejemplos.
 - b. Debería existir una agencia o comisión de trabajo científico-técnica que estudie, analice, diagnostique, certifique, tome la decisión y establezca limitaciones sobre la actuación y posteriormente vigile la ejecución y realice un seguimiento posterior de los efectos sobre el río. Esta comisión, a escala estatal o bien de demarcación hidrográfica, deberá estar formada por personas expertas en geomorfología y en otras ciencias fluviales. Las decisiones habrán de ser consensuadas y justificadas y la responsabilidad de que la actuación se ejecute o no deberá ser colectiva, no personal. En la toma de decisiones hay que atender a las características específicas de cada tipología fluvial y de cada enclave concreto, respetando la geomorfología fluvial y los sedimentos (los elementos más frágiles en estas actuaciones) como patrimonio natural. Esta comisión debe comenzar por establecer un protocolo de actuación y de no actuación y un manual asociado.
 - c. Incrementar la guardería para controlar todas las acciones, sigan el procedimiento o sean furtivas, en toda la red fluvial, esté catalogada como masa de agua o no lo esté.
 - d. Someter las actuaciones a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental y a un control y vigilancia exhaustivo de cada acción. Es preciso contar con personal con una formación cualificada en procesos fluviales, tanto operarios como personal técnico y guardería fluvial.
 - e. Realizar todas las acciones con la máxima sensibilidad respecto del funcionamiento del río y sus valores geomorfológicos y ecológicos. No se trata de actuar de cara a la galería haciendo cualquier cosa, sino de cumplir adecuadamente los objetivos con el máximo cuidado y con unos medios sometidos a los fines. En este sentido, habrá que utilizar la maquinaria más adecuada que genere el mínimo impacto, buscando alternativas a las herramientas habituales que podrían ser nocivas, o bien se cancela la ejecución. No vale todo.
 - f. Señalizar in situ estas actuaciones incorporando paneles explicativos divulgativos de lo que se ejecuta, por qué, cómo y de qué manera el río se está recuperando.
 7. Si se actúa, hacerlo con el máximo cuidado y atención en relación con los siguientes preceptos (Ollero, 2015; Horacio et al., 2018; Valverde et al., 2018) que permitirán que el río siga contando con la resiliencia geomórfica necesaria para autorrecuperarse:
 - a. No tocar los sedimentos, respetarlos, dejar el trabajo que ha hecho la crecida. Analizar bien las tendencias naturales que muestra el río en crecida y, si se actúa, imitar estas tendencias o adaptarse a ellas, no luchar contra ellas.
 - b. Si se han acumulado gravas aguas arriba de un puente pasarlas con el mayor cuidado posible y dejarlas aguas abajo, inmediatas al puente o en algún otro punto de déficit o con síntomas de incisión en el lecho.
 - c. Si se moviliza el material aluvial hacerlo en la menor medida posible y con maquinaria o técnicas que no alteren las morfologías del cauce ni la coraza natural y que no compacten los sedimentos, ni tampoco los dejen "labrados".
 - d. Si se ha modificado el material aluvial en algún punto concreto, reconstruir morfologías fluviales (barras) y generar irregularidades similares a las naturales en toda la superficie afectada. Contar con el apoyo de imágenes antiguas de referencia de estados naturales del río.
 - e. Si el cauce natural tenía una sección transversal convexa o aproximadamente plana, no abrirle ahora una sección cóncava que favorecerá un canal único y la incisión.
 - f. No acumular material aluvial en las márgenes realizando taludes o caballones de gravas, porque estabilizan y contribuyen a estrechar el cauce, reduciendo la erosión lateral e incrementando la incisión.
 - g. No plantar especies de ribera en las zonas movilizadas de carga sólida, ya que esos estaquillados favorecen que el cauce se estabilice y se estreche, lo que incluso puede animar con el tiempo a ocupaciones humanas y usos

inadecuados. Ya trabajará el río en los procesos de colonización vegetal naturales.

- h. Nunca extraer materiales aluviales, ya que son también el río, y extraerlos daña sus procesos geomorfológicos y genera déficit sedimentario. Si en algún caso fuera imprescindible, almacenarlos en un "banco de sedimentos" para posibles acciones de restauración fluvial en puntos con déficit.
- i. Respetar el sedimento leñoso o madera muerta, que también es parte del sistema fluvial. Solo si obstruye algún puente o elemento puede extraerse y recolocarse integrado en un lugar de bosque de ribera en el que quede anclado y desconectado del cauce activo.
- j. No eliminar vegetación viva, salvo que sea invasora.
- k. Si se mueve el material aluvial generar suficiente geodiversidad (hábitats) para que los peces sobrevivan, pero teniendo en cuenta el funcionamiento hidrológico específico de ese río y sin alterar la geomorfología. Favorecer que los peces tengan calado no puede ser una prioridad en cursos temporales o con estiajes acusados.
- l. Aprovechar las acciones para hacer restauración fluvial, eliminando obstáculos, reconectando cauces, eliminando o desviando caminos y pasos inadecuados, etc.

5 Discusión y reflexiones finales: el papel de la geomorfología como valor y como saber

Como se señalaba en el objetivo, es preciso pasar de las actuaciones de ampliación de la sección de desagüe (eliminarlas o restringirlas) a la restauración fluvial (promocionarla) a través de la geomorfología (que es un valor natural y una ciencia). El problema de estas actuaciones deriva en buena medida de la tradicional falta de respeto y atención por la geomorfología fluvial. Las crecidas son necesarias y sus resultados geomorfológicos forman parte de la reconstrucción física del río y no pueden ser destruidos antrópicamente mediante este tipo de obras. El cauce de un río, cualquiera que sea su tipología y sus dimensiones, es un sistema natural que debería contar con respeto social y administrativo y garantías de protección. Las crecidas construyendo y reconstruyendo los cauces nos enseñan el camino y nos animan a adaptar nuestros usos y actividades a los procesos naturales y beneficiosos de erosión, transporte, sedimentación, desbordamiento e inundación.

De cara a un necesario cambio de mentalidad, entre las

inercias que hay que vencer la más relevante es la creencia dominante en la sociedad, todavía hoy muy marcada, de que la dinámica fluvial es un problema que debe ser vencido con actuaciones de ingeniería clásica, que tratan a los ríos como canales y que en la mayoría de los casos constituyen malas prácticas ambientales. Las consecuencias suelen ser muy negativas para el río, protagonizando los fuertes procesos de degradación registrados en las últimas décadas, como los ejemplos aquí expuestos. Este problema se asocia también con la percepción del riesgo y con la falsa sensación de seguridad. Un mejor conocimiento de la geomorfología fluvial implicaría menos errores en la toma de decisiones y por tanto reducir los daños en los cauces. Se hace necesario reivindicar con urgencia una perspectiva geomorfológica para trabajar en los ríos, pero sobre todo para percibirlos y valorarlos. El problema con las malas prácticas expuestas es paradigmático en este sentido.

Valorar la geomorfología fluvial es la salida para solucionar este problema ambiental (Horacio, 2015a). Los valores clave a defender y recuperar son la dinámica, la diversidad, los procesos, las formas, los sedimentos, las singularidades, la funcionalidad y la naturalidad. Es preciso innovar en el pensamiento fluvial, cambiar de mentalidad, innovación en gestión, en ordenación del territorio, en valoración de la libertad geomorfológica, en entender la restauración como auto-recuperación, en devolver a los ríos su espacio, en formación técnica y en educación ambiental. Hay que lograr la mayor naturalidad posible en el sistema, lo cual constituye un enorme reto en la situación actual. La restauración y la geomorfología, la "georrestauración", son los caminos para lograr la naturalidad del sistema fluvial y derribar así los viejos dogmas y las malas prácticas (Ollero et al., 2011; Horacio, 2015b).

Si se consigue la consideración total y definitiva de la red fluvial y su funcionamiento geomorfológico como patrimonio natural, tanto por parte de los científicos y profesionales como por la administración y la sociedad, se logrará la valoración por sí mismos de los ríos y su geomorfología, el rechazo y abandono de malas prácticas y el fomento y consolidación de actuaciones de protección y restauración. El resultado final será el buen funcionamiento geomorfológico de la mayoría de los ríos y en consecuencia su buen estado ecológico y su aportación de servicios a la población. Es una cuestión de cambio de mentalidad y de voluntad. Solo así se pueden superar problemas de concepto y gestión como las actuaciones mal enfocadas y solo así se puede acelerar de forma resuelta en el largo camino de la mejora de nuestros ríos.

6 Agradecimientos

Sin citar nombres concretos, queremos mostrar nuestra gratitud a las personas que nos advirtieron de las actuaciones en el río Arba de Luesia, así como a los técnicos y responsables del organismo de cuenca que accedieron a rectificar y reconstruir el cauce. Nuestro seguimiento de los casos de estudio se ha financiado desde el proyecto CGL2017-83866-C3-1-R CLICES del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad), que entre otros temas analiza la evolución de las crecidas peninsulares y su gestión.

7 Bibliografía

- Acín V, Ballarín D, Brufao P, Domenech S, Espejo F, González-Hidalgo JC, Granado D, Ibisate A, Marcén C, Mora D, Nadal E, Ollero A, Sánchez Fabre M, Saz MA, Serrano-Notivoli R. (2012) Sobre las precipitaciones de octubre de 2012 en el Pirineo aragonés, su respuesta hidrológica y la gestión de riesgos. *Geographicalia*, 61: 101–128.
- Brufao P, Elso J, García Burgos E, Herrera, A, Jaso C. (2015) *Aspectos técnicos y jurídicos de los dragados y "limpiezas" de cauces*. Nota técnica del CIREF nº 8.
- Gonzalo LE, Ollero A, Ibisate A, Ballarín D. (2010) Impacto geomorfológico de actuaciones en cauces fluviales de La Rioja. *Zubia*, 28: 7–30.
- Horacio J. (2015a) *Medicina fluvial. Un nuevo paradigma en la conservación y restauración de ríos bajo el enfoque de la geomorfología*. Jolube, Jaca.
- Horacio J. (2015b) Reflexiones y enfoques en la conservación y restauración de ríos: georrestauración y pensamiento fluvial. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XX (1142).
- Horacio J, Ollero A, Ballarín D, Ibisate A. (2018) Herramientas para el diagnóstico del ecosistema fluvial. In J. Díez, A. Ibisate (eds) *Retos y experiencias de restauración fluvial en el ámbito de la red Natura 2000*, 22–44, Gobierno Vasco.
- Olcina J. (2008) Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XII: 270(24).
- Ollero A. (coord. 2007) *Las alteraciones geomorfológicas de los ríos*. Mesas de trabajo de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, Ministerio de Medio Ambiente.
- Ollero A, Ibisate A, Acín V, Díaz E, Granado D, Horacio J. (2011) Innovación y libertad fluvial. *Ponencia al VI Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Ollero A. (2014) *Guía metodológica sobre buenas prácticas en gestión de inundaciones (manual para gestores)*. Contrato de río del Matarraña.
- Ollero A. (2015) *Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial (manual para gestores)*. Contrato de río del Matarraña.
- Ollero A. (2017) *Hidrogeomorfología y geodiversidad: el patrimonio fluvial*. Centro de Documentación del Agua y del Medio ambiente, Ayuntamiento de Zaragoza.
- Serrano-Notivoli R, Mora D, Ollero A, Sánchez Fabre M, Saz MA. (2014) Respuesta hidrológica al evento de precipitación de junio de 2013 en el Pirineo Central. *Investigaciones Geográficas*, 62: 5–21.
- Serrano-Notivoli R, Mora D, Ollero A, Sánchez Fabre M, Sanz P, Saz MA. (2017) Floodplain occupation and flooding in the Central Pyrenees. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 43(1): 309–328.
- Valverde PJ, Ollero A, Sánchez Fabre M, Díez JR, González G, Herrera A, Elso J, Magdaleno F, Martín Vide JP, Ordeix M, Martínez Capel F, Martínez Morlanes MP. (2018) *Planteamiento de actuaciones de mejora fluvial en el río Mijares. Informe técnico*. CIREF, comarca Gúdar-Javalambre.

