

# ¿QUÉ ES RESTAURACIÓN FLUVIAL?

- El gran reto de recuperar sistemas naturales
- Qué es y qué no es restauración
- Restauración utópica o rehabilitación realista
- Principios y dificultades de la restauración fluvial
- Mirando al futuro



## **¿QUÉ ES RESTAURACIÓN FLUVIAL?**

Centro Ibérico de Restauración Fluvial

### **1. El gran reto de recuperar sistemas naturales**

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.

Es precisamente en estas sociedades de consumismo y grave deterioro ambiental donde han surgido preocupaciones e iniciativas científicas y sociales de restauración, que lamentablemente se ven obligadas a quedarse en la teoría o las buenas intenciones. Desde planteamientos conservacionistas y desde las ciencias ambientales se ha desarrollado el sentimiento de la belleza de lo natural y la responsabilidad de su conservación. Es un deber conservar y mejorar nuestro entorno para traspassarlo a las generaciones futuras en buen estado (Convención para la protección del Patrimonio Cultural y Natural, aprobada por la Conferencia General de la Unesco en 1972). Tenemos incluso la obligación moral de renaturalizar los ambientes dañados por una larga historia de insensibles obras y actuaciones sobre el medio. Muy recientemente se ha comenzado a apreciar los sistemas naturales activos, dinámicos, heterogéneos, complejos, inestables, temporales, fluctuantes, irregulares, imprevistos, en continuo cambio, la estética de lo cambiante y salvaje, rechazando la domesticación y simplificación propugnadas por la sociedad del consumo y el “bienestar”.

Así, la restauración ambiental se ha convertido en un gran reto de nuestro tiempo, pero se está quedando en quimera irrealizable, sería necesario un profundo cambio de mentalidades en lo territorial y ambiental hacia la reducción del consumo y hacia la sostenibilidad. Quizás la sociedad no esté preparada para ese cambio, pero es interesante constatar que en estas sociedades “avanzadas” haya surgido un importante yacimiento de empleo y nicho de mercado en torno a la “restauración”, así como un motivo de prestigio y factor de localización para las “áreas restauradas”. No suele tratarse de auténtica restauración, sino de prácticas de maquillaje que forman parte de procesos urbanísticos y especulativos. Es el marketing de la palabra “restauración”, utilizada en demasía, con absoluta falta de propiedad y con objetivos no ambientales.

Encauzamiento en Herrera de los Navarros (Zaragoza)



Dragados de cauces y "limpiezas" de vegetación constituyen impactos gravísimos que alteran el funcionamiento hidromorfológico y ecológico del sistema fluvial. Río Arba en Rivas (Zaragoza)

Ante el reto o la utopía de la auténtica restauración, han ido apareciendo en los últimos años, principalmente desde el ámbito de la restauración fluvial, nuevas tendencias posibilistas que renuncian al imposible retorno a estados naturales y abogan por una restauración basada en objetivos concretos y factibles, incompleta pero que responda a criterios de naturalidad y aporte beneficios a la sociedad. Es un planteamiento interesante que, aunque implica renunciar a ideales, abre muchas puertas de actuación, si bien requiere diseñar con mucho cuidado los programas de mejora por el riesgo de caer en el puro marketing perdiendo los objetivos ambientales.

## 2. ¿Qué es y qué no es restauración?

**Restaurar es restablecer o recuperar un sistema natural a partir de la eliminación de los impactos que lo degradaban y a lo largo de un proceso prolongado en el tiempo, hasta alcanzar un funcionamiento natural y autosostenible. Un sistema natural restaurado habrá recuperado:**

- sus procesos naturales y todas las interacciones entre sus elementos y con otros sistemas,
- su estructura, es decir, todos sus componentes y flujos en toda su complejidad y diversidad,
- sus funciones dentro del sistema Tierra (transporte, regulación, hábitat, etc.),
- su territorio, es decir, el espacio propio y continuo que debe ocupar para desarrollar todos sus procesos y funciones,
- su dinámica natural a lo largo del tiempo,
- su resiliencia o fortaleza frente a futuros impactos, su capacidad de auto-regulación y auto-recuperación
- y, por tanto, todos los bienes y servicios que aporta a la sociedad.

En suma, el proceso de restauración debe lograr **naturalidad, funcionalidad, dinamismo, complejidad, diversidad y resistencia** para el sistema natural. La auténtica restauración es, por tanto, **auto-restauración**. El sistema debe ser capaz de recuperarse solo progresivamente, a lo largo de un **proceso**, desde el momento en que se eliminan los impactos.

Los objetivos de la restauración no deben ser una pretendida "belleza", ni recreo, ni estabilidad, como es frecuente, ni cumplir simplemente con la legalidad vigente en cada caso. **Restaurar no es estabilizar, ni revegetar, ni ajardinar, ni urbanizar, ni maquillar ni**

**camuflar.** Por ejemplo, la restauración estrictamente paisajística no es auténtica restauración, ya que se centra en la calidad escénica del sistema natural o de alguno de sus elementos, y no en la funcionalidad o dinámica del mismo, no persigue un objetivo natural. Las técnicas de bioingeniería o ingeniería natural, cada vez más extendidas, tampoco deben asociarse necesariamente con la auténtica restauración, ya que generalmente se emplean para objetivos estéticos o de estabilización.

### 3. ¿Restauración utópica o rehabilitación realista?

Por tanto, **hay una restauración auténtica y muchas posibles mejoras parciales**, a las que conviene no llamar restauración, sino rehabilitación, restablecimiento, remediación, mitigación, naturalización, creación, acondicionamiento, adecuación, etc., según sus caracteres. Parece que frente a la auténtica pero muchas veces utópica restauración se va consolidando el concepto de **rehabilitación, como el conjunto de medidas factibles para la mejora, sin poder llegarse a la recuperación total.**

**Mientras la restauración es un paradigma teórico, puro, que responde exclusivamente a objetivos ambientales, la rehabilitación es una práctica que responde también a esos objetivos pero con las limitaciones que imponen las presiones humanas y en consenso con la sociedad, siendo definida por los gestores. La rehabilitación es, por tanto, una estrategia de gestión frente a la restauración, que es exclusivamente y estrictamente conservacionista. Ambas cuentan con una base científica, pero la rehabilitación es fundamentalmente técnica. La restauración es pasiva, ya que el trabajo lo realiza el propio sistema natural, una vez eliminados los impactos, pero la rehabilitación en muchos casos se considera activa, ya que emplea técnicas y estructuras concretas para acelerar los procesos.**

En definitiva, **la auténtica restauración es extremadamente difícil en la práctica por dos razones fundamentales:**

- **Porque muchas actividades humanas son incompatibles con los sistemas naturales y deberían ser modificadas o trasladadas, lo cual es social y económicamente muy complejo.** La auténtica restauración constituiría toda una “revolución”. Porque hay dos requisitos básicos para restaurar y la sociedad debería estar dispuesta a asumirlos: eliminar o reducir al mínimo las causas del deterioro y reconsiderar las actividades humanas que generaron esas causas. Sin embargo, los intensos procesos de urbanización y especulación siguen provocando un incremento continuo en el deterioro ambiental. Mientras se estén restaurando algunos espacios, muchos más estarán siendo alterados por acciones humanas, domesticación del medio, urbanización y desnaturalización. Probablemente mientras la sociedad no cambie sus hábitos de consumo de recursos y territorio la restauración será una labor inútil.
- **Porque en la mayoría de los casos y ámbitos de restauración no pueden encontrarse estados naturales de referencia en el pasado.** La intervención humana ha sido extensa, compleja y duradera, y ha ido perturbando a los sistemas naturales directamente, pero también de muchas formas indirectas muy difíciles de identificar y cuantificar. No es suficiente con volver, por ejemplo, a la situación preindustrial. Es imposible saber en qué momento del pasado un sistema se encontró en su mejor estado. También hay determinados ecosistemas que justo en los periodos de mayor intervención humana es cuando han contado con mayor biodiversidad y complejidad. A esto hay que unir la realidad de que **es imposible reproducir una situación**

**pasada porque todo ha seguido una trayectoria.** La naturaleza es producto en cada momento de condiciones que no se repetirán. Y en el proceso de recuperación nunca se repetirá exactamente igual la trayectoria de la sucesión original. Si se acepta el concepto de trayectoria, la restauración sólo es aplicable a muy corto plazo y para perturbaciones locales.

Ante estas dificultades se va asistiendo a un cambio progresivo de mentalidad en los defensores de la restauración hacia una **posición más posibilista que se ubica claramente en el campo de la rehabilitación.** Al mismo tiempo, se da una importancia fundamental a la **naturalidad como clave de gestión ambiental,** considerando los caracteres naturales, independientemente de su origen y trayectoria (no confundir lo “natural” con lo actualmente imposible “prístino” o “virgen”), como fuente de beneficios para la sociedad. Se asume además la importancia del papel del hombre en los sistemas naturales y la **necesidad de incluir en la recuperación ambiental los valores culturales junto a los naturales.** Esta nueva perspectiva es fundamentalmente **práctica, en el sentido de que es más fácil que pueda ser ejecutada, más “vendible” y socialmente aceptable.** Sin embargo, presenta dos problemas: a) en muchos casos las actuaciones pueden quedarse en un maquillaje muy superficial, recuperándose pocos valores naturales; b) se puede estar favoreciendo que la rehabilitación se convierta ante todo en un buen negocio o bien en un instrumento de promoción política.

#### **4. Principios y dificultades de la restauración fluvial**

De acuerdo con lo expuesto hasta aquí, **la auténtica restauración fluvial debería ser fundamentalmente auto-restauración hidrogeomorfológica y requeriría caudales naturales incluyendo crecidas, sedimentos movilizables, espacio (territorio fluvial) para el desarrollo de la dinámica natural, eliminar obstáculos longitudinales y transversales, y tiempo para la auto-recuperación.** Sin embargo, esta auténtica restauración es prácticamente imposible, ya que los ríos, torrentes, barrancos y ramblas sufren numerosas presiones e impactos en toda su cuenca, la mayor parte de las cuales son de muy compleja eliminación. Si fuera posible eliminar todos esos impactos (presas, defensas, canalizaciones), la restauración fluvial sería rápida y efectiva, ya que unas pocas crecidas serían suficientes para recuperar todo el funcionamiento natural.

Las principales dificultades para restaurar ríos derivan de la enorme **complejidad** de los sistemas fluviales, de la **imposibilidad de restaurar grandes impactos** (embalses), de la **falta de antecedentes** (en nuestro país y en ámbitos mediterráneos) que puedan servir como modelo, y de las enormes **inercias sociales y conflictos administrativos,** con **ausencia de voluntad política y social** para restaurar la dinámica fluvial. Cabe añadir la **presión temporal** con que se desarrollan muchas actividades de restauración o rehabilitación, delimitadas por el período legislativo. La práctica de la restauración va mucho más rápida que la teoría, ya que ésta constituye una línea científica relativamente joven. Además, para la restauración fluvial es necesaria la aplicación de numerosos conocimientos procedentes de variadas disciplinas.

La sociedad actual consume mucha agua y también sedimentos (áridos) y ha ocupado buena parte de los territorios fluviales con intensos procesos de urbanización y especulación y grandes infraestructuras viarias y servicios que provocan un continuo incremento en el deterioro fluvial. Además, la **correcta restauración está muy alejada de las actuales demandas sociales: seguridad, estabilidad, parques fluviales, domesticación de las**

**riberas, modelos urbanos frente a naturalidad (gravas y vegetación espontánea son sucias), moda de los escollerados innecesarios, etc.**

La restauración fluvial se apoyaría en medidas como la **prohibición o la rigurosa limitación de dragados y “limpiezas”**, la **apertura o derribo de presas** para que pasen los sedimentos, **recuperación de caudales naturales** y sobre todo de **crecidas dinamizadoras**, **eliminación de defensas** para permitir la erosión de las orillas y la removilización de sedimentos, **devolución al cauce de su espacio de movilidad**, dejar que se generen **nuevas superficies** de sedimentos que la vegetación irá colonizando o no, dejar que las riberas se vayan estructurando y convirtiendo en complejos mosaicos de ambientes y hábitats de biodiversidad a partir de la dinámica hidrogeomorfológica, permitiendo que regresen valiosas especies autóctonas, etc. En suma, se trata de **liberar al sistema fluvial de presiones para que pueda volver a ejercer sus funciones: que el río vuelva a funcionar como un río.**

En todo ello hay que tener en cuenta un **condicionante fundamental: la escala de actuación, a qué tramos afecta el proyecto, cuáles son las repercusiones aguas abajo.** Preferentemente habría que restaurar o rehabilitar sistemas fluviales completos, pero esto no siempre es posible.



*Eliminación del azud de Mendaraz en el río Urumea (Gipuzkoa). Proyecto BIDUR de cooperación transfronteriza para la gestión de los ríos Bidasoa y Urumea. Diputación de Gipuzkoa (IKT), Gobierno de Navarra (GAVRN) y Consejo General de los Pirineos Atlánticos.*



*Eliminación de la mota de Vallacuera en el río Arga (Navarra). Proyecto LIFE-GERVE, gestión ecosistémica de ríos con visión europeo. Gobierno de Navarra-GAVRN.*

Frente a todo lo expuesto se encuentra el pobre sucedáneo que la mayoría de las veces se ejecuta como marketing de restauración: estabilizaciones de orillas, aun cuando se haga con técnicas blandas de ingeniería natural, revegetaciones, plantaciones de chopos, ajardinamiento y urbanización de márgenes, maquillaje de dragados o escolleras, ampliaciones de sección de desagüe, etc. También ha habido actuaciones que, para lograr mayor heterogeneidad y biodiversidad, han creado nuevos cauces complejos y meandriformes en ríos que en estado natural eran mucho más simples. En suma, **una versión de la restauración fluvial se está constituyendo como estrategia de obtención de beneficios económicos, publicidad e imagen, a la que la administración dedica crecientes presupuestos con escaso control sobre el destino, ya que se financian, bajo el nombre vendible de restauración, actuaciones contrarias a los fines ambientales.**



Cauce "limpiado" y parque fluvial en Bergasa (La Rioja)



"Adecuación medioambiental" del río Chillar en Nerja (Málaga)



Actuación en el río Sosa en Monzón (Huesca). El canal de estiaje escollorado ha sufrido colapsos por la incisión provocada por la propia canalización rectilínea.



"Restauración de riberas" en el río Gállego (Zaragoza)

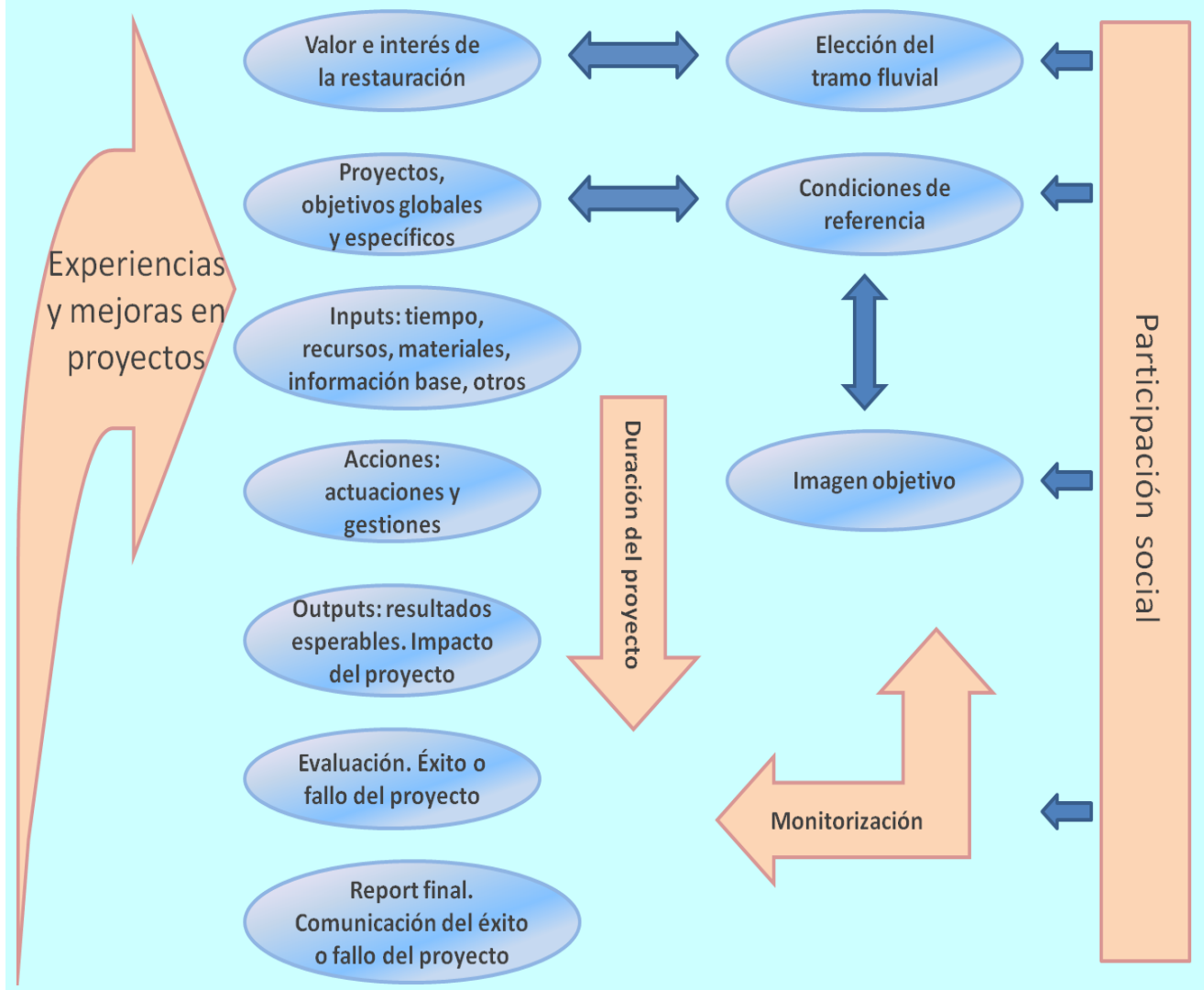
## 5. Mirando al futuro

No hay que renunciar de antemano a la restauración fluvial por sus dificultades. Puede ser perfectamente factible y viable en tramos afectados sólo por impactos locales. Por tanto, deben seguir diseñándose, incluso aunque se presuman muchas dificultades, propuestas y programas de restauración, que pueden más adelante reconvertirse en procesos de rehabilitación si las circunstancias así lo exigen. Ahora bien, en sistemas muy complejos y afectados por múltiples presiones e impactos, es imprescindible una rehabilitación fundamentada en **objetivos concretos** y ejecutada con **acciones concretas**. Lo más inteligente puede ser **pensar en restauración y actuar en rehabilitación, desarrollar la**

teoría y los principios de la restauración y, teniéndolos en cuenta, ejecutar adecuadamente las técnicas de rehabilitación, llegando lo más lejos posible en los ideales de la restauración.

**Restauración y rehabilitación deben basarse en objetivos hacia el futuro más que en recuperar situaciones pasadas.** Si es necesario encontrar un modelo de referencia éste no ha de buscarse en el pasado, sino en otro sistema fluvial natural próximo que se encuentre en buen estado. Es esencial definir con claridad y precisión los objetivos, que deben resultar de la **combinación de lo que se pretende recuperar en el sistema fluvial y de lo que funcionalmente es posible de acuerdo con su trayectoria y estado.** Deben fundamentarse en valores naturales y en caracteres locales. En algunos casos también se puede tener en cuenta lo que la sociedad necesita y económicamente es factible, así como aspectos culturales, que no hay por qué subestimar en un proyecto de mejora ambiental.

*El proceso de restauración o de rehabilitación. Basado en Woodhill & Robins (1998) y González del Tánago y García de Jalón (2007).*



Es urgente y necesario **desarrollar normativas** y establecer **procedimientos públicos de tutela** de la restauración y de la rehabilitación. Algunas leyes y directivas europeas no tratan de restauración pero sientan bases de apoyo válidas. Paralelamente pueden plantearse moratorias para que no se sigan realizando ciertas actuaciones impactantes, así como



endurecer en muchos casos el procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Igualmente hay que trabajar en **nuevas figuras de ordenación del territorio y planeamiento urbanístico**. En suma, es preciso integrar la restauración en planes de gestión más amplios.

Como se ha mencionado, la restauración fluvial es un proceso de gestión que se debe aplicar cuando la degradación ya se ha producido. Sin embargo, es preciso insistir en que en muchos casos es posible evitar esa degradación, lo que evitaría la posterior restauración. Por ello, el objetivo principal que debe aplicarse en la gestión fluvial es el de la **conservación del sistema fluvial**. La prevención es una herramienta barata y útil, aunque en muchas ocasiones olvidada. Debe estar orientada a aumentar la sensibilidad ambiental de técnicos y público en general, así como a la elaboración de medidas administrativas cuya aplicación asegure la protección de los sistemas fluviales, lo que redundará en un mayor respeto hacia nuestros ríos.

En este sentido, hay que **reclamar el cumplimiento de la escasa normativa vigente protectora** del medio ambiente frente a las presiones urbanísticas y territoriales, en la línea de lo establecido en el artículo 2 de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que establece como principio “la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanística y los supuestos básicos de dicha prevalencia”.

La restauración fluvial no puede hacerse depender de presupuestos económicos que respondan a plazos cortos de tiempo. Se trate de restauración o de rehabilitación, supone un **proceso generalmente muy largo que requiere seguimiento científico y cuya conclusión no puede ser prevista ni certificada**. No pueden ejecutarse intervenciones por el hecho de que sean rápidamente observables y vendibles, ya que probablemente constituirán un fracaso en cuanto a sus objetivos ambientales. El imprescindible seguimiento de los resultados para comprobar la consecución de los objetivos puede implicar en muchas ocasiones el reajuste de los objetivos y de los medios del proceso de restauración o de rehabilitación, en la línea de la gestión adaptativa.



*Rehabilitación fluvial en un ámbito urbano: Sant Boi de Llobregat (Barcelona). Desarrollada por Aquanea para el Ayuntamiento de Sant Boi.*

Es muy necesaria la **formación técnica y científica** y, ante la fuerte demanda profesional que puede preverse, se hace necesario consolidar currículos formativos en educación superior. También es fundamental la **educación ambiental** de la sociedad sobre el funcionamiento de los sistemas fluviales y los beneficios y objetivos de los procesos recuperadores. En este sentido, **no puede seguir llamándose restauración a lo que no lo es**. No hay que engañar a la sociedad tratando de vender ciertas actuaciones con un “envoltorio verde”.

Cualquier actividad que se pretenda desarrollar que potencialmente pueda afectar el medio natural debería tener en cuenta que, para su correcta ejecución, es imprescindible la

**participación pública activa.** En restauración fluvial este principio adquiere todavía más relevancia, puesto que desde siempre los sistemas fluviales han sido ejes de comunicación entre núcleos habitados, fuente de recursos y motivo de conflictos por su ocupación y uso. Si se pretende restaurar o rehabilitar un tramo fluvial ha de lograrse que quien vive o disfruta del territorio vertebrado por el río sienta como suyo el proyecto y participe. Pero, ¿qué participación y cómo?

En primer lugar, para aceptar los objetivos del proyecto, el promotor del mismo debería hacer un intenso esfuerzo en las fases previas a fin de que aquél no se vea como un simple documento tecnócrata ni como un “brindis al sol ecologista”, por más bien intencionado que sea. Debe lograrse que el proyecto se asuma teniendo en cuenta las diferentes sensibilidades, culturas, tradiciones y posicionamientos frente al medio donde pretendemos actuar, ya que nadie tiene el patrimonio y dominio exclusivo del espacio fluvial. En esta fase todo el tiempo dedicado, que puede ser mucho, en absoluto es perdido pues es una clara ganancia para las fases posteriores.

Durante la ejecución de las correspondientes actuaciones de nuevo es necesario que las personas vinculadas al espacio fluvial se impliquen activamente. Muchas jornadas de plantaciones masivas u otras actividades muy bien intencionadas han supuesto un notable fracaso y motivo de desafección y decepción. Así pues, **participación sí, pero con información y preparación técnica previa clara**, explicando por el promotor en qué y cómo se puede participar para ayudar a conseguir el objetivo fijado y haciendo ver que es más importante recuperar espacios y procesos que plantar y que tan interesante o más es un tramo de río con magníficas playas de cantos rodados o taludes escarpados y desprovistos de vegetación que frondosos bosques de ribera. Se requiere, por tanto, de una cierta supervisión y dirección técnica profesional de esta participación, aunque sin caer en dirigismos, excesivos intervencionismos ni elitismos.

Hay que huir de la imagen “políticamente correcta” de la participación pública, pensada más para un reportaje publicitario, y buscar la ambientalmente eficaz, aunque sea estéticamente discutible. Pero la participación no puede tampoco acabar aquí. La restauración es un objetivo a largo plazo y a menudo incluso inalcanzable con costos técnicos, sociales y económicos asumibles, por lo que se requerirá que una vez finalizada la ejecución de las correspondientes obras siga habiendo **implicación pública activa en su seguimiento, conservación y mantenimiento.**

## Glosario

**Bioingeniería.** *Disciplina específica de la ingeniería que estudia las propiedades técnicas y biológicas de las plantas y fragmentos vivos de especies autóctonas y su utilización, de forma aislada o en combinación con materiales inertes como la piedra, el acero, la madera, para utilizarse como elementos de construcción en obras de recuperación ambiental con finalidades de estabilización de márgenes o control de la erosión.*

**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.*

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.** Terreno, espacio o paisaje dominado por un sistema fluvial. Espacio del río, geomorfológica y ecológicamente activo, que incluye el cauce, el corredor ribereño y, total o parcialmente, la llanura de inundación. Debería ser ancho, continuo, inundable, erosionable, no defendido y no urbanizable. Ver Nota técnica del CIREF nº 1.

#### Más información:

- Aronson, J.; Clewell, A.F.; Blignaut, J.N. & Milton, S.J. (2006): Ecological restoration: a new frontier for nature conservation and economics. *Journal for Nature Conservation*, 14: 135-139.
- Beechie, T.J.; Sear, D.A.; Olden, J.D.; Pess, G.R.; Buffington, J.M.; Moir, H.; Roni, P. & Pollock, M.M. (2010): Process-based principles for restoring river ecosystems. *BioScience*, 60(3): 209-222.
- Berastegi, A.; Calvo, A.; Díez, J.R.; Elso, J.; García, E.; García de Jalón, D.; Guibert, M.; Hernández, L.; Herrera, A.; Ibarrola, I.; Jaso, C.; Magdaleno, F.; Martínez Capel, F.; Martínez Romero, R.; Mendoza, F.; Ollero, A.; Ordeix, M.; Sanz, F.J.; Segura, R.; Simon, P.; Sorolla, A.; Urra, F. y Verdier, J. (2008): *Biodiversidad y restauración de ecosistemas fluviales*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A., 65 p., Pamplona.
- Brierley, G.J. & Fryirs, K.A. (2008): Moves toward an era of river repair. In Brierley, G.J. & Fryirs, K.A. (Eds.) *River futures. An integrative scientific approach to river repair*, 3-15, Washington, Island Press.
- Comín, F.A. (2002) Restauración ecológica: teoría versus práctica. *Ecosistemas*, XI(1): 11-13.

- Dufour, S. & Piégay, H. (2009): From the myth of a lost paradise to targeted river restoration: forget natural references and focus on human benefits. *River Research and Applications*, 25: 568-581.
- Fryirs, K. & Brierley, G.J. (2009): Naturalness and place in river rehabilitation. *Ecology and Society*, 14(1): 20. (online)
- González del Tánago, M. & García de Jalón, D. (2007): *Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- Herrera, A. (2008): Disertación crítica sobre la evaluación del estado ecológico de las masas de agua y los proyectos de restauración, recuperación o mejora ambiental de cauces: del mito a la realidad. *VI Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*. Vitoria-Gasteiz, Fund. Nueva Cultura del Agua.
- Hughes, F.M.R.; Colston, A. & Mountford, J.O. (2005): Restoring riparian ecosystems: the challenge of accommodating variability and designing restoration trajectories. *Ecology and Society*, 10(1):12 (online).
- Jungwirth, M.; Muhar, S. & Schmutz, S. (2002): Re-establishing and assessing ecological integrity in riverine landscapes. *Freshwater Biology*, 47: 867-887.
- Junker, B. & Buchecker, M. (2008): Aesthetic preferences versus ecological objectives in river restorations. *Landscape and Urban Planning*, 85(3-4): 141-154.
- Katz, E. (2003): La gran mentira: la restauración humana de la naturaleza. In Kwiatkowska, T. e Issa, J. (Coords.): *Los caminos de la ética ambiental*, II, 233-244, México, Plaza y Valdés.
- Magdaleno, F. (2008): *Manual de técnicas de restauración fluvial*. CEDEX, 300 p., Madrid.
- Martín Vide, J.P. (2006): *Ingeniería de ríos*. Edicions UPC, 381 p., Barcelona (2ª ed).
- Muhar, S., Schmutz, S. & Jungwirth, M., (1995): River restoration concepts, goals and perspectives. *Hydrobiologia*, 303: 183-194
- Newson, M.D. & Large, A.R.G. (2006): 'Natural' rivers, 'hydromorphological quality' and river restoration: a challenging new agenda for applied fluvial geomorphology. *Earth Surface Processes and Landforms*, 31: 1606-1624.
- Palmer, M.A.; Allan, J.D.; Meyer, J. & Bernhardt, E.S. (2007): River restoration in the twenty-first century: data and experiential knowledge to inform future efforts. *Restoration Ecology*, 15(3): 472-481.
- Palmer, M.; Menninger, H.L. & Bernhardt, E.S. (2010): River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice? *Freshwater Biology*, 55(1): 205-222.
- Rohde, S. (2004): *River restoration: potential and limitations to re-establish riparian landscapes. Assessment and planning*. PhD dissertation, Zürich, Swiss Federal Institut of Technology.
- Sear, D.A.; Newson, M.D.; Hill, C.; Old, J. & Branson, J. (2009): A method for applying fluvial geomorphology in support of catchment-scale river restoration planning. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 19: 506-519.
- Shields, F.D.Jr.; Cooper, C.M.; Knight, S.S. & Moore, M.T. (2003): Stream corridor restoration research: a long and winding road. *Ecological Engineering*, 20: 441-454.
- Soar, P.J. & Thorne, C.R. (2001): *Channel restoration design for meandering rivers*. Washington, Engineer Research and Development Center. U.S.Army Corps of Engineers.
- Williams, P.B. (2001): River engineering versus river restoration. In Hayes, D.F. (Ed.): *ASCE Wetlands Engineering & River Restoration Conference*, Reno, American Society of Civil Engineers.
- Woodhill, J. & Robins, L. (1998): *Participatory evaluation for landcare and catchment groups: a guide for facilitators*. Greening Australia, 54 p., Yarralumla.

### Enlaces de interés sobre restauración fluvial:

Centro Ibérico de Restauración Fluvial: <http://www.cirefluvial.com>

European Centre for River Restoration: <http://www.ecrr.org>.

Fundación Nueva Cultura del Agua.: <http://www.unizar.es/fnca/index3.php?pag=11&id=1>.

Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. MARM: [http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas\\_continent\\_zonas\\_asoc/dominio\\_hidraulico/conserv\\_restaur/index.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/dominio_hidraulico/conserv_restaur/index.htm).

Iagua.es. Información y opinión sobre el agua en la red: <http://iagua.es>.

Fotografías: Diputación Foral de Gipuzkoa, Iker Azpiroz (Ekolur), Daniel Ballarín (Mastergeo), Josu Elso, Tony Herrera (Mediodes), Fernando Magdaleno, Alfredo Ollero, José María Puig.

Foto portada: Eliminación del azud de Mendaraz (río Urumea). Diputación Foral de Gipuzkoa.