



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

Ciudad y territorio fluvial en Zaragoza

principales retos y estrategias de futuro

Alfredo Ollero Ojeda Profesor Titular de Geografía Física, Universidad de Zaragoza

José Luis Briz Velasco Profesor Titular de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Univ de Zaragoza

Esta ponencia constituye una introducción al taller deliberativo sobre ciudad y territorio fluvial. El objetivo de estas reflexiones es identificar elementos para centrar y promover el debate sobre los retos y las estrategias en la interacción de Zaragoza con sus territorios fluviales. La exposición se estructura en 10 puntos, todos ellos interrelacionados, que tratan en conjunto de ofrecer un diagnóstico de situación actual como base para posibles trayectorias de futuro.

1. Territorio y libertad fluvial

La idea de devolver espacio al río para mejorar su funcionalidad y reducir su peligrosidad fue planteada por primera vez por Ollero (1992, 1993) para el Ebro aguas arriba de Zaragoza. Paralelamente este paradigma fue teniendo éxito en diferentes países con distintas denominaciones: *espace de liberté* (Malavoi et al., 1998), *room for the river* (Rohde et al., 2006), *fascia di mobilità* (Aimar et al., 2008), etc. El concepto de *territorio fluvial* se acuñó definitivamente en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (Ollero y Romeo, coords., 2006) y es cada vez más empleado en nuestro país.

Los principales valores ambientales de los ríos, sus servicios ecosistémicos a la sociedad, derivan de su libertad hidrogeomorfológica, es decir, de sus fluctuaciones de caudal, su complejidad como sistema natural y su trabajo continuo en procesos de erosión, transporte y sedimentación. Esta libertad es la que diferencia claramente a los ríos de simples conducciones de agua o canales de hormigón. Para que un río mantenga o recupere su libertad necesita naturalidad, conectividad y espacio y, por tanto, requiere eliminar o reducir obstáculos como presas y defensas. Un río libre no solo funcionará mejor y se encontrará en buen estado



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

ecológico, también será menos peligroso, ya que controlará mejor y se auto-regulará ante sus extremos, se desbordará donde tiene que hacerlo.

El territorio es una necesidad para la libertad fluvial (Ollero et al., 2011). Que el río tenga su espacio, que pueda disponer de él, es una gran ventaja para la gestión de las inundaciones y para la conservación y la recuperación ambiental de todo el sistema. Puede definirse, por tanto, el territorio fluvial como el espacio que es del río, construido y dimensionado por sus propios procesos, banda activa, eficaz y compleja como sistema natural. Y debe ser ancho, continuo, inundable, erosionable, no defendido, con límites no permanentes sino adaptados a la dinámica fluvial y a las necesidades de gestión. Así, integrado en la ordenación territorial y ambiental, el TF contribuye a la implementación de las directivas hábitat, del agua y de inundaciones, lamina por desbordamiento, incrementa la capacidad de desagüe, reduce in situ la velocidad de la crecida, el tiempo de inundación y la exposición, constituye una inversión más barata a medio y largo plazo, ahorra en defensas y mantenimiento y permite mantener una propiedad privada asegurada. El Ebro camina en esta línea, aún despacio, en el marco de iniciativas recientes como el proyecto Life Ebro Resilience (Ministerio de Transición Ecológica, 2018).

El concepto de territorio fluvial es claro y su necesidad muy comprensible, pero sus dificultades de aplicación son muy notables en la situación actual de ocupación humana (Ollero et al., 2009), dificultades que se incrementan en los espacios urbanos. Conseguir un territorio fluvial en la ciudad de Zaragoza es un reto muy complicado, pero hay posibilidades y líneas de actuación que podrían llevar hacia algunas mejoras y hacia algunos escenarios, al menos parciales, con más espacio para el río.

2. Zaragoza en relación a sus ríos

Los cursos fluviales principales de Zaragoza son el Ebro y sus afluentes Gállego y Huerva. Ofrecen una diversidad muy destacable, y el emplazamiento de la ciudad no tendría sentido sin estos ríos. El degradado Huerva tiene un papel destacado en la trama urbana, pero no va a ser tratado en este breve informe. El Gállego destaca por su enorme potencial de naturalidad, por su continua renovación y dinámica (cuatro cortas de meandro en los últimos 10 años), en un cauce muy activo a pesar de su elevada regulación y la desnaturalización de sus caudales, que puede incrementarse con la amenaza del embalse de Biscarrués.

Por sus dimensiones y dinámica, el Ebro de meandros libres es un patrimonio fluvial único en la Península Ibérica. Fue un río de gravas de cauce divagante hasta 1950 y meandriforme progresivamente fijado desde entonces. Los cambios de trazado, las cortas en el cauce y las migraciones de meandros e islas fueron procesos naturales que crearon un río complejo y de gran calidad ecológica hasta las mismas puertas de la ciudad. En esta, las necesidades de



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

defensa, paso (puente) y otros usos han implicado a lo largo de dos milenios de historia la estabilización del cauce, al que se ha obligado a mantenerse en un recorrido bastante rectilíneo. A este hecho hay que sumar que Zaragoza se ubica en un tramo puntual del Ebro en el que este tiene más pendiente (0,9 m/km frente a 0,5 m/km aguas arriba y abajo) y menos anchura (2,9 km de llanura de inundación frente a los 4 a 5 km aguas arriba y abajo). En consecuencia, el Ebro circula rápido en crecida en Zaragoza y desborda menos, no solo por las defensas urbanas. Es bastante eficaz el tránsito de sedimentos, a pesar del azud. Y constituye un corredor ecológico y bioclimático muy notable y valioso que la ciudad reduce pero no interrumpe.

El Ebro y el Gállego en el entorno de Zaragoza merecen figuras de protección por su dinámica y singularidad a escala peninsular. Pero el ámbito urbano, los usos agrarios y la propia percepción social dificultan mucho que se puede alcanzar ese objetivo, para el que sería imprescindible contar con un proceso de restauración del espacio fluvial y de su continuidad. Porque para trabajar en la recuperación de este gran patrimonio hay que solventar problemas derivados del sistema de defensas, de la estabilización del cauce, de la falta de conectividad lateral y longitudinal, del desprecio social por los sedimentos y por los beneficios que aporta a los ciudadanos un río en buen estado ecológico, etc.

3. La Expo y el río Ebro en Zaragoza

La Exposición Internacional de 2008 sirvió para acercar a la ciudadanía a los ríos de Zaragoza, especialmente al Ebro y en mucha menor medida al Gállego. Pero se perdió una ocasión única para haber realizado una restauración fluvial urbana, precisamente en el momento en el que se estaba lanzando a nivel estatal la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), para la que Zaragoza podría haberse convertido en un ejemplo excepcional. Sin embargo, se prefirió un río urbano domesticado, un paisaje renovado pero no reconvertido en ribera, sino en parque lineal, con unas conexiones río-ciudad demasiado lineales y rígidas. Las riberas urbanas se estabilizaron aún más y en varios tramos se “escollerizaron” sin necesidad.

Afortunadamente la Zaragoza post-Expo aún conserva espacios aledaños a la ciudad de gran valor ambiental como el soto y la isla de Ranillas o el soto de Cantalobos. Una protección oficial y efectiva de estos dos espacios podría constituir el punto de partida para la puesta en valor y la recuperación del Ebro como gran corredor natural.

El Ebro tiene un papel como espacio agrícola, a partir de la fertilidad aportada por las inundaciones que, con la red de acequias históricas, permitió el desarrollo de la huerta de Zaragoza. Es destacable el potencial de la huerta de proximidad, pero su impulso choca con el dominio de la alfalfa.



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

En el pasado el Ebro tenía un papel estratégico y defensivo, como recurso de agua y peces y como basurero y escombrera. Las transformaciones de la Expo supusieron un salto hacia otros usos como la estética y el ocio, así como el paso de huerta a parque y el logro de unas riberas accesibles (Pueyo et al., 2018). Ambientalmente es más una sustitución que una mejora, ya que este nuevo modelo es más urbanizado y sigue siendo frágil. Diez años después es preciso repensarlo.

4. Percepción. ¿Qué Ebro queremos?

Al Ebro se le quiere como identidad, incluso como paisaje, pero no como río. Un análisis de percepción desarrollado en 2018 (Sivelle, 2018; Peño, 2018) ha confirmado que los zaragozanos aprecian y frecuentan las riberas del Ebro, pero no identifican bien sus valores ambientales y siguen prefiriendo las medidas convencionales para luchar contra sus crecidas. La sociedad quiere mayoritariamente un río estético-visual (no funcional), cómodo (urbano) y seguro (domesticado). Los sentimientos sociales y los enfoques reduccionistas de los medios de comunicación se retroalimentan mutuamente y construyen un paradigma ya estudiado tras la crecida de 2015 (Marcén y Ollero, 2015) en el que el mito y mantra de la “limpieza” adquiere una generalización como verdad absoluta.

5. Los ríos de Zaragoza y el cambio global

El Ebro y sus afluentes han asistido a cambios y ajustes notables en las últimas décadas derivados del cambio global, proceso general que integra el cambio climático con los cambios de usos del suelo (éxodo rural, abandono agrario y recuperación del bosque, incremento de regadíos y con ello de la evaporación) y regulación y alteración hídrica (embalses, derivaciones) registrados en la cuenca vertiente (Ollero et al., 2015). Este cambio global es un factor importante en el funcionamiento fluvial, de manera que debe ser tenido muy en cuenta, atendiendo a sus evidencias actuales y tendencias futuras, para cualquier posible actuación que se plantee en la interacción de Zaragoza con sus ríos.

El cambio global ha supuesto para los ríos de Zaragoza una reducción importante de sus caudales medios (en torno al 25%), una reducción en el número de sus crecidas ordinarias, un mantenimiento de las crecidas extraordinarias, aunque estas son actualmente más lentas y prolongadas en el tiempo, una menor llegada de sedimentos al cauce, una mayor llegada de nutrientes, una elevación de la temperatura del agua, la contracción o estrechamiento de los cauces, un incremento de la colonización vegetal no solo en la ribera, sino sobre todo dentro del cauce, y una incisión o encajamiento del lecho, muy marcada en algunos tramos del Gállego, poco evidente aún en el Ebro.



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

No se espera una ralentización del cambio global ni de sus efectos a corto plazo. En algunos aspectos el cambio climático empieza a contrarrestar el freno de los cambios en los usos del suelo. Pero los efectos de los embalses aún no han llegado del todo, ya que Zaragoza se encuentra relativamente alejada de los grandes embalses aguas arriba en la cuenca. Aún así, hay efectos ya muy notables, especialmente a través de los procesos de crecida.

6. Los puntos negros del Ebro en Zaragoza

El Ebro es un corredor hidrogeomorfológico y ecológico también en la ciudad. Pero en su recorrido urbano hay obstáculos importantes que dificultan las funciones y los servicios de este corredor. Pueden destacarse seis puntos negros: el Pabellón-puente, el edificio Aura, el puente de Piedra, el puerto fluvial, el azud (que será tratado en el punto 7) y las orillas escollerezadas. La ciudad necesita abordar un debate sobre estos puntos.

El Pabellón-puente es un artefacto que, sin entrar en su utilidad, altera considerablemente la dinámica fluvial, está provocando refuerzos y actuaciones muy poco naturales y muy discutibles para garantizar su estabilidad y es también claramente un punto negro de riesgo con consecuencias imprevisibles en una crecida extraordinaria mayor que las acontecidas hasta ahora. Es urgente un debate sobre este elemento.

El edificio del Aura, sin entrar en cuestiones jurídicas sobre sus usos, ha supuesto un incremento innecesario de la exposición dentro del río, aumentando el riesgo localmente y generando también una alteración que consolida la problemática de flujos y sedimentación en la entrada del depósito de Helios.

El puente de Piedra, al margen de su valor histórico, arquitectónico y emblemático, cuenta con un azud-travesía asociado que altera los procesos geomorfológicos locales y condiciona la continuidad del flujo provocando una ruptura. Es preciso analizar y valorar la utilidad de este resalte para actividades de navegación en sus efectos de retención aguas arriba y de rápido, para plantear a continuación diferentes alternativas de actuación.

El puerto fluvial de Vadorrey se construyó dentro del cauce en vez de ser abierto en la ribera. Con ello se ve afectado por la sedimentación de materiales finos provocada por el azud. Es preciso analizar y debatir su utilidad, pero desde una perspectiva fluvial es un obstáculo injustificable.

Las orillas rígidas escollerezadas a lo largo del tramo fluvial urbano no son un punto sino dos líneas continuas, pero igualmente negras o negativas para el río y su interacción con la ciudad. En varios tramos las escolleras no tienen ningún sentido, pues no era necesario proteger de la erosión, en algunos otros pueden tener utilidad, pero tendrían que haber sido enterradas para



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

que desaparecieran visualmente del paisaje fluvial. Adicionalmente, hay rocas de escollera que acaban cayendo y asentándose en el cauce perjudicando la navegación. El carácter lineal, de barrera, debería haberse irregularizado para hacer más compleja y rica la interacción río-ribera y la franja de ecotono.

7. El azud

El Ebro medio puede definirse como un río mediterráneo, de gravas, con islas, muy dinámico, con crecidas y estiajes. Estas características tratan de ser ocultadas en un tramo de la ciudad por el azud o represa de Lorenzo Pardo, que lo que pretendía, además de la navegación, es un paisaje urbano reflejado en una lámina de agua estable, un modelo centroeuropeo, no mediterráneo. La artificialización del río con la construcción del azud choca con los principios de las directivas ambientales europeas, como fue denunciado en su momento, y constituye una mala práctica desde una perspectiva educacional en restauración fluvial.

El azud es el obstáculo funcional más importante en el Ebro urbano. Si descontamos la más modesta travesía del puente de Piedra, constituye la única barrera transversal del Ebro entre El Bocal (Tudela) y la Presa de Pina, de manera que si se eliminara el azud se conseguiría una continuidad longitudinal de 150 km de cauce del Ebro.

Los efectos típicos de sedimentación aguas arriba de la presa y de erosión y formación de islas al pie son evidentes y están en proceso de análisis y medición, del mismo modo que los efectos físico-químicos y biológicos, algo más de una década después de la entrada en servicio de la represa. A ello hay que añadir fallos técnicos en las compuertas y una escala de peces obsoleta e inservible.

8. La navegación

Hay constancia documental de la navegación en el Ebro desde el s. VI a.C. Plinio en el s. I se refiere a su navegabilidad desde la actual Varea, en Logroño, hasta la desembocadura. Entre los ss. XIV y XVII supuso una vía muy utilizada por la que se llegaron a transportar más de 3.000 toneladas anuales de mercancías, adaptándose a los períodos con caudales navegables, siendo Zaragoza el principal puerto de cabecera (Gómez de Valenzuela, 2018). Represas, pasos, la competencia del ferrocarril y la propia evolución natural de su cauce y llanura de inundación fueron reduciendo la navegabilidad hasta confinarla al área de la desembocadura en el s. XIX, tras el intento desesperado de tres vapores que llegaron a remontar hasta Escatrón. El empeño de canalizar el Ebro para hacerlo navegable es tan recurrente como la conclusión final de que resulta inabordable, desde el s. XVII (Dormer, 1684) hasta 1940, último intento de puesta en marcha del Plan Lorenzo Pardo de 1933. El Canal de Imperial, heredero del proyecto de Acequia Imperial iniciado en el S. XIV, formó parte del ambicioso plan de conectar el



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

Cantábrico con el Mediterráneo a través de Aragón. Constituyó el mayor y más controvertido proyecto del s XVIII, y facilitó el tráfico de mercancías y personas entre El Bocal en Tudela y Miraflores en Zaragoza impulsando notablemente el desarrollo económico en la región hasta entrado el s. XIX (Pérez, 1975) y llegando a completar 110 km de longitud total.

Remeros y piragüistas han podido utilizar por más de noventa años el tramo urbano del Ebro gracias al azud-travesía del Puente de Piedra, aguas arriba del mismo hasta prácticamente Juslibol. En las décadas recientes han sido testigos de la reducción paulatina de la navegabilidad. En primer lugar, por los cambios en la regulación de la cuenca y la evolución hidrológica del río. Han disminuido las crecidas modeladoras y se han suavizado los caudales de las extraordinarias, más prolongadas en el tiempo. Las aguas depuradas junto a la contaminación de nitratos y la disminución de caudales medios favorecen la eutrofización de riberas y mejanas, contribuyendo al estrechamiento del cauce. En segundo lugar, la construcción o reforma de puentes y el despliegue de escolleras cuyas rocas acaban asentándose en el cauce dificultan aún más la navegación. La colmatación de unos ojos de los puentes crea rápidos en los ojos navegables, limitando su practicabilidad a embarcaciones muy específicas conducidas por personal experto y sólo bajo ciertas condiciones de caudal.

Desde el punto de vista de la navegación deportiva, la Expo 2008 supuso una oportunidad pero también creó un problema. Por un lado, la construcción del azud-represa Lorenzo Pardo prometía una lámina estable de unos 1600 m navegables. Por otro, supuso intervenciones en el río que han contribuido a dificultar la navegación y el embarque en las zonas en las que tradicionalmente se venían haciendo.

Así, los sedimentos impiden el paso por el ojo izquierdo del Pabellón Puente, lo que provoca a su vez la incisión del cauce y el incremento de la corriente en el ojo derecho. Las rocas de escollera para proteger la curva a la altura del Parque Deportivo Ebro, asentamiento del Pabellón Puente y protección de los nuevos paseos de ribera acaban en el lecho del río, imposibilitando el paso en varios puntos tradicionalmente navegables como la curva citada o el tramo entre el Puente de la Almozara y el Frente Fluvial de la Expo. La cimentación del apoyo de la pasarela peatonal ha alterado la hidrodinámica de la margen derecha en ese punto, imposibilitando la navegación por donde antes se practicaba. Y los dragados anuales para el paso del *Ebrobús* recreativo alteraron los fondos del lecho, como previeron García de Jalón et al. (2007).

Merece una referencia especial lo que ya se conoce popularmente como Soto de Helios. Se trata de una zona de sedimentación natural que llega a aparecer en algunas antiguas cartografías como Isla de Santo Domingo (mapa de 1872) o en la fotografía aérea de 1927 (Pueyo et al., 2018). Diversas intervenciones a lo largo de la historia llegaron a estabilizarla durante décadas, convirtiéndose en punto de acceso al río de remeros y piragüistas -e incluso



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

de nadadores no hace tantos años- hasta la intervención de la Expo 2008. Durante las operaciones de dragado del lecho para el paso de los barcos de recreo se depositaron gravas y arenas en la zona.

Aunque la capacidad de transporte sedimentario del Ebro en el tramo es alta y los aportes para la Expo 2008 han sido arrastrados aguas abajo (Pueyo et al., 2018), esas intervenciones propiciaron una renovación sedimentaria que ha consolidado tanto una mejana que se relaciona con el antiguo escenario del *espectáculo del Iceberg*, como una barra lateral que se extiende e incrementa en anchura desde el embarcadero de la Expo hasta el embarcadero junto al Puente Santiago. El acondicionamiento de la orilla para la construcción del edificio del Aura y el propio paseo ribereño han contribuido también al acelerado incremento y consolidación de este depósito. Un efecto de este incremento es la reducción de la anchura del río en ese tramo, creando un cuello de botella que limita drásticamente las actividades deportivas. Unido al descenso de caudales medios y a la eutrofización de riberas y barras por el aumento de temperatura media, contaminación por nitratos y mejora de la calidad del agua, la navegabilidad en el tramo urbano de Zaragoza ha quedado reducida a unos pocos tramos desconectados.

La relación causa-efecto entre las intervenciones citadas y la rápida reactivación de la zona sedimentaria a la altura de lo que desde hace 93 años es el C.N. Helios es sólo una hipótesis, muy fundamentada, pero ejemplifica cómo una actuación sobre el río puede desencadenar efectos imprevistos. El fallido pontón practicable instalado en 2008 en el Aura, que nunca ha podido llegar a utilizarse, es un testigo mudo de que nadie previó el asentamiento del soto con la consiguiente reducción de la anchura del cauce en perjuicio del acceso al río y de la navegación.

Por su parte, el azud ha contribuido de manera fehaciente durante la década post-Expo al desarrollo de las actividades deportivas (remo, piragua y más recientemente triatlón) con resultados indiscutiblemente destacados. La navegación en Zaragoza está limitada por dos factores naturales (viento y caudal) que reducen drásticamente los días navegables a lo largo del año, y en este aspecto el azud ha facilitado la regularidad de actividades que, dado el estado de los otros tramos, no serían posibles de otro modo.

Sin embargo, el futuro puede ser complicado si no se toman medidas. La lámina navegable del azud no es de 1.600 m sino de apenas 1.200 m, y parece irse reduciendo, mientras que las zonas tradicionalmente navegables para remo y piragua (Puente de Piedra hasta casi la altura de Juslibol) han quedado aisladas, estrechadas y plagadas de obstáculos. El azud no es una solución a largo plazo, no sólo por su impacto natural, sino porque su efectividad actual para la navegación no puede asegurarse en el futuro.



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

Afrontar la continuidad de la navegación deportiva en el tramo urbano del Ebro requiere considerar como mínimo dos puntos de vista, uno social y otro técnico. Desde el primero, hay que ponderar lo que aportan a la relación río-ciudad la presencia de canoas, piraguas y botes de remo en el entorno urbano, con una historia de más de 90 años, en una sociedad de juventud sedentaria y con unos referentes deportivos muy reducidos. Desde el segundo, hay que pensar si existen o no soluciones factibles y compatibles con el mantenimiento del buen estado ecológico del río, en el contexto de las limitaciones del tramo.

Un plan sensato podría actuar en tres fases. A corto plazo, mantener el azud mientras se continúa estudiando la mejora de su gestión, aplicando cambios en los protocolos de abatimiento de compuertas, por ejemplo, y analizando su impacto. A medio plazo, incorporar la navegación deportiva como un aspecto a considerar en el proyecto Life Ebro Resilience (Ministerio de Transición Ecológica, 2018), en lo referente al tramo urbano de Zaragoza. En particular, estudiar la posibilidad de enlazar tramos tradicionalmente navegables, algunos de muy buena calidad, hoy aislados por elementos que podrían gestionarse mediante intervenciones compatibles con criterios de restauración fluvial. A largo plazo, y en función de los resultados anteriores, estudiar localizaciones alternativas, aprovechando por ejemplo la recuperación de la llanura de inundación, que podrían ser compatibles con propuestas como la huerta de km 0. La adecuación de un tramo del Canal Imperial o de un terreno en su proximidad con una concesión de agua del mismo podría ser una alternativa viable a la localización fluvial, para entrenamiento, pequeñas competiciones y actividades recreativas, si es que existe alguna posibilidad de conseguir una lámina de unos 2000 x 100 m con 2 m de profundidad mínima (tomando como referencia las necesidades más restrictivas, que son las de los remeros) más infraestructuras anexas, en el tramo del Canal próximo a Zaragoza. En su configuración actual, el Canal sólo puede cumplir como último recurso para el entrenamiento de piragüistas, siendo escasamente utilizable por botes de remo, que precisan más de 13 m de anchura para navegar con seguridad, y explotable en todo caso para la navegación recreativa en alguno de sus tramos.

9. El valor del Gállego

El río Gállego es un pulmón al lado de la ciudad, pero sobre todo es un cauce dinámico, que cambia en cada crecida, que busca todavía su ajuste tras un pasado reciente en el que ha sido obligado a contraerse. De aquel ancho río trenzado de gravas de hasta hace 50 años se pasó al canal rectilíneo entre aplanamientos de escombros en los años 80. Las acciones de acompañamiento de la Expo otorgaron cierta liberalización a ese tramo canalizado, aguas abajo del puente de la A-2, de manera que el río se ha recuperado y reclama de nuevo el ancho espacio que tuvo, rebelándose en crecida contra el andador ciclable y los gaviones que lo pretenden proteger. Es necesario dar mayor espacio al Gállego para adaptarlo a lo que reclama en cada crecida. Y una acción prioritaria fundamental es desviar el colector de la



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

margen derecha en este tramo final, alejarlo de la margen del cauce. Es preciso buscar también una conducción alternativa para el gaseoducto que ha quedado al aire tras la corta registrada en la primavera de 2018 a la altura de la papelera Montañanesa. Un gaseoducto no puede pasar nunca bajo un cauce. Otro problema relevante es el vertido contaminante de la papelera, para el que habría que encontrar una solución. También hay una situación de riesgo por el puente mal dimensionado de la vía férrea que penetra en la factoría, que altera los flujos de crecida y sobreinunda aguas arriba.

Toda esta dinámica, esta lucha del río contra la ocupación de su territorio y contra los obstáculos injustificables que se colocaron en las orillas, hacen del Gállego un valioso escenario de cambio, una magnífica escuela fluvial al lado de Zaragoza, una escuela para la sensibilización, para sentar las bases del respeto y la restauración por y para los ríos. Es además este tramo del Gállego un ejemplo de buenas prácticas de revegetación, con un trabajo de tres décadas del Ayuntamiento de Zaragoza capaz de integrar la plantación de especies autóctonas con la colonización natural con muy buenos resultados, consolidando una ribera con un aspecto y un funcionamiento muy próximos a la naturalidad.

10. ¿Qué ríos queremos: jardines o ecosistemas? ¿Aún es posible hacer restauración fluvial en Zaragoza?

Zaragoza puede optar por un río-jardín, mantenido a base de maquinaria y tratamientos químicos, o por un ecosistema capaz de mantenerse saludable por sí mismo. En un contexto en el que juzgamos cuestiones tremendamente complejas a partir de informaciones tremendamente simples, procede hacer el esfuerzo de comprender y valorar lo mejor posible qué implican cada una de esas dos opciones.

No se puede caer en el cómodo e irresponsable argumento de que un río urbano es insalvable, innaturalizable, y debe ser condenado a una catalogación como masa de agua muy modificada, sin objetivos de recuperación. En muchas ciudades se ha conseguido hacer restauración fluvial aún siendo ciudades. Aún es posible hacer restauración fluvial en Zaragoza. Se perdió el tren de la Expo para ello, pero siguen pasando trenes, y es factible trabajar tanto en el Gállego como en el Ebro. Las palabras claves de esa futura restauración son sencillas líneas maestras sobre las que avanzar: la educación y sensibilización de la ciudadanía, el respeto por los ríos como sistemas naturales complejos y dinámicos, incluyendo el respeto y la valoración de elementos tan alejados del actual gusto social como los sedimentos y la madera muerta, el desarrollo de mecanismos e iniciativas de puesta en valor y protección, la eliminación de obstáculos y la consecución de un territorio fluvial, devolviendo al río todo el espacio que sea posible de forma progresiva. Devolver este espacio fluvial logrará la mejora del estado ecológico y el río podrá proporcionar los múltiples servicios ecosistémicos que benefician a la



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

ciudad: autodepuración y provisión de agua de calidad, control de inundaciones y sequías, disminución de especies exóticas, etc..

Si trabajamos en la restauración del Ebro y del Gállego, el objetivo será volver a sus caracteres anteriores, como ríos mediterráneos de gravas y, por tanto, con más espacio del río, menos urbanizados, sin escolleras, sin obstáculos, con riberas más complejas, con erosión de orillas erosivas (y adaptación a la misma en lugar de luchar contra ella) y con usos y servicios fuera del cauce activo.

Referencias

Aimar, A., Camorani, G., Colombo, A., Filippi, F., Merli, C. (2008). *Fasce di mobilità del fiume Po da confluenza Stura di Lanzo all'incile del Po di Goro. Relazione tecnica e atlante cartografico*. Autorità di Bacino del fiume Po, Parma.

Cottet, M., Augendre, M., Bozonnet, M., Brault, V., Magnet, D., Marchand, J., Roux-Michollet, D., Trémélo, M.L., Tronchère, H., Vaudor, L. (2014). *Traquer le regard, vers une caractérisation des bénéfiques sociaux induits par les travaux de restauration écologique en territoire urbain*. Rapport de recherche, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Lyon.

Dormer, D. (1684). *Discursos Histórico-Políticos*. Diputación Provincial de Zaragoza. Servicio de Archivos y Bibliotecas, 2012. Copia digital disponible en <http://www.bivizar.es>.

García de Jalón, D., González el Tánago, M., Del Moral, L., Ollero, A., Elozegi, A., García Novo, F., Comín, F., Ibisate, A., Bastida, G., Martín Vide, J.P., Prat, N., Prenda, J., Garzón, G., Piégay, H., Kondolf, G.M., Araujo, R. (2007) *Informe sobre los impactos del canal de navegación y dragado del Ebro en Zaragoza*. Fundación Nueva Cultura del Agua.

Gómez de Valenzuela, M. (2018). *Navegación por el Ebro (1399-1602)*. Fuentes Históricas Aragonesas nº 81. Institución Fernando el Católico, Excmá. Diputación de Zaragoza.

Malavoi, J.R., Bravard, J.P., Piégay, H., Héroin, E., Ramez, P. (1998). *Determination de l'espace de liberté des cours d'eau*. SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, Lyon.

Marcén, C., Ollero, A. (2015). Conocimiento geográfico aplicado a la cultura social del agua: las inundaciones. En De la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (Eds.) *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*, 245-254, Universidad de Zaragoza y Asociación de Geógrafos Españoles.

Ministerio de Transición Ecológica (2018). *Proyecto LIFE Ebro Resilience para reducir los daños por inundaciones en el tramo medio Ebro y tramos bajos de sus afluentes* (<http://www.lifeebroresilience.com>)

Ollero, A. (1992). *Los meandros libres del río Ebro (Logroño-La Zaida): geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos*. Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza.



X aniversario de
la Exposición
Internacional 2008

#10ZGZH2O

Ollero, A. (1993). *Programa de planificación y recuperación del espacio ribereño del corredor del Ebro (tramo Novillas-Pina) con fines medioambientales y recreativos*. En Arqued, V., Gaviria, M., Ollero, A., Omedas, M.: *La hidridación integrada del corredor del Ebro*. Informe técnico. Confederación Hidrográfica del Ebro, Zaragoza.

Ollero, A., Romeo, R. (coords, 2007). *Las alteraciones geomorfológicas de los ríos*. Mesas de trabajo de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Ollero, A., Ibisate, A., Elso, J. (2009). El territorio fluvial y sus dificultades de aplicación. *Geographicalia*, 56, 37-62.

Ollero, A., Ibisate, A., Acín, V., Díaz, E., Granado, D., Horacio, J. (2011). Innovación y libertad fluvial. *VII Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua*, Talavera de la Reina.

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.

Peño, G. (2018) *Percepción del Ebro y sus crecidas en Zaragoza y en municipios ribereños*. Trabajo fin de master en Ordenación Territorial y Medioambiental, Universidad de Zaragoza.

Pérez, G. (1975) *El Canal Imperial y la navegación hasta 1812*. Institución Fernando el Católico. Publicación no. 594, 1975.

Pueyo, Á., Climent, E., Ollero, A., Pellicer, F., Peña, J.L., Sebastián, M. (2018). L'interaction entre Saragosse et ses cours d'eau: évolution, conflits et perspectives. *Sud-Ouest Européen*, 44, 7-23.

Rohde, S., Hostmann, M., Peter, A., Ewald, K.C. (2006). Room for rivers: an integrative search strategy for floodplain restoration. *Landscape and Urban Planning*, 78(1-2), 50-70.

Sivelle, R. (2018) *Évaluation de la perception de l'Èbre à Saragosse*. Rapport de Stage de master 1 Géographie des Changements Environnementaux et Paysagers, Université Toulouse Jean Jaurès.