

Geografía y restauración fluvial

A. Ollero Ojeda¹, V. Acín Naverac², D. Ballarín Ferrer^{1,3}, P. Boné Puyo⁴, E. Díaz Bea⁵, D. Granado García², J. Horacio García⁶, A. Ibisate González de Matauco⁵, D. Mora Mur³, M. Sánchez Fabre¹

¹ Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza. C. Pedro Cerbuna s/n. 50009 Zaragoza.

² Ecoter, S.C., C. Francisco Pradilla, 15. 50007 Zaragoza.

³ Mastergeo S.L., C. Sagitario, 8, casa 33. 50012 Zaragoza.

⁴ Tecnomia, C. Allué Salvador, 5. 50.001 Zaragoza.

⁵ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología, Universidad del País Vasco UPV/EHU. C. Tomás y Valiente s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz.

⁶ Departamento de Geografía, Universidad de Santiago de Compostela. Praza de Universidade 1, 15782 Santiago de Compostela.

aollero@unizar.es, vanesa.ecoter@gmail.com, danielbf@unizar.es, pbone@tecnoma.es, ediazbe@gmail.com, david.ecoter@gmail.com, hhorahh@gmail.com, askoa.ibisate@ehu.es, dmoramur@gmail.com, msanchez@unizar.es

RESUMEN: La restauración fluvial es un dominio científico-técnico de reciente y creciente desarrollo. En España y en todos los países es muy destacable la aportación de los geógrafos a la restauración fluvial, especialmente desde el ámbito de la hidrología y la geomorfología fluvial. En este trabajo de síntesis se exponen las principales líneas temáticas en las que interaccionan la geografía y la restauración fluvial. Para ello se analizan las aportaciones desde la Geografía en los dos congresos ibéricos de restauración fluvial celebrados (León 2011 y Pamplona 2015), así como las publicaciones científicas y la presencia de geógrafos en proyectos, actividades y organismos relacionados con la restauración fluvial. Destacan tanto las aportaciones teóricas a los principios y objetivos de restauración como la participación en formación de restauradores fluviales, así como la participación en procesos de restauración concretos, en especial en trabajos de planificación, desarrollo de metodologías y protocolos, seguimiento y divulgación. Es muy destacable la visión holística e integradora de los procesos a nivel de cuenca que aportan los geógrafos y que ayuda al diagnóstico y a las propuestas de restauración. Esta restauración se enfoca en muchas ocasiones hacia la ordenación del territorio y la gestión de riesgos. Puede concluirse que la Geografía en España es una de las ciencias que más ha aportado a la restauración fluvial en los últimos años y que la restauración fluvial puede convertirse en un importante nicho de empleo para los geógrafos.

Palabras-clave: restauración fluvial, impacto ambiental, hidromorfología fluvial, crecidas.

1. INTRODUCCIÓN

La restauración ambiental se ha convertido en un gran reto de nuestro tiempo, incluso en un deber para con las generaciones futuras, puesto que es necesario y urgente recuperar tantos sistemas naturales dañados por décadas o siglos de actividad humana insensible e insostenible (Ollero, 2011a). En España, sin embargo, la restauración ambiental no es, ni mucho menos, una demanda social generalizada, lo cual demuestra una escasa concienciación y una marcada despreocupación, es decir, una muy deficiente cultura medioambiental (Ollero, 2008). Aun contando con este hándicap de la escasa concienciación, no cabe duda de que la restauración ambiental puede ser, y cada vez más, un importante yacimiento de empleo y nicho de mercado, así como un motivo de prestigio y factor de localización para las áreas restauradas (Gómez Orea, Dir., 2004).

La presente aportación se centra en concreto en la restauración fluvial y cuenta con el objetivo principal de mostrar la capacidad y utilidad de la Geografía y de los geógrafos en esta línea de trabajo, que debería ir ganando importancia en el futuro como ámbito profesional de aplicación de nuestra ciencia. Las aportaciones son todavía escasas y los núcleos de geógrafos implicados son todavía muy puntuales en el territorio, pero queremos creer que se están sentando las bases para un desarrollo científico-técnico prometedor.

Así pues, el presente estudio no responde a un proceso de investigación al uso, sino que se queda en la exposición sencilla de un ámbito de trabajo, una síntesis aproximativa a esta relación geografía-restauración fluvial. Los autores de este trabajo son geógrafos además de socios fundadores del Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF).

2. LA RESTAURACIÓN FLUVIAL: CIENCIA, TÉCNICA Y ÁMBITO PROFESIONAL

La restauración fluvial es un dominio científico-técnico desarrollado fundamentalmente a partir de los años ochenta del siglo XX (Palmer *et al.*, 2007) y se ha convertido en los últimos años en una de las principales puntas de lanza científicas dentro de la restauración y rehabilitación ambiental (Morandi, 2014). El objetivo principal de restaurar ríos, barrancos y ramblas es conservar y mejorar su funcionamiento natural para alcanzar y mantener un buen estado ecológico y ambiental (Ollero, 2015).

2.1. Concepto y paradigma, restauración teórica y rehabilitación real

Se puede definir básicamente la restauración fluvial como el restablecimiento de los procesos de un sistema fluvial, devolviéndole su estructura, su función, su territorio, su dinámica y su resiliencia. La auténtica restauración es, por tanto, restauración pasiva o auto-recuperación, consistiendo simplemente en eliminar los impactos para dejar que el río se recupere solo a lo largo de un tiempo prolongado, hasta alcanzar un funcionamiento natural y auto-sostenible (Ollero, 2015). El proceso de restauración debe lograr, por tanto, naturalidad, funcionalidad, dinamismo, complejidad, diversidad y resistencia para el sistema fluvial.

La auténtica o estricta restauración es o debería ser pasiva. Pero también puede realizarse una restauración activa, con acciones concretas que ayuden, aceleren o dirijan el trabajo del río. Ante las grandes dificultades para realizar auténtica restauración o alcanzarla, por las limitaciones que determinan las presiones existentes, se va imponiendo el concepto de rehabilitación, que implica la recuperación de un funcionamiento más natural restableciendo algunos elementos, procesos o funciones importantes. La rehabilitación es, por tanto, a lo que se puede aspirar en un sistema natural en el que no se pueden eliminar todas las presiones e impactos (Dufour y Piégay, 2009). Es un concepto muy amplio que involucra numerosas metodologías y prácticas. Un sistema fluvial rehabilitado puede cumplir con buena parte de sus funciones y servicios aunque no haya logrado toda la naturalidad deseable. Un grado menor de recuperación estaría marcado por la mejora, que consigue un aumento del valor ambiental del río, una mejora de su estado, pero no su recuperación integral como sistema.

Desde el inicio del proceso de restauración pueden detectarse numerosas dificultades, algunas insalvables, y a lo largo del proceso pueden surgir nuevos obstáculos. La auténtica restauración es extremadamente difícil en la práctica (Ollero, 2011b), en primer lugar porque muchas actividades humanas son incompatibles con los sistemas fluviales y deberían ser modificadas o trasladadas, lo cual es social y económicamente muy complejo. La auténtica restauración constituiría toda una “revolución”, ya que habría que 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 tramos fluviales, muchos más estarán siendo alterados por acciones humanas. La correcta restauración está muy alejada de las actuales demandas sociales de domesticación del medio, urbanización y desnaturalización. Probablemente mientras la sociedad no cambie sus hábitos de consumo la restauración fluvial será una labor inútil e imposible. Además, en la mayoría de los casos no pueden encontrarse estados naturales de referencia ni en ríos próximos (prácticamente todos están alterados) ni en el pasado. La intervención humana ha sido extensa, compleja y duradera, y ha ido perturbando a los sistemas fluviales directamente, pero también de muchas formas indirectas muy difíciles de identificar y cuantificar (Ollero, 2011c). En suma, la restauración sólo es aplicable a muy corto plazo y para perturbaciones locales muy concretas.

Conforme aumentan las dificultades van decreciendo las posibilidades de hacer auténtica restauración, esa revolución que la sociedad todavía no aprueba, y habrá que conformarse con procesos más simples de rehabilitación o mejora. Ante estas limitaciones se va asistiendo a un cambio progresivo de mentalidad en los defensores de la restauración hacia una posición más posibilista. En el ámbito fluvial los principales expertos, especialmente en Europa y Australia (Brierley y Fryirs, eds., 2008; Dufour y Piégay, 2009; Morandi et al., 2014), han llegado ya a considerar la restauración irreal y utópica, descartando totalmente el término y empleando en exclusiva el de 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: en muchos casos las actuaciones pueden quedarse en un maquillaje muy superficial, recuperándose pocos valores naturales; y se puede estar favoreciendo que la rehabilitación se convierta ante todo en un buen negocio o bien en un instrumento de promoción política (Ollero, 2015).

2.2. Situación actual en España

En comparación con Estados Unidos, Australia y la mayoría de los estados europeos, la restauración fluvial se puede considerar incipiente en España y fue prácticamente inexistente hasta entrado el siglo XXI. Las primeras reuniones técnicas y los primeros proyectos se remontan al periodo 1998-2002 y responden a iniciativas universitarias puntuales que trataban de presentar los avances que en los países del centro y norte de Europa se estaban llevando a cabo. El primer proyecto relevante de restauración fluvial fue la recuperación del río Guadamar tras el desastre del vertido de la mina de Aznalcóllar, en cuyo seguimiento ya trabajaron geógrafos (Guerrero y Baena, 2002; Borja *et al.*, 2005).

La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), dirigida por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, iniciada en 2006 y coordinada desde la Universidad Politécnica de Madrid (González del Tánago y García de Jalón, 2007), ha servido para consolidar nuestra incipiente restauración fluvial. Se inició con diferentes mesas de trabajo (agricultura, urbanización, regulación de caudales, alteraciones morfológicas y especies exóticas) en las que se consensuaron principios generales de la restauración y cuyos documentos pueden descargarse desde la página web del Ministerio¹. La estrategia ha incluido también un destacable Programa de Voluntariado en ríos y un boletín divulgativo semestral titulado *Sauce*.

La estrategia tenía como objetivos: i) llegar hasta la mejora del conocimiento sobre el funcionamiento y la dinámica natural de los ríos españoles por parte de los técnicos encargados de su gestión, ii) la mayor percepción de la relación entre el río y su cuenca vertiente, y entre unos tramos y otros en el continuo fluvial, valorando el efecto acumulativo de las intervenciones en el tiempo y en el espacio, iii) la formación más actual y transdisciplinar de los equipos y personas que en la actualidad redactan y llevan a cabo los proyectos de intervención en los ríos, iv) los nuevos enfoques para una planificación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y la conservación de los ecosistemas acuáticos, v) el aumento de la percepción social de los problemas asociados a los ríos relacionados con las presiones existentes y su efecto acumulativo a escala de cuenca vertiente y paisaje fluvial y vi) la mayor participación pública en los debates y toma de decisiones sobre la gestión de los cauces y llanuras de inundación y las actividades y presiones que pueden influir en su funcionamiento ecológico.

La ENRR ha contribuido a sensibilizar sobre la necesidad de recuperar los ríos, pero ha perdido el empuje con que se inició, en buena medida desde que se han ido poniendo en práctica algunos proyectos. Varios de ellos no responden a los principios teóricos desarrollados en las mesas de trabajo de la Estrategia, sino que se quedan en actuaciones convencionales de rehabilitación. No obstante, la ENRR sigue en marcha y puede ser revitalizada en el futuro. En su momento también surgió una iniciativa autonómica, la Estrategia Andaluza, actualmente cerrada.

En el congreso europeo de restauración fluvial celebrado en Venecia en 2008, el European Centre for River Restoration (ECRR) promovió la creación de nuevos centros nacionales (hasta entonces solo existían en Dinamarca, Holanda, Reino Unido e Italia), y a raíz de ello se fundó en 2009 el Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF), que con ámbito en España y Portugal, forma parte del ECRR y también de la corporación Wetlands International European Association (WIEA). Los socios del CIREF son fundamentalmente científicos de universidades y técnicos de administraciones, así como empresas y profesionales de la restauración fluvial.

Los fines de esta asociación sin ánimo de lucro son: i) fomentar la participación, así como apoyar y asesorar en actividades e iniciativas públicas y privadas encaminadas a proteger, conservar y restaurar los espacios fluviales; iii) difundir y defender los valores de los ecosistemas fluviales, colaborar en la lucha contra su degradación por contaminación, dragado, encauzamiento, regulación, embalses y ocupación de sus

¹ http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/soporte_y_diagnostico.aspx.

riberas y zonas inundables; iv) promover internacionalmente proyectos u otras actividades de cooperación al desarrollo sostenible, compatible con la conservación y restauración de ecosistemas fluviales; v) promover el intercambio de información entre los diferentes profesionales que desarrollan proyectos de restauración fluvial o que participan a nivel conceptual en su desarrollo, con el fin de mejorar el nivel técnico de los mismos.

Se trabaja en varias comisiones: sensibilización y divulgación, comunicación (boletín y página web: cirefluvial.com), base de datos de actuaciones de restauración, eventos, publicaciones (notas técnicas) e investigación, etc. El CIREF constituye un avanzado marco de trabajo para el debate, el fomento y el seguimiento de la restauración fluvial. Ha organizado dos congresos ibéricos en León (2011) y Pamplona (2015), así como numerosas jornadas y conferencias. Destacan en la actualidad las acciones divulgativas y formativas, como la preparación de materiales didácticos y los cursos online sobre restauración fluvial.

En Europa se ha fomentado en los últimos 15 años la colaboración internacional en materia de restauración fluvial, creándose diferentes redes de trabajo, varias de ellas impulsadas desde proyectos I+D, Life e Interreg. Desde ellas se trabaja en aspectos teóricos y también en proyectos concretos, con participación de los grupos de trabajo españoles. Con sede en Holanda, el European Centre for River Restoration (ECRR), fundado en Dinamarca en 1999, es un centro europeo que integra y coordina acciones de los distintos centros estatales: Dinamarca (NERI), Holanda (RIZA y DLG), Reino Unido (RRC), Italia (CIRF) y España-Portugal (CIREF). Recientemente se están organizando nuevos centros en Eslovenia, Bélgica, Polonia, Rumania, Noruega, Ucrania, Rusia y Finlandia.

Dos proyectos internacionales, REFORM, liderado desde Holanda, y RESTORE, coordinado por la Agencia Ambiental del Reino Unido, van recopilando experiencias de restauración fluvial a través del recurso interactivo river Wiki (respectivamente <http://wiki.reformrivers.eu> y <https://restorerivers.eu/wiki>), lo que constituye una excelente herramienta para el conocimiento de ejemplos y la transferencia de buenas prácticas.

Entre los numerosos proyectos españoles actuales debe destacarse la restauración del río Órbigo (León), que fue finalista en los premios europeos RiverPrize de 2012, las diferentes actuaciones llevadas a cabo en los cursos bajos de los ríos Arga y Aragón (Navarra) y la demolición de más de dos centenares de presas obsoletas.

3. GEÓGRAFOS EN LA RESTAURACIÓN FLUVIAL

En España y en todos los países es muy destacable la aportación de los geógrafos a la restauración fluvial, especialmente desde el ámbito de la hidrología y la geomorfología fluvial y en menor medida desde la ordenación del territorio y la biogeografía.

En las cinco fases fundamentales del procedimiento de restauración fluvial, identificación de los problemas, diagnóstico, ejecución, seguimiento y divulgación, la Geografía y los geógrafos pueden contar con especial relevancia en los dos primeros y los dos últimos. En la identificación de problemas e impactos en el medio fluvial hay una larga tradición. Para el diagnóstico se trabaja con indicadores y se han generado diferentes índices, especialmente hidromorfológicos. En casos de restauración activa la ejecución es dirigida por ingenieros, pero los geógrafos participan también en el diseño y la coordinación de actuaciones. En el seguimiento, también fundamentalmente hidromorfológico, los geógrafos cuentan con una participación muy destacada, del mismo modo que en tareas de divulgación y participación asociadas al proceso restaurador. Tres de los grupos de trabajo más prestigiosos a nivel mundial en restauración fluvial están dirigidos por geógrafos: G.M. Kondolf (California), H. Piégay (Francia) y G.J. Brierley (Australia y Nueva Zelanda).

3.1. Actividad de los geógrafos españoles en restauración fluvial

Es muy difícil identificar y cuantificar los casos, ya que los trabajos de restauración fluvial están muy diseminados espacialmente, pero creemos poder afirmar que las empresas técnicas que se han dedicado a la restauración fluvial en España en la última década están conformadas básicamente por biólogos, aunque algunos geógrafos han trabajado en ellas puntualmente. Entre los casos que conocemos directamente cabe destacar que en Tecnoma un geógrafo ha sido responsable del diseño y seguimiento de medio centenar de proyectos de pasos o escalas para peces (figura 1), y que algunas empresas de geógrafos, como Mastergeo y Ecoter, han participado en proyectos de seguimiento del derribo de presas (figura 2).



Figura 1. Rampa para peces en el río Najerilla (Torremontalbo, La Rioja). Foto: Pedro Boné.



Figura 2. Seguimiento tras el derribo de la presa de Inturia en el río Leitzaran (Andoain, Gipuzkoa). Foto: Askoa Ibisate.

Ya se ha citado la participación en el río Guadiamar. Posteriormente en las mesas de trabajo de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) participaron dos geógrafos en la de urbanización y cinco en la de alteraciones morfológicas, coordinada por un geógrafo (Ollero y Romeo, coord., 2007). En la fundación del Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF) intervinieron los geógrafos que firman el presente trabajo, de los cuales dos se han mantenido en la junta directiva desde 2009 hasta 2015, ocupando la secretaría desde 2011 y la presidencia desde 2013. En la renovación de la junta de 2015 hay 4 miembros geógrafos de 10 en total. Por lo que respecta a los socios del CIREF, en 2011 había 18 geógrafos de 117 socios individuales y en 2015 hay 23 geógrafos de 133 socios, es decir, un 17,3%.

Los geógrafos españoles han participado en escasas publicaciones científicas y técnicas sobre restauración fluvial, destacando entre otras las de Ollero y Sánchez Fabre (2007), Ollero (2008, 2011a, 2011b, 2011c, 2015), Berastegi et al. (2008), CIREF (2010), Ollero et al. (2010, 2011, 2014), Ballarín y Rodríguez (2013), Ibisate et al. (2014) y Horacio (2014, 2015). En ellas se ha trabajado fundamentalmente en aportaciones teóricas a los principios y objetivos de restauración, así como en diagnóstico y seguimiento. Un ámbito destacable es la participación de los geógrafos en cursos de formación de restauradores fluviales, como los organizados por el Ministerio o los cursos online del CIREF. Cabe señalar también que algunas personas encargadas de procesos de participación social en restauración fluvial (cuenca del Duero y País Vasco, por ejemplo) son geógrafos.

3.2. Aportaciones de los geógrafos en los dos primeros congresos ibéricos de restauración fluvial

Se han analizado las aportaciones desde la Geografía en los dos congresos ibéricos de restauración fluvial celebrados, el primero en León en noviembre de 2011 (CIREF, 2011) y el segundo en Pamplona en junio de 2015 (CIREF, 2015).

En el primer congreso de las ocho conferencias plenarias dos fueron impartidas por geógrafos, tratando sobre aspectos generales y teóricos del funcionamiento fluvial y la restauración de ríos. Geógrafos moderaron una de las diez sesiones del congreso y uno de los seis talleres, y presentaron en conjunto 7 de las 96 comunicaciones del congreso y 5 de los 55 posters. De las 7 comunicaciones presentadas una se dedicó a la cartografía como herramienta para la restauración fluvial, dos a la restauración para prevención de inundaciones, dos a la aplicación de indicadores e índices y dos al seguimiento y evaluación de proyectos. De los 5 posters dos se dedicaron a temas de participación y voluntariado, dos a evaluación mediante índices y uno a cartografía evolutiva para aplicación del territorio fluvial. No hubo ninguna aportación geográfica a las sesiones de ejemplos concretos de actuaciones, biodiversidad y restauración de hábitats, aspectos jurídicos, económicos y sociales de la restauración fluvial, recuperación de la continuidad longitudinal y bioingeniería.

En el segundo congreso, de las ocho conferencias plenarias una (sobre restauración en grandes ríos franceses) se ha impartido por un geógrafo, de los ocho talleres uno (hidrogeomorfología y restauración) ha sido moderado por un geógrafo y de las ocho sesiones científicas una (geomorfología fluvial y caudales) ha sido moderada por un geógrafo. Los geógrafos han presentado 8 comunicaciones de un total de 66 y 7 posters de un total de 22. Los temas trabajados en las comunicaciones son la aplicación del territorio fluvial, un protocolo hidromorfológico de caracterización y evaluación, el seguimiento en la demolición de presas, condiciones hidromorfológicas de referencia, casuística de ríos efímeros y aplicación de la morfodinámica a la restauración. La temática de los 7 posters es más diversa: dos sobre participación y voluntariado, y uno respectivamente sobre un paradigma teórico de restauración, aplicación de un protocolo de evaluación en Chile, base de datos de proyectos de restauración peninsulares, gestión del riesgo de inundaciones y percepción de restos de vegetación post-crecida.

El número de aportaciones de geógrafos en los dos congresos ha aumentado de 12 a 15, teniendo en cuenta que el número final de comunicaciones y posters ha sido inferior en el segundo congreso. Así, en 2011 hubo geógrafos en el 7,95% de las aportaciones al congreso en forma de comunicaciones y posters, y en 2015 este porcentaje ha ascendido al 17%. En la siguiente gráfica (figura 3) se muestra la diversidad temática, que ha variado poco entre 2011 y 2015 pero también ha aumentado, y que, en relación con la variedad temática y profesional de la restauración y los congresos, puede considerarse escasa y muy centrada en la componente hidrogeomorfológica.

	2011	2015
base de datos de proyectos		1
teoría restauración		1
ríos efímeros		2
prevención y percepción inundaciones	2	2
diagnóstico hidrogeomorfológico	4	4
aplicación de territorio fluvial	1	1
seguimiento y evaluación de proyectos	2	2
participación y voluntariado	2	2
cartografía	1	

Figura 3. Temática de las aportaciones, sumando comunicaciones y posters, a los congresos ibéricos de restauración fluvial de 2011 y 2015. Elaboración propia.

4. VALORACIÓN, TENDENCIAS Y CONCLUSIONES

Como valoración general, la participación de los geógrafos en la restauración fluvial en España puede calificarse de destacable a nivel organizativo (CIREF), a nivel teórico y fundamentalmente en aspectos hidromorfológicos. Sin embargo, las publicaciones científicas al respecto son todavía escasas. La participación profesional en proyectos de restauración es muy escasa. La inmersión de la geografía en aspectos biológicos de la restauración ha sido hasta el momento nula, con la única excepción de un profesional que trabaja en pasos para peces. Sorprende que los biogeógrafos no participen en este ámbito de trabajo.

Las tendencias hacia el futuro no son claras. En la comparativa entre los congresos de restauración de 2011 y 2015 no se ha observado un incremento de la diversidad temática, sino más bien un mantenimiento y una consolidación de la hidromorfología, el diagnóstico y el seguimiento como áreas clave de trabajo. Por otro lado, el número de geógrafos involucrados en restauración fluvial se mantiene muy estable y es un grupo reducido, inferior a 15 personas, que en su mayoría trabajan en el mismo equipo. Sería de máximo interés ampliar en el futuro el número y la ubicación regional de los geógrafos que puedan trabajar en esta línea. La restauración fluvial, además, debería ser relanzada en breve y recibir de nuevo presupuestos para poder alcanzar el buen estado ecológico de los ríos y la mitigación de riesgos que exigen las directivas europeas.

Creemos que la Geografía puede aportar mucho más a la restauración fluvial. Es muy destacable la visión holística e integradora de los procesos a nivel de cuenca que aportan los geógrafos y que ayuda al diagnóstico y a las propuestas de restauración. Y esta restauración debe enfocarse en muchas ocasiones hacia la ordenación del territorio y la gestión de riesgos, dos temas de clara componente geográfica, tanto a nivel teórico como en la práctica profesional.

Puede concluirse que la Geografía en España es una de las ciencias que más está aportando a la restauración fluvial en los últimos años, especialmente en la línea hidromorfológica, en la que los geógrafos destacan a nivel estatal. Sin embargo, esta trayectoria debe aún consolidarse en el ámbito profesional y de proyectos concretos. Es ahí donde hay que dar los siguientes pasos para conseguir que de verdad la restauración fluvial puede convertirse en un importante nicho de empleo para los geógrafos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ballarín, D., Rodríguez, I. (2013): Hidromorfología fluvial: algunos apuntes aplicados a la restauración de ríos en la cuenca del Duero. Valladolid, Confederación Hidrográfica del Duero.
- 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*. Pamplona, Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra.
- Borja, F., Barral, M.A., Borja, C., Román, J.M. (2005): "Caracterización hidro-geomorfológica e impacto antrópico en la llanura aluvial y la marisma del Guadiana (1956-2006)". Determinación de sectores de diagnóstico y gestión. En Montes, C., Carrascal, F. (coords) La restauración ecológica del río Guadiana y el proyecto del corredor verde. La historia de un paisaje emergente. Sevilla, Junta de Andalucía, 101-120.
- Brierley, G.J., Fryirs, K.A. (Eds. 2008): *River futures. An integrative scientific approach to river repair*. Washington, Island Press.
- CIREF (2010): ¿Qué es restauración fluvial? Nota técnica nº4. Zaragoza, Centro Ibérico de Restauración Fluvial.
- CIREF (2011): *Actas I Congreso Ibérico de Restauración Fluvial Restauraríos*. León, Centro Ibérico de Restauración Fluvial, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Confederación Hidrográfica del Duero.
- CIREF (2015): *Actas II Congreso Ibérico de Restauración Fluvial Restauraríos*. Pamplona, Centro Ibérico de Restauración Fluvial, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Gobierno de Navarra.
- 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.
- Gómez Orea, D. (Dir., 2004) *Recuperación de espacios degradados*. Madrid, Mundiprensa.

- González del Tánago, M., García de Jalón, D. (2007): Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- Guerrero, I., Baena, R. (2002): “Geomorfología fluvial y restauración ambiental: el ejemplo del río Guadamar en la zona de Entremuros (Parque Natural de Doñana)”. En Serrano, E., García de Celis, A., Guerra, J.C., Morales, C., Ortega, T. (eds) Estudios recientes (2000-2002) en Geomorfología. Patrimonio, montaña y dinámica territorial. Valladolid, Universidad de Valladolid y Sociedad Española de Geomorfología, 79-90.
- Horacio, J. (2014): Geomorfología fluvial en sistemas atlánticos: metodología de caracterización, clasificación y restauración para los ríos de Galicia. Tese de Doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela.
- Horacio, J. (2015): Medicina fluvial. Un nuevo paradigma en la conservación y restauración de ríos bajo el enfoque de la geomorfología. Jaca, Jolube.
- Ibisate, A., Ollero A., Acín, V., Granado, D., Ballarín, D., Sáenz de Olazagoitia, A., Herrero, X., Mora, D. y Horacio, J. (2014): “Condiciones de referencia de tramos para su restauración: el río Oiartzun y sus afluentes (Gipuzkoa)”. En Schnabel, S. y Gómez, A. (eds) *Avances de la Geomorfología en España 2012-2014. XIII Reunión Nacional de Geomorfología*, Cáceres, Universidad de Extremadura y Sociedad Española de Geomorfología, 103-106.
- Morandi, B. (2014): La restauration des cours d'eau en France et à l'étranger: de la définition du concept à l'évaluation de l'action. *Eléments de recherche applicables*. Thèse de Doctorat, Université de Lyon II.
- Morandi, B., Piégay, H., Lamouroux, N. and Vaudor, L. (2014): How is success or failure in river restoration projects evaluated? Feedback from French restoration projects. *Journal of Environmental Management*, 137, 178-188.
- Ollero, A. (2008): “Alteraciones geomorfológicas de los ríos en Europa y principios para la restauración de su dinámica”. En González del Tánago, M. (coord) *Ríos y sostenibilidad*. Semana temática “Agua para la vida”. Zaragoza, Tribuna del Agua de la Exposición Internacional 2008.
- Ollero, A. (2011a): “Sobre el objeto y la viabilidad de la restauración ambiental”. *Geographicalia*, 59-60, 267-279.
- Ollero, A. (2011b): “Restauración fluvial: principios, dificultades y propuestas. La perspectiva del CIREF”. *Sauce*, 5, 12-13.
- Ollero, A. (2011c): “Los cauces fluviales como indicadores de cambio global: propuesta metodológica”. *Zubía*, 23, 187-200.
- Ollero, A. (2015): Guía metodológica sobre buenas prácticas en restauración fluvial (manual para gestores). Zaragoza, Contrato de río del Matarraña.
- Ollero, A., Romeo, R. (coord, 2007): Las alteraciones geomorfológicas de los ríos. Mesas de trabajo de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- Ollero, A., Sánchez Fabre, M. (2007): “Función, problemática y restauración de ríos y riberas”. *Revista de Andorra*, 7, 61-83.
- Ollero, A., Ibisate, A., Elso, J. (2010): El territorio fluvial, espacio para la restauración. Nota técnica nº 1. Zaragoza, Centro Ibérico de Restauración Fluvial.
- Ollero, A., Ibisate, A., Horacio, J., Ferrer i Boix, C., Martín Vide, J.P., Acín, V., Ballarín, D., Díaz, E., Granado, D., Mora, D., Sánchez Fabre, M. (2011): “Indicadores geomorfológicos para el seguimiento de la restauración fluvial”. I Congreso Ibérico de Restauración Fluvial. León, CIREF, MARM y CHD, 346-355.
- Ollero, A., Ibisate, A., Acín, V., Ballarín, D., Besne, P., Díaz, E., Ferrer-Boix, C., Granado, D., Herrero, X., Horacio, J., Martín Vide, J.P., Mesanza, A., Mora, D., Sánchez, I. (2014): “Geomorfología y restauración fluvial: seguimiento del derribo de presas en Gipuzkoa”. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 40(1), 67-88.
- 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.