Retos de la planificación y gestión del agua en España

Informe 2024

Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA)
Francesc La Roca y Julia Martínez (Coordinadores)

Colección Informes Nueva Cultura del Agua

Este informe recopila resultados derivados del proyecto de investigación "Transición hídrica justa para la conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático: hacia una hoja de ruta" que ha sido financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico pero no expresa la opinión del mismo.

© Fundación Nueva Cultura del Agua,
marzo 2025
Pedro Cerbuna, 12, 4º dcha.
50.009 Zaragoza
Tfno: +34 976 76 15 72
fnca@unizar.es
Twitter: @FNCAgua
FB: Fundación Nueva Cultura del Agua
www.fnca.eu

Esta obra tiene una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

Contenido

Contenido i

Obituario. Abel La Calle Marcos 1

Presentación.....3

1. Buenas y malas prácticas frente a las sequías y la escasez hídrica 8
Julia Martínez con la colaboración de Charo Brinquis, Nuria Hernández-Mora, Agustín Cuello y Henry Bataille. *Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua*

1.1. Cambio climático y sus efectos sobre el agua 8

1.2. Adaptación y resiliencia en la gestión del agua.....10

1.3. Las medidas de los Planes Especiales frente a la Sequía (PES) 12

1.4. Buenas y malas prácticas frente a la sequía.....13

1.5. Propuestas para una gestión más resiliente frente a las sequías.....17

1.6. Referencias..... 23

2. Hacia un cambio sustancial en la gestión del riesgo de inundación..... 25
Observatorio de las Políticas del Agua. *Fundación Nueva Cultura del Agua*

2.1. Factores que explican el incremento de los daños por inundaciones... 25

2.2. Una nueva mirada sobre el riesgo de inundación..... 27

2.3. Ejes para una gestión del riesgo de inundaciones a la altura de los retos . 29

3. La restauración de la naturaleza como objetivo de la Unión Europea 33
María Giménez Casalduero. *Fundación Nueva Cultura del Agua y Universidad de Murcia*

3.1. Introducción 33

3.2. Elementos jurídicos para la restauración de la naturaleza en la UE..... 34

3.3. Principales obligaciones de los Estados miembros en el ámbito de la restauración de la naturaleza..... 35

3.4. Algunos aspectos prioritarios de la restauración según la UE 36

3.5. Conclusiones 38

3.6. Referencias 39

4. La Restauración fluvial en España 41
Tony Herrera. *Fundación Nueva Cultura del Agua*
César Rodríguez. *AEMS-Ríos con Vida*

4.1. La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 41

4.2. Fragmentación fluvial en Europa y España 42

4.3. Mitigación y eliminación del impacto de los obstáculos transversales . 43

4.4. Estado actual de la eliminación de barreras en España 44

4.5. Otros proyectos de restauración fluvial 47

4.6. Principales retos a futuro 48

4.7. Referencias 49

5. Reutilización de aguas regeneradas y uso sostenible del agua 50
Julia Martínez Fernández. *Fundación Nueva Cultura del Agua*
Ricardo Aliod. *Universidad de Zaragoza*

5.1. Algunas consideraciones conceptuales 50

5.2. Reutilización de aguas residuales: efectos ambientales de diverso signo 51

5.3. Retos para una reutilización avanzada del agua 52

5.4. Conclusión 57

5.5. Referencias 58

6. Hacia una transición hídrica justa en el medio agrario 60
Ricardo Aliod, Joan Corominas, Leandro del Moral, Nuria Hernández-Mora, Julia Martínez, David Sampedro y Jaime Vila. *Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua*

6.1. Introducción 60

6.2. Políticas agroambientales y conflictividad agraria 61

6.3. Los regadíos en España: contexto actual, transformaciones y desafíos y desafíos 63

6.4. Falsas soluciones frente a la escasez hídrica 67

6.5. Claves para la transición hídrica agraria 74

6. 6. Referencias 77

7. La Mesa Social del Agua de Andalucía: orígenes, trayectoria, posicionamientos y significación en el marco general de la política del agua 81
AEOPAS, CCOO Andalucía, COAG Andalucía, Ecologistas en Acción Andalucía, FACUA Andalucía, Fundación Nueva Cultura del Agua, Fundación SAVIA, Greenpeace, SEO/BirdLife, UPA Andalucía, WWF

7.1. Introducción 81

7.2. Descripción y valoración de la experiencia 82

7.3. Balance y conclusiones 85

7.4. Referencias 88

8. Gobernanza del Sistema Socioecológico del Mar Menor. Retos y propuestas 89
Julia Martínez Fernández. *Fundación Nueva Cultura del Agua*
Noelia Guaita García. *Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades*
Miguel Angel Esteve Selma. *Universidad de Murcia*

8.1. Introducción 89

8.2. La evolución reciente y situación actual de la gobernanza en el SES Mar Menor 90

8.3. Hacia una gobernanza avanzada en el SES Mar Menor 94

8.4. Referencias 100

9. La restauración de ríos como recurso educativo 101
Agustín Cuello Gijón. *Fundación Nueva Cultura del Agua*

9.1. La dimensión educadora en los proyectos de restauración fluvial 101

9.2. Modelos fluviales preferentes como recurso didáctico 103

9.3. Perspectiva social y educadora en la restauración de ríos 106

9.4. Algunas recomendaciones para integrar la dimensión educadora en los proyectos de restauración fluvial 108

9.5. Referencias 111

Obituario. Abel La Calle Marcos

Ráfaga de invierno;
el quejido del agua,
en la roca se quiebra
Y. Buson (s. XVIII)

El pasado 18 de diciembre falleció Abel La Calle Marcos, acompañado de su familia, en su casa de Almería. Jurista de reconocida trayectoria, ejerció como abogado experto en medio ambiente, agua y derecho internacional; actividad que compartía con sus clases como profesor asociado en la Universidad de Almería, en cuyos alumnos dejó una huella imborrable. Fue miembro fundador de la Fundación Nueva Cultura del Agua, presidente de la misma hasta fechas muy recientes y, sobre todo, un luchador incondicional, desde la Fundación y desde otras organizaciones ambientales y sociales con las que colaboraba, para hacer avanzar las políticas del agua, especialmente en España y Europa.

Nacido en Madrid, pasó su primera infancia en Trujillo, desde donde se trasladó a Almería. Salvo su etapa de estudiante en Granada, Abel ha sido almeriense por trayectoria vital y por elección. Ha sido un verdadero referente en derecho ambiental y del agua, abriendo nuevos horizontes conceptuales que, combinados con una extraordinaria inteligencia práctica, permitieron alcanzar verdaderos hitos para una correcta aplicación de la Directiva Marco del Agua, otras directivas europeas y diversos aspectos del derecho ambiental. Prueba de ello es la gran cantidad de éxitos conseguidos en los tribunales, un logro verdaderamente notable en un ámbito tan complejo. Desde la Fundación Nueva Cultura del Agua, desde su amplísima actividad profesional y desde su constante apoyo a distintos colectivos sociales comprometidos con la defensa del territorio, Abel empujó de forma permanente el avance en las políticas del agua y el medio ambiente en España, combinando perspectiva ecológica y sensibilidad social.

De mente brillante, mirada lúcida y amor por la vida, Abel seducía con un racionalismo vitalista realmente singular, combinado con una espiritualidad zen y con una faceta artística -fue un gran fotógrafo- que dejaba huella en quienes le conocieron. Siendo un excelente jurista, tenía una visión amplia y a la vez profunda de las otras muchas dimensiones que rodean cualquier problemática real. Siempre recordaremos su insistencia en conformar una comunidad de conocimiento, una expresión que encierra experiencias compartidas, aprendizajes mutuos y afectos entrelazados. Abel aportó conocimiento riguroso con el que

contribuyó a la nueva cultura del agua y la protección de la naturaleza, poniéndolo generosamente al servicio de cuantos colectivos sociales y ciudadanos demandaron su apoyo. Su enfermedad no le impidió, pese a sus fuerzas debilitadas, trabajar en los diversos casos que llevaba adelante y responder a quien le llamaba para consultarle mil y una cuestiones.

Abel desprendía una elegancia innata ligada a su profunda discreción, ajena a toda necesidad de reconocimiento, coherente con su estilo de vida sobrio pero en absoluto triste. Para Abel, compartir conocimientos y luchas por un mundo más bello y más justo era fuente de alegría, que contagiaba entre las personas y entornos en los que estuvo implicado. Siempre recordaremos su peculiar sentido del humor y lo feliz que se sintió, ya en momentos cercanos a su fallecimiento, al conocer alguno de los últimos hitos que consiguió, verdaderamente relevantes para la aplicación del derecho ambiental europeo.

Pero Abel fue, sobre todo, un ejemplo de bondad y generosidad, de honestidad, discreción y compromiso. Fue un regalo para quienes tuvimos la oportunidad de compartir vivencias con él. Nos deja conocimiento, inspiración, saberes y, sobre todo, un ejemplo vital que seguirá iluminando a quienes hemos tenido el privilegio de conocerlo y disfrutar de su sabiduría y su calor humano. En las aguas de los ríos ibéricos o entre las intrincadas ramas de un azufaifo su memoria perdura.

Fundación Nueva Cultura del Agua

Presentación

El año 2024, periodo de referencia del informe del OPPA que presentamos, ha estado marcado en el territorio ibérico por los impactos de fenómenos climáticos extremos. Primero la sequía que afectó a buena parte de las demarcaciones y después las lluvias torrenciales que ocasionaron graves inundaciones en distintas zonas de la vertiente mediterránea peninsular. Al mismo tiempo y en el plano internacional hemos visto cómo a la incapacidad de los gobiernos para llegar a acuerdos globales que frenen la tendencia al calentamiento global, a la que ya estamos acostumbrados, se ha sumado la asunción del negacionismo climático en un conjunto creciente de líderes políticos encabezados por Donald Trump, ganador de las elecciones celebradas en noviembre y actual presidente de los EEUU.

La vigesimonovena Conferencia de las Partes signatarias de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP29) reunida en Bakú (Azerbaiyán) finalizó sin resultados significativos. Ni se ha establecido un marco de transición energética justa que ponga fin, en un plazo relativamente corto, al empleo de combustibles fósiles, ni se ha logrado un acuerdo financiero para la acción climática a la altura de la situación.

Las primeras decisiones de Donald Trump, tras su toma de posesión como presidente de los EEUU, ya en enero de 2025, ha desestabilizado el marco de las relaciones internacionales emergido de la derrota del nazismo en 1945, ya seriamente erosionado, inaugurando un periodo de extraordinaria incertidumbre respecto a la configuración de un nuevo orden mundial. El cambio de posición de EEUU respecto a Rusia, en un intento de acordar el final de la guerra con Ucrania, al margen de la UE (y la propia Ucrania) refuerza la tendencia, ya presente en los últimos años, de militarización de la Unión Europea. Por otro lado, la delirante propuesta de nueva limpieza étnica en Palestina, con el fin de convertir la franja de Gaza en un resort turístico, además de suponer un apoyo incondicional a la política genocida del gobierno de Netanyahu, normaliza un marco de relaciones entre los estados abiertamente al margen de los derechos humanos.

La importante presencia de la extrema derecha en el Parlamento Europeo tras las elecciones de junio de 2024 debilita aún más las políticas climáticas y ambientales como el Pacto Verde Europeo. Ante la presión de las organizaciones de extrema derecha en ascenso, los partidos conservadores europeos han adoptado buena parte del discurso ultra. Es el caso, por ejemplo, de diversos aspectos de política climática, de oposición a la Agenda 2030 y de otros de marcado contenido social, como los relacionados con la diversidad en cualquiera de sus manifestaciones.

La apuesta por el desarrollo y la aplicación de las tecnologías digitales -muy especialmente por las expectativas generadas por la AI- para rescatar el capitalismo de las profundas crisis que afronta, plantea tensiones en numerosos as-

pectos de la vida, por no decir en todos. Junto a las indiscutibles ventajas de la digitalización en determinadas aplicaciones y las enormes expectativas de negocio que éstas generan asistimos, entre otras cosas, a la erosión de la democracia y al ascenso del autoritarismo, alimentados por los bulos que se generan y distribuyen en las redes sociales, a la debilitación de las ya precarias instituciones de gobernanza global (NNUU) y a un desplazamiento del poder de los estados hacia las corporaciones.

Las organizaciones no gubernamentales y otros actores comprometidos con los derechos humanos y la protección de los ecosistemas, de cuya integridad depende el sustento de la humanidad, se muestran impotentes frente a un aumento de la desigualdad en la distribución de las rentas, los costes y los riesgos, que alcanza cotas inaceptables.

Mientras se acumulan las alertas basadas en investigaciones científicas acerca de la gravedad de la crisis ecológica planetaria, la respuesta desde los centros de poder –desde las corporaciones y los estados- parece centrarse prioritariamente en lograr una posición de ventaja en el control de recursos estratégicos necesarios para sostener las nuevas formas de producción, por dominar los mercados de consumo y por acaparar elementos básicos para el mantenimiento del sistema, como la tierra fértil y el agua dulce. En otras palabras, mientras los científicos apuntan a que se han superado seis de los nueves límites planetarios identificados en 2009 por el Stockholm Resilience Center[1] la agenda política internacional dominada por la creciente conflictividad comercial, política y militar, refuerza las tendencias a la extralimitación.

En contraste con este contexto global -apenas esbozado- tan abrumador, existe una miríada de iniciativas que, a una escala más próxima, intentan dar respuesta a los complejos retos que plantea la crisis del sistema, desde una perspectiva en la que confluyen la protección de la naturaleza, la defensa de la justicia social, los derechos humanos y la democracia.

El informe que presentamos se abre con dos artículos relacionados con fenómenos climáticos extremos, sus consecuencias y las posibles respuestas. Por un lado, en el primero de ellos, se examinan los Planes especiales de sequía (PES) presentados por los organismos de cuenca. Se analizan las medidas que en ellos se proponen, evaluando críticamente su eficacia y realizando una propuesta para una gestión más resiliente, de carácter preventivo y adaptada al cambio climático.

En el segundo artículo se recoge una serie de recomendaciones para la prevención y gestión del riesgo de inundación basada en el análisis de los episodios recientes de inundaciones catastróficas, como las causadas por las danas que afectaron a la Vega Baja del Segura en 2019 o la de la provincia de València de 2024.

Los trabajos científicos coinciden en señalar el mal estado de los ecosistemas acuáticos como una de las causas que incrementan el peligro de las inundaciones y generan importantes pérdidas en otros servicios ecosistémicos como, por

[1] Richardson, K. et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries, *Science Advance*, 9, eadh2458, (2023)

ejemplo, los relacionados con el mantenimiento de la diversidad biológica. La restauración de la naturaleza en general se percibe, por tanto, como una necesidad perentoria para garantizar una naturaleza rica en biodiversidad y resiliente en todo el territorio de la Unión que contribuya, entre otras cosas, a la consecución de los objetivos de mitigación del cambio climático y la adaptación a éste.

El informe OPPA aborda la restauración de la naturaleza desde dos perspectivas. Por un lado, se incluye un análisis jurídico del Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la restauración de la naturaleza, que fue aprobado, tras un largo proceso de debate, el 24 de junio de 2024, entrando en vigor el 18 de agosto de 2024. En él se pone especial atención a determinados aspectos relacionados con el agua y sus usos, como la recuperación de la conectividad fluvial o la importancia de la restauración de los ecosistemas agrarios.

Por otro lado, el informe recoge un estudio dedicado específicamente a la restauración fluvial en el estado español, en el que se repasa la estrategia de restauración de ríos desde su primera formulación en 2005. Se identifican los avances metodológicos y las realizaciones ejecutadas en las dos décadas transcurridas desde aquel inicio, al tiempo que se señalan las carencias y los retos pendientes.

La política de restauración de la naturaleza es indisociable del principio de evitar todo deterioro adicional de los ecosistemas, como establece la Directiva marco del agua (DMA), sin cuya aplicación tiene escaso sentido invertir en su recuperación. Siendo los usos del agua la causa del deterioro del medio acuático -por las presiones que ejercen sobre él- es obligado prestarles atención. No solo a cómo se emplea el agua en la actualidad sino también, en una perspectiva de futuro, a cómo se puede transformar el marco institucional que regula los usos para adaptarlos a los escenarios de menor disponibilidad que se derivan del cambio climático y del objetivo superior de recuperación del buen estado de los ecosistemas.

La deficiente transición de la política hidrológica española de la obra hidráulica a la protección de los ecosistemas como garantía de usos futuros, acorde con la DMA, mantiene en el centro de la planificación la "satisfacción de las demandas" sesgando el catálogo de medidas hacia una búsqueda infatigable de "nuevas" fuentes que permitan incrementar la oferta. Los planes hidrológicos consideran la demanda de agua como una variable determinada de forma exógena y, por tanto, ajena a la planificación. La gestión de la demanda se reduce al programa de modernización de regadíos que, salvo excepciones, no ha contribuido a reducir el consumo de agua. En lo que va de siglo –el tiempo de vigencia de la DMA- y en términos generales, ni se ha reducido el consumo de agua ni se ha mejorado sensiblemente el estado de los ecosistemas[2]. Al contrario, en determinadas zonas el deterioro es tan evidente que resulta insostenible, hasta

[2] COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Third River Basin Management Plans Second Flood Hazard and Risk Maps and Second Flood Risk Management Plans Member State: Spain, SWD(2025) 24 final Brussels, 4.2.2025 Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Third River Basin Management Plans Second Flood Risk Management Plans

el punto de que son los propios usuarios los que demandan una revisión del reparto del agua que garantice su futuro atendiendo a criterios de sostenibilidad ambiental y sociales.

En el capítulo dedicado a la reutilización de aguas regeneradas y el uso sostenible del agua se analiza, por un lado, la incorporación a los planes hidrológicos españoles de caudales depurados provenientes de aguas residuales urbanas que, junto con el agua desalada, son considerados "recursos no convencionales" que aumentan la oferta. Por otro, se establecen algunas precisiones de carácter conceptual y se analizan las condiciones bajo las cuales se puede considerar que la reutilización contribuye a la sostenibilidad de los usos.

Como es sabido, los efectos del calentamiento definen nuevos escenarios todavía inciertos, pero en los que la disminución del agua disponible para los usos puede darse prácticamente por segura. Lo cual, junto con las mayores exigencias hídricas de los ecosistemas y los cultivos derivadas de la mayor temperatura y evapotranspiración consiguiente exige, sobre todo en las cuencas más estresadas, un replanteamiento a fondo del reparto del agua.

Al respecto, el informe recoge un análisis pormenorizado de la situación actual de la agricultura de regadío y de las muestras de descontento surgidas recientemente en el mundo rural español. Las protestas del campo recurrentes en el tiempo son la expresión un conjunto de problemas reales, que se traducen en reivindicaciones en ocasiones justas y fundamentadas, pero a veces confusas, cuando no contradictorias. Ello es debido, en parte, a la complejidad de los problemas y a la diversidad de las realidades que confluyen en movilizaciones que, si bien han sido tradicionalmente unitarias, ahora se ven desbordadas por nuevos agentes que se disputan el protagonismo. Con este telón de fondo el artículo elabora una propuesta de transición hídrica justa que parte del reconocimiento de los límites de la disponibilidad de agua confrontándolo con el crecimiento indefinido de la producción, abogando por un reparto de los disminuidos caudales disponibles para la agricultura con criterios de justicia social.

En la misma línea, pero con un carácter más aplicado se presenta la experiencia de la Mesa Social del Agua de Andalucía, una plataforma creada en 2017 que agrupa agentes de diversa naturaleza (organizaciones agrarias, ecologistas, de consumidores, sindicatos, entre otras) con el fin de diseñar una estrategia compartida de transición hídrica justa en Andalucía.

La crisis del Mar Menor es el punto de partida empírico para profundizar en el análisis y la elaboración de propuestas de gobernanza de sistemas socioecológicos en los que el deterioro acumulado ha conducido a una situación de emergencia. Tras años de tolerancia administrativa con la contaminación de la laguna por la entrada masiva de nutrientes desde la cuenca, principalmente de origen agrario, la crisis eutrófica que irrumpió de forma abrupta en 2016, evidenció también la crisis de gobernanza que la permitió. En el artículo se analiza ese sistema de gobernanza fallido y se realiza una propuesta integral para una gobernanza avanzada.

El texto que cierra el informe OPPA 2023 incide sobre un elemento capital de cualquier mejora de los sistemas de gobernanza del agua, cual es la edu-

cación, centrándose en la dimensión educadora en los proyectos de restauración fluvial. Se trata de una propuesta muy elaborada de incorporación de perspectivas educativas que facilite la integración de los proyectos de restauración fluvial en los entornos socioeducativos, ofrezca recursos para el desarrollo de ciencia ciudadana, capacite a la ciudadanía para la adquisición de compromisos para la acción y mejore, en definitiva, el conocimiento y la protección de los sistemas fluviales.

Los trabajos que integran esta entrega del informe OPPA comparten entre sí una combinación de rigor analítico y carácter propositivo, para abordar aspectos relacionados con la política hidrológica, tomando en consideración de manera simultánea las relaciones ecosistémicas y sociales del agua. Una tarea tanto más necesaria cuanto más inestable se vuelve el sistema –y los subsistemas climático, político, etc.- en el cual se desarrolla nuestra vida.

1. Buenas y malas prácticas frente a las sequías y la escasez hídrica[3]

Julia Martínez con la colaboración de Charo Brinquis, Nuria Hernández-Mora, Agustín Cuello y Henry Bataille
Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua

1.1. Cambio climático y sus efectos sobre el agua

El cambio climático afecta a los recursos disponibles superficiales y subterráneos a través de cuatro procesos:

i. Un aumento de la transferencia de agua a la atmósfera a través de la evaporación (desde ríos, lagos, humedales, embalses, balsas de riego y otros cuerpos de agua) y a través de la evapotranspiración, tanto de la vegetación natural como de los cultivos de secano y de regadío. Este aumento de la evaporación y la evapotranspiración es debida al incremento de la temperatura, incluyendo un aumento de la frecuencia e intensidad de las olas de calor.

ii. Una tendencia a la reducción de las precipitaciones, particularmente en el este y sur peninsular.

iii. Cambio en los patrones temporales. El cambio climático está favoreciendo un aumento de la irregularidad de las precipitaciones y de la ocurrencia de los eventos extremos, con incremento de la frecuencia, intensidad y extensión espacial de los periodos de sequía, a la vez que aumentan también los eventos de precipitaciones intensas. Para una misma precipitación total anual, su concentración en eventos cada vez más extremos reduce las aportaciones hídricas porque parte del volumen precipitado, por su elevada intensidad, se transforma de forma casi inmediata en grandes escorrentías que no pueden ser almacenadas en los embalses y tampoco pueden contribuir a la infiltración a los acuíferos.

iv. Cambio en los patrones espaciales, El cambio climático está favoreciendo el aumento de eventos torrenciales locales que dan lugar a grandes avenidas relámpago, las cuales afectan en muchas ocasiones a zonas aguas abajo de las cabeceras, donde la posibilidad de almacenar las escorrentías es pequeña, lo que de nuevo supone una menor capacidad de almacenamiento de tales escorrentías.

El resultado combinado de estos cuatro factores, que actúan sinérgicamente, es una caída progresiva en las aportaciones hídricas que es ya evidente y que se continuará agravando a lo largo de este

[3] Este trabajo ha contado con cofinanciación, que se agradece, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la convocatoria 2024 de subvenciones a ONG que desarrollen actividades de interés general consideradas de interés social en materia de investigación científica y técnica de carácter medioambiental.

siglo por el cambio climático. De hecho, en 2024 se sobrepasó el umbral de incremento de +1,5 º en la temperatura media anual mundial respecto al periodo preindustrial y con las políticas actuales el planeta avanza a un calentamiento de 3°C para 2100 (Riple et al., 2022). De acuerdo con el informe del CEDEX (2017), las proyecciones de cambio climático muestran una tendencia decreciente en la escorrentía anual (y por tanto en las aportaciones) para el conjunto de España durante el periodo 2010 según todos los modelos y para ambos escenarios de cambio climático: RCP4.5 (más moderado en emisiones) y RCP8.5 (más intenso en emisiones). Las reducciones son especialmente importantes hacia final de siglo y en la mitad sur y en el Levante peninsular, con reducciones en el escenario moderado de emisiones en torno al 20%, que en el escenario de emisiones intensas sube al 30% en el sur, al 37% en las demarcaciones del Júcar y el Segura y al 42% en Baleares para finales de siglo. La reducción de recursos es ya una realidad constatada, lo que obliga a repensar desde el cambio climático toda la planificación y gestión de los usos y demandas del agua en España.

Para reorientar las políticas del agua a la luz del cambio climático, es necesario diferenciar entre tres conceptos que a menudo se utilizan de forma indistinta: aridez, sequía y escasez hídrica.

La **aridez** es una condición climática natural de ciertas zonas, como buena parte del Sureste Ibérico (Almería, Murcia y Alicante). Se caracteriza por presentar unos niveles bajos de precipitaciones (unos 300-350 mm/año e incluso menos en ciertas zonas). Se trata de una condición natural permanente a la que, desde hace milenios, se han adaptado tanto las especies silvestres como las poblaciones humanas y sus modos de producción. Los modelos de cambio climático señalan una tendencia a la aridificación de los climas peninsulares y a una reducción aún más intensa de los recursos disponibles por el efecto sinérgico de los cuatro procesos ya señalados.

Por otra parte, el concepto de **sequía** hace referencia a un descenso coyuntural de las precipitaciones por debajo de los valores medios en un área determinada. Se trata también de una condición natural de ciertos climas, especialmente el clima mediterráneo, el cual presenta grandes fluctuaciones en las precipitaciones, tanto de forma estacional como interanual, con años secos y muy secos y años húmedos y muy húmedos. Tanto las especies silvestres como las poblaciones humanas se han adaptado también históricamente a esta gran variabilidad del clima mediterráneo. No obstante, los modelos de cambio climático prevén que aumentará la frecuencia, la intensidad y la extensión espacial de las sequías y, además, afectarán también a zonas de la península que hasta ahora no solían sufrir estos fenómenos, como Galicia y la cornisa cantábrica. Pero como además asistimos a una reducción general de las precipitaciones debido al cambio climático, los años "normales" presentan precipitaciones cada vez menores y los años "secos" son aún más secos.

Un concepto relacionado, pero diferente, es el de **sequía hidrológica**, que puede entenderse como una reducción coyuntural en las aportaciones hídricas, reducción en la que influye no sólo el régimen de precipitaciones sino también la evaporación y la evapotranspiración de la vegetación, dependientes en última instancia del régimen de temperaturas, razón por la que la sequía climática y la hidrológica no siempre están totalmente acopladas. Finalmente, la **escasez hídrica** define una situación, que puede ser temporal o crónica, en la que la demanda de agua supera los recursos disponibles (básicamente las aportaciones).

La escasez hídrica puede producirse por un descenso de las aportaciones temporal (sequía) o permanente (cambio climático), por un incremento de las demandas temporal (estacionalidad de la demanda) o permanente (incremento del regadío, de la población y de otras demandas) o bien por una combinación de ambos factores. No obstante, el protagonismo de ambos procesos no es equivalente. En España el incremento de las situaciones de escasez está muy relacionado con el aumento de las demandas, especialmente con la expansión del regadío, que representa en torno al 80% del

agua utilizada para usos consuntivos (regadío, abastecimiento humano, demandas industriales) (MITERD, 2021). En términos de consumo neto, es decir, teniendo en cuenta de los retornos de los distintos usos, el peso del regadío en el consumo neto de agua es aún mayor, dado que los retornos de riego son muy inferiores a los del resto de usos.

1.2. Adaptación y resiliencia en la gestión del agua

1.2.1. La evolución en la percepción de las sequías

La administración central viene elaborando desde 2007 los Planes Especiales frente a la Sequía (PES), los cuales constituyen un paso adelante respecto a la situación precedente, en la que no había mecanismos de planificación y anticipación. No obstante, tales planes presentan carencias importantes, como ha puesto de manifiesto el documento de observaciones a los PES elaborado por la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA, 2024). Las administraciones públicas, incluyendo tanto a los organismos de cuenca como a las administraciones autónomas responsables de políticas sectoriales como las agrarias, urbanísticas y turísticas, no han puesto en marcha estrategias de adaptación a la altura de los retos del cambio climático. Aplicar tales estrategias requiere asumir que las sequías son fenómenos naturales que no cabe eliminar, por lo que seguirán ocurriendo, que tendrán mayor frecuencia e intensidad por el cambio climático y que, por tanto, necesariamente debemos modificar nuestros estilos de vida y estilos productivos para que estén adaptados.

Pese a lo que pudiera parecer, esta visión de la sequía como algo a lo que hay que adaptarse y no como una anomalía a superar, no es una idea nueva, puesto que históricamente formaba parte de la cultura y las prácticas de las sociedades mediterráneas durante siglos. Los paisajes agrarios tradicionales aprendieron a adaptarse de múltiples formas a los periodos de sequía y a la incertidumbre sobre las lluvias, estrategias que forman parte de un valioso patrimonio cultural y ambiental. Sin embargo, desde principios del siglo XX las estrategias de adaptación a la sequía se han ido olvidando progresivamente, de forma paralela a la puesta en marcha de diversas iniciativas de la administración pública para "superar de forma definitiva" las sequías, percibidas como una anomalía catastrófica (Olcina Cantos, 2006). Esta estrategia de "superación" de las sequías se ha basado en obras hidráulicas como embalses (foto 1) y trasvases.

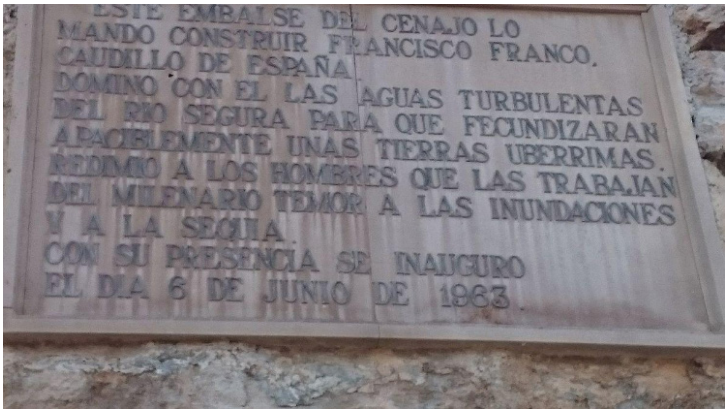

Foto 1. Placa conmemorativa con ocasión de la inauguración del embalse del Cenajo (Región de Murcia) en 1963. Entre otras ideas incluye la de que el embalse permitirá liberar a los hombres de la sequía. Estuvo instalada hasta 2016, fecha en la que se eliminó en aplicación de la Ley de Memoria Histórica. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Placa_conmemorativa_de_la_inauguraci%C3%B3n_del_Embalse_del_Cenajo.jpg?uselang=es

Sin embargo, pese a la gran cantidad de proyectos hidráulicos que incluyeron entre sus objetivos la "superación definitiva de las sequías", esta estrategia de oferta se ha revelado incapaz de eliminar las sequías y sus impactos. La razón de este fracaso tiene que ver con el hecho de que embalses y trasvases suelen inducir un incremento del consumo de agua (sobre todo por ampliación de regadíos) por encima del aumento de los recursos hídricos generado por tales infraestructuras (Martínez Fernández y Esteve Selma, 2002; Martínez Fernández et al., 2021). En consecuencia, al cabo de pocos años la escasez hídrica ha aumentado y la exposición de las actividades socioecononómicas frente a los impactos de las sequías es también mayor. Además, la estrategia basada en embalses y trasvases ha aumentado igualmente la vulnerabilidad de los sistemas productivos dependientes, porque se consolida una demanda de agua fija y sin flexibilidad para adaptarse a unos recursos fluctuantes. Esto contrasta con los sistemas agrarios tradicionales, con demandas más flexibles y capaces de reducir las necesidades de agua en periodos secos.

En definitiva, España tiene hoy más riesgos frente a la sequía no sólo por razones climáticas sino también por una errada estrategia de las políticas del agua, que ha aumentado las demandas y la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos. En el marco de una transición hídrica justa es necesario gestionar las sequías de forma diferente, con el fin de reducir la exposición y vulnerabilidad frente a las mismas y, por tanto, los daños que ocasionan. Para ello conviene revisar los conceptos de riesgo y resiliencia hídrica.

1.2.2. Claves del riesgo de sequía

Una situación de bajas aportaciones, propias de los climas áridos o un descenso coyuntural de las mismas debido a una situación de sequía, constituye un factor que aumenta el riesgo de escasez, pero pueden existir situaciones de sequía que no desembocan en escasez (porque las demandas se siguen manteniendo por debajo de los recursos disponibles incluso durante las sequías) y a la inversa: situaciones de escasez a pesar de no existir sequía (porque las demandas se sitúan por encima de los recursos disponibles, incluso en años normales). Es la magnitud de las demandas y el tipo de gestión del agua lo que determina si una sequía deriva o no en una situación de escasez. Estas relaciones entre escasez y sequía se pueden analizar desde el concepto de gestión del riesgo, como se señala a continuación.

En las teorías del riesgo, una aproximación habitual es considerarlo como el producto de tres factores: peligro, exposición y vulnerabilidad. En el **riesgo de escasez hídrica por sequía** encontramos igualmente tales factores. El **peligro** es el factor desencadenante, en este caso un descenso temporal de las aportaciones hídricas por sequía. La **exposición** se refiere a las poblaciones y actividades socioeconómicas que se verían afectadas. En este caso, la exposición depende de cuántas actividades muestran una gran dependencia de los recursos disponibles, de forma que si hay muchas actividades que dependen de un gran consumo de agua la exposición es mayor que en una economía con una menor huella hídrica. La **vulnerabilidad** tiene que ver con la capacidad de cada población o actividad expuesta para mitigar los daños, en este caso, los daños por sequía. Para dos poblaciones o dos actividades igualmente expuestas ante una situación de sequía (similar dependencia del agua), los daños serán menores y por tanto la vulnerabilidad frente a la sequía será menor en aquella población o actividad que disponga de mecanismos internos para adaptarse y mitigar los daños, por ejemplo, garantizando las necesidades prioritarias y, en el medio agrario, aplicando una estrategia productiva diversificada.

En definitiva, el riesgo de escasez hídrica por sequía es el producto del peligro de sequía, la exposición a la misma (magnitud de las demandas) y la vulnerabilidad (susceptibilidad a sufrir daños por

la sequía). Si bien es imprescindible y urgente mitigar de forma drástica las emisiones, lo que a largo plazo redundará en una reducción paulatina de la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos o, al menos, no seguirán aumentando, para reducir ya el riesgo de escasez por sequía y sus daños hay que reducir la exposición, disminuyendo las demandas, así como la vulnerabilidad, desplegando estrategias de minimización de daños por parte de las distintas poblaciones y sectores socioeconómicos. Esta capacidad para evitar o reducir los daños por sequía y para recuperarse tras el evento extremo forma parte de lo que puede entenderse como **resiliencia hídrica** y, como se acaba de señalar, requiere básicamente reducir las demandas y mejorar la gestión, tanto de los recursos como de las actividades socioeconómicas que dependen de los mismos.

1.3. Las medidas de los Planes Especiales frente a la Sequía (PES)

Un análisis de las medidas consideradas en los Planes Especiales frente a la Sequía (PES) de las 10 demarcaciones intercomunitarias, revisados en 2024, identificó un total de 47 medidas pertenecientes a las categorías que se indican en la tabla 1.

Tipo de medidas	N.º de medidas
Organización administrativa	10
Gestión de la demanda	10
Incremento de la oferta	9
Mixta gestión de la demanda e incremento de la oferta	2
Medio ambiente	6
Seguimiento y vigilancia	9
Concienciación ciudadana	1
Total	47

Tabla 1. Medidas consideradas en los PES revisados en 2024, de acuerdo con la tipología utilizada en dichos documentos.

Atendiendo al número y tipo de medidas que se incluyen en el total de PES, las de organización administrativa (39 medidas), de incremento de la oferta (34 medidas) y de gestión de la demanda (31 medidas) son las más habituales, siendo menos frecuentes las catalogadas como de medio ambiente, o como de seguimiento y vigilancia. Las principales medidas comunes a todos los PES son la activación y seguimiento de los planes de emergencia de abastecimiento urbano (medida de organización administrativa), las actuaciones informativas y reducción de dotaciones de riego (medida de gestión de la demanda), la movilización de recursos extraordinarios (medida de incremento de la oferta) y la concienciación y participación ciudadana.

No obstante, la formulación de estas medidas y el grado de detalle con el que se describen varía entre los diferentes PES. Por ejemplo, las actuaciones informativas y de reducción de dotaciones de riego se aplica de forma más compleja y detallada en las demarcaciones del Segura, Duero, Guadiana y Júcar, con restricciones diferentes según distintas categorías de regadío, mientras que los PES del Cantábrico Oriental/Occidental y Miño-Sil, se centran más en la información. Igualmente, en relación con las medidas de incremento de la oferta a través de la movilización de recursos extraordinarios, los PES del Segura, Cantábrico Oriental/Occidental, Guadiana, Júcar y Guadalquivir presentan

planes más detallados, mientras que los PES del Duero, Tajo, Ebro y Miño-Sil adoptan un enfoque más general, sin detallar la gestión ni el seguimiento de tales medidas de movilización de recursos extraordinarios.

Respecto a las medidas de concienciación ciudadana, en general los PES incluyen la activación progresiva de las campañas de sensibilización, proporcionando información sobre la evolución de la situación de la sequía, la adaptación de las prácticas agrícolas y con recomendaciones específicas para los usuarios, como los regadíos y las zonas urbanas de más de 20.000 habitantes. En relación con las medidas ambientales, se aprecian también diferencias entre unos PES y otros. Así, los PES del Duero, Tajo y Júcar prevén programas de monitoreo de las especies acuáticas y de los impactos de la sequía sobre los ecosistemas, mientras que los PES del Guadiana y de Guadalquivir añaden medidas de gestión de la fauna y programas de recuperación para los hábitats y especies amenazadas por la sequía.

Un análisis más detallado de las medidas incorporadas en los PES requiere analizar no sólo su formulación sino también la forma en la que se aplica, con el fin de valorar si se sitúan o no en la línea de una transición hídrica justa y la mejora de la resiliencia hídrica. A continuación, se presentan algunos ejemplos de buenas y malas prácticas frente a la sequía, en su mayoría incluidos en los PES aunque no en todos los casos, a partir de un trabajo colaborativo llevado a cabo en el seno del Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA).

1.4. Buenas y malas prácticas frente a la sequía

Las medidas frente a la sequía, estén o no incluidas en los PES, pueden estar alineadas con la mejora de la resiliencia hídrica, a través de la reducción de las demandas y de la vulnerabilidad de los distintos sectores socioeconómicos o, por el contrario, resultar poco útiles e incluso constituir ejemplos de maladaptación al cambio climático. Es importante por ello identificar qué medidas pueden considerarse como una buena práctica y qué medidas representan malas prácticas que deberían ser eliminadas o reformuladas. A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de uno y otro tipo de medidas.

La tabla 2 muestra de forma sinóptica algunos ejemplos de buenas y malas prácticas frente a la sequía.

Nombre / Valoración	Descripción	Razones que justifican su consideración de buena o mala práctica
Parada industrial para el cumplimiento del caudal / Buena práctica	Se informa a los grandes consumidores industriales sobre la campaña de ahorro en situación de sequía o escasez, para que tomen decisiones de forma voluntaria para el ajuste de dicha producción. La medida se ha aplicado en diversas ocasiones. Por ejemplo, ENCE-Lourizán (Galicia) paró la producción el 21 de julio de 2022 para permitir el cumplimiento de los caudales ecológicos en situación de sequía.	La aplicación de estas medidas sirvió para aliviar la situación del río Lérez en situación de sequía prolongada y motivó a la empresa para la búsqueda de alternativas a sus necesidades de agua en situaciones de sequía.

Reducción equivalente del abastecimiento humano de los usos industriales /Mala práctica	Reducción del agua suministrada equivalente para los usos urbano e industrial, cifrada en ambos casos en el 15% en Alerta y en el 25% en Emergencia.	Pese a que según la Ley de Aguas el abastecimiento humano es prioritario sobre cualquier otro uso (Art. 60.3.1 del TRLA), la aplicación de una reducción equivalente para el abastecimiento y para los grandes usuarios industriales contradice el orden de prioridades. En demarcaciones como Galicia-Costa se trata de una cuestión relevante, porque la demanda hídrica industrial supone un 42% de la urbana y dobla la agroganadera.
Desembalse inferior al caudal ecológico mínimo / Mala práctica	El artículo 49 quáter.4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico establece que "el régimen de caudales ecológicos no será exigible si el embalse no recibe aportaciones naturales iguales o superiores al caudal ecológico fijado en el correspondiente plan hidrológico, quedando limitado en estos casos al régimen de entradas naturales al embalse". De acuerdo con ello, los planes hidrológicos han fijado, para una parte de las masas fluviales, unos caudales en sequía inferiores a los caudales ecológicos mínimos.	En situaciones de escasez, y especialmente en ríos fuertemente explotados y regulados, es frecuente que el caudal circulante se sitúe por debajo del caudal ecológico mínimo, siendo esto debido a una combinación de factores naturales y antrópicos, entre los que se encuentran las extracciones de aguas, superficiales y subterráneas, legales e ilegales, en toda la cuenca vertiente, los desembalses realizados aguas arriba, los usos del suelo, etc. Por lo tanto, las entradas que recibe un embalse no se van a corresponder con las "aportaciones naturales". Las entradas que estén llegando a los embalses en general no servirán para saber si las "aportaciones naturales" serían inferiores o no a los caudales ecológicos mínimos. En la práctica esta reducción de caudales por debajo de los caudales ecológicos mínimos supone priorizar la satisfacción de las demandas sectoriales (no sólo las de abastecimiento), sobre las ambientales, en contra de las prioridades establecidas en la Ley de Aguas y del objetivo del artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.
Pozos de Sequía en la Demarcación del Segura / Mala práctica	Apertura de nuevos pozos o uso extraordinario de los mismos en alerta o emergencia por sequía para mantener la estructura productiva de las explotaciones de regadío. En la cuenca del Segura se vienen aplicando desde 1982 y de forma generalizada en la sequía de 1993-1995. En los tres años anteriores a 1995, se solicitó la apertura de 1.998 pozos privados, que se sumaron a los de iniciativa pública puestos en marcha por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS). En la actualidad sólo se permiten los ejecutados directamente por CHS.	Los pozos de sequía, tal y como se aplican en la Demarcación del Segura, constituyen una mala práctica por tres razones: i) es una medida de oferta y como tal alentó el aumento de las demandas agrícolas, aumentando la escasez hídrica en los años siguientes. Aunque ahora hay un mayor control y no se permiten pozos privados, los pozos de sequía, destinados a mantener los regadíos, lanzan un mensaje erróneo, dado que las explotaciones tendrán menores alicientes para adaptarse a las sequías y al cambio climático; ii) Los pozos de sequía implican extraer aguas de reserva, induciendo un incremento de la sobreexplotación que, pese a su carácter temporal, puede ocasionar impactos ambientales importantes; iii) En la cuenca del Segura los pozos de sequía además se ubican en los pocos acuíferos que todavía tienen un buen estado y por tanto sustentan manantiales y humedales, justo los acuíferos donde el impacto ambiental de los pozos de sequía es mayor.

Gestión de las pozas de ríos en sequía para mantener la biodiversidad / Buena práctica	Durante la sequía se reducen notablemente algunos caudales ambientales. La no protección de las pozas, especialmente en ríos temporales, puede redundar en una disminución muy grave de la biodiversidad y del estado ecológico. La Agencia Catalana del Agua (ACA) ha intentado mitigar estos con un incremento de los caudales de punta. La disminución de los caudales ambientales en la parte baja de los ríos Muga, Ter y Llobregat se ha compensado con descargas de flujos semanales que renovaban la calidad del agua.	La medida permitió reducir los impactos de la sequía sobre la biodiversidad y sobre el estado ecológico de los ríos afectados. A pesar de que se llegó a realizar una denuncia sobre el tema, la justicia le dio la razón a la ACA, cuya decisión estaba bien sustentada científicamente.
Uso recreativo intensivo de las pozas de ríos / Mala práctica	Uso generalizado de muchas pozas de ríos para usos recreativos como baño y descenso de cañones fluviales. Observado en la cuenca del Ebro y otras.	Las pozas de ríos, tanto temporales como permanentes, especialmente en verano y situaciones de sequía, son claves para la conservación de la biodiversidad, especialmente para peces, moluscos y crustáceos. El uso intensivo en verano de estos lugares provoca una perturbación intensa y puede acabar con la biodiversidad de los ríos, especialmente en los ríos temporales donde estas pozas son un auténtico refugio.
Reutilización potable indirecta (Información procedente de Munné & Molist, 2024)[4] / Buena práctica	La EDAR de Prat de Llobregat habitualmente ha vertido al mar las aguas depuradas, hasta la puesta en marcha de la estación regeneradora de agua. En 2022 se puso en marcha la aportación de agua regenerada al río Llobregat ocho kilómetros aguas arriba de la potabilizadora de Sant Joan Despí, cerrando el ciclo urbano de abastecimiento-regeneración-reutilización indirecta, a la vez que se contribuye al mantenimiento de los caudales.	La reutilización indirecta del agua regenerada para abastecimiento humano (reutilización potable indirecta) se ha llevado a cabo de forma planificada, consensuada y con asesoramiento científico. La preparación de la medida incluyó la creación de un grupo de trabajo con las 4 entidades implicadas y de un Panel Científico Asesor constituido por destacados expertos en diferentes disciplinas que aportó conocimiento experto para la toma de decisiones. Se elaboró una metodología para salvaguardar la seguridad del proceso, tanto por lo que respecta a la calidad del agua de consumo, como a los efectos ambientales del retorno de agua regenerada en el río Llobregat. En zonas costeras esta medida contribuye a reducir las captaciones y a mantener los caudales de los ríos, especialmente en sequía.

[4] Munné, A.; Molist, J. 2024. Cerrar el ciclo urbano del agua como medida para hacer frente a sequías. Experiencia en la ciudad de Barcelona. Propuesta de comunicación al *XIII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Salamanca, 24-26 abril 2025).

Contratos de cesión de derechos privativos de agua / Mala práctica	Desde 1995 sucesivas reformas legislativas han ido posibilitando primero y desregulando progresivamente después, los contratos de cesión de derechos privativos de agua (o en otras palabras, compraventa de agua). La medida permite la venta de agua a usuarios de igual o mayor nivel de prioridad dentro de una misma cuenca (por ejemplo, dentro de la cuenca del Segura y dentro de la del Guadalquivir) y, en sequía extraordinaria, entre usuarios de cuencas diferentes (especialmente desde la cuenca del Tajo a la del Segura).	La compraventa privada de derechos de agua a precios libremente fijados en el mercado, tanto dentro de una misma cuenca como entre dos cuencas (caso de la cuenca del Tajo y la del Segura utilizando las infraestructuras del trasvase entre ambas cuencas), con frecuencia permite vender derechos de agua que no se estaban usando y que en realidad se corresponden con volúmenes que permanecían como caudal del río. La compraventa de estos derechos "de papel" supone su detracción efectiva del río, reduciendo los caudales circulantes, especialmente durante los periodos de sequía. Por otra parte, dejar que el mercado asigne el agua beneficia a quienes tienen mayor capacidad de pago, como grandes empresas agrarias, dificultando aún más la situación de pequeños agricultores.
Planes participados de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones / Buena práctica	En 2018 la Fundación Nueva Cultura del Agua desarrolló una Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones en el marco del Proyecto SeGuia[5]. La Guía se aplicó en Puente Genil (Córdoba), Madridejos (Toledo) y Xàbia (Alicante) y posteriormente se ha aplicado para elaborar los planes de emergencia por sequía en otros municipios.	Las pequeñas y medianas poblaciones, que son en muchos casos las más vulnerables, con frecuencia no cuentan con instrumentos de gestión de riesgo por sequías adaptados a sus necesidades específicas. La Guía está dirigida precisamente a estos municipios pequeños y medianos, especialmente para aquellos en los que el sistema de abastecimiento de manera ordinaria no es muy robusto. La Guía se basa en 3 pilares: 1) énfasis en la gestión del riesgo y no tanto en la respuesta de la emergencia; 2) Considera la participación pública proactiva como elemento fundamental y 3) Se diseña como una herramienta flexible, capaz de adaptarse a los diferentes contextos.
Tratamiento inadecuado de los conceptos de sequía y escasez, así como en torno a las aguas subterráneas en el ámbito educativo / Mala práctica	Son numerosas las actividades formativas en las que se pone de manifiesto la confusión entre sequía y escasez y su aplicación a problemas concretos o en el análisis de informaciones de medios de comunicación. Igualmente, son frecuentes las deficiencias en el tratamiento de las aguas subterráneas. Los conceptos de acuífero, permeabilidad o manto freático suelen presentarse con escaso rigor, descontextualizados del terreno o ignorando su importancia en el abastecimiento.	El conocimiento del funcionamiento de los acuíferos y su relación con las actividades humanas, tanto para la protección o para la utilización del agua, es fundamental para su correcto uso y conservación en el mejor estado posible para afrontar mejor los periodos de sequía. La mala práctica la encontramos en los textos escolares que todavía son el soporte principal del discurso escolar y donde la confusión de los conceptos es muy frecuente. Los problemas de escasez siguen centrados en una meteorología adversa y las soluciones en la mejora de los comportamientos domésticos, sin analizar en profundidad las tensiones creadas por el crecimiento desorbitado del regadío y el turismo, máxime en escenarios de crisis climática.

[5] https://www.fnca.eu/investigacion/proyectos-de-investigacion/seguia

Tratamiento adecuado de los conceptos de sequía y escasez, así como en torno a las aguas subterráneas en el ámbito educativo / Buena práctica	Las actividades para mejorar el conocimiento, por ejemplo, de las aguas subterráneas, pueden ser muy variadas: salidas por el entorno, estudio de los manantiales locales, talleres, etc. En centros escolares y de Formación del Profesorado de la provincia de Cádiz se han realizado numerosas experiencias con alumnos y formación de profesorado con resultados muy interesantes.	Las buenas prácticas vienen de cambios en los recursos y procedimientos de enseñanza y aprendizaje, incorporando el análisis crítico de las informaciones, la interpretación de los datos, la comparación de los recursos disponibles y el aumento de las demandas (zonas regables, turismo y expectativas de crecimiento). Como buena práctica esencial se propone solventar, por parte de administraciones y editoriales, las deficiencias de los materiales escolares sobre estos temas, puestas de relieve por numerosas investigaciones.

Tabla 2. Algunos ejemplos de buenas y malas prácticas frente a la sequía.

1.5. Propuestas para una gestión más resiliente frente a las sequías

1. 5.1. Principios básicos

En el marco de una transición hídrica justa, mejorar la resiliencia hídrica en situaciones de sequía requiere aplicar varios principios:

- **Principio de Gestión Adaptativa.** Las sequías no se pueden superar, pero sí podemos adaptarnos para prevenir situaciones de escasez por sequía, reduciendo la exposición y la vulnerabilidad de los sectores afectados.
- **Principio de Prevención.** Los efectos adversos durante una sequía dependen mucho del tipo de gestión que se realiza en situación ordinaria, sin sequía, incluyendo la magnitud de las demandas respecto de la magnitud y variabilidad de las aportaciones. Por ello reducir los daños en sequía requiere también tomar medidas en la planificación hidrológica ordinaria, de la cual no se ocupan los Planes Especiales frente a la Sequía (PES), sino los Planes Hidrológicos de Demarcación (PHD).
- **Principio de Precaución.** La sequía es un fenómeno sujeto a incertidumbre, frente al cual se ha de aplicar siempre el principio de precaución. Para ello es necesario:
    i. Asumir escenarios de cambio climático prudentes, frente a la tentación de escenarios optimistas.
    ii. Incorporar la incertidumbre en la planificación y toma de decisiones. Esto implica que en zonas con alta variabilidad climática o donde la incertidumbre sobre los efectos del cambio climático es mayor, las demandas de agua deben mantenerse suficientemente por debajo de los rangos de variabilidad climática para tener una menor exposición al riesgo de escasez por sequía. Es decir, las demandas deben estar más alejadas de tales rangos, en comparación con zonas donde la variabilidad climática es reducida y, por tanto, las demandas pueden aproximarse de forma más estrecha a los valores medios de disponibilidad hídrica, sin que ello suponga un aumento del riesgo. Este principio se puede resumir diciendo que a mayor incertidumbre (mayor variabilidad en las aportaciones), mayor ha de ser la distancia (por debajo) de las demandas respecto de los recursos medios.

A continuación, se presentan algunas claves para reducir los daños por sequía actuando tanto en situación ordinaria como en situación de sequía extraordinaria. Aunque en este capítulo no se desarrolla en detalle, en ambas situaciones es fundamental aplicar medidas de participación, de capacitación social y de educación y sensibilización ciudadana. Son medidas imprescindibles para que todos los ciudadanos y sectores sociales y económicos sean corresponsables de las estrategias y medidas concretas de adaptación a la sequía.

1. 5.2. Gestión en situación ordinaria. Reducción de la exposición a las sequías

La alternancia de años secos y húmedos constituye una parte intrínseca de la normalidad del clima mediterráneo, razón por la que dicha alternancia, en particular la existencia de años secos, no debe considerarse como una anomalía, sino que ha de formar parte de los balances hídricos y de la planificación y gestión ordinarias de los recursos y de las demandas, de todo lo cual se ocupan, como ya se ha indicado, los planes hidrológicos de demarcación. Hay que insistir en que las sequías extraordinarias, razonablemente no previstas, es decir, las sequías muy intensas y prolongadas en el tiempo, son las únicas que deberían dar lugar a medidas extraordinarias, las cuales son la que deberían constituir el objeto de los PES. Esta no es la realidad de los PES actuales, como vienen señalando distintos documentos de la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA, 2024).

Partiendo de esta internalización de las sequías ordinarias en la planificación y gestión general del agua y de la realidad de una demanda excesiva y creciente en un marco de reducción de las aportaciones, es evidente la necesidad de una reducción generalizada de las demandas agrícolas, urbanas, industriales y turísticas en condiciones ordinarias, es decir, de forma permanente. Esta reducción se ha de aplicar a todo tipo de demanda, pero en particular a la agrícola que, como se ha indicado más arriba, representa el 80% del agua utilizada en España.

Por otra parte, la variabilidad climática influye en la magnitud de la reducción necesaria. Como se ha señalado, cuanto mayor sea la variabilidad de los recursos, mayor debería ser la distancia entre las demandas y los recursos ordinarios disponibles. De esta forma, se crea un “colchón” que aleja demandas de recursos y minimiza el impacto de las fuertes fluctuaciones en la disponibilidad de tales recursos. Actualmente muchos territorios se encuentran en una situación muy alejada de estas condiciones idóneas y recorrer dicho trecho no será rápido ni fácil. Sin embargo, es urgente iniciar hojas de ruta en esta línea, para minimizar los graves daños actuales y los que se prevén en el futuro si las demandas no empiezan ya a adaptarse a la caída en las aportaciones y a la necesidad de garantizar el abastecimiento humano incluso en los peores escenarios, así como a la necesidad de recuperar el buen estado de las masas y de los ecosistemas, nuestras fábricas naturales de agua.

A continuación, se proponen medidas para reducir las demandas en los diferentes sectores.

1.5.2.1. Demandas agrícolas

Entre las medidas concretas que se proponen se encuentran las siguientes:

- *Descartar las ampliaciones de riego previstas* en diferentes planes y proyectos autonómicos, así como en diversos planes hidrológicos de demarcación.
- *Establecer una hoja de ruta participada para reducir de forma progresiva la superficie total de regadío* en aquellos territorios en los que la demanda hídrica agraria supera lo sostenible teniendo en cuenta los indicadores de explotación hídrica (WEI+), el estado de las masas de agua y los efectos actuales y previsibles del cambio climático. Dicha reducción debe adaptarse a la realidad de cada territorio y se debe aplicar de acuerdo con criterios de reparto social del agua, para garantizar la equidad social y la sostenibilidad ambiental. Esta distribu-

ción social del agua implica que la reducción de parte de la superficie regada debería recaer en las grandes explotaciones de regadío y en los regadíos agroindustriales, al tiempo que se protegen y apoyan los sistemas de riego históricos y tradicionales por su alto valor ambiental y cultural, así como los pequeños agricultores y la agricultura familiar arraigada en el territorio, por su elevado valor social. La Mesa Social del Agua de Andalucía constituye una pionera experiencia en España en la que se están elaborando propuestas de consenso en esta línea, experiencia sobre la que otro capítulo de este informe aporta una información más detallada.

- *Mejorar la transparencia y gobernanza del agua* en los sistemas agrarios.
  - Es necesario disponer de acceso público a inventarios actualizados de todos los perímetros de regadío y realizar auditorías de los regadíos existentes, con el fin de identificar posibles perímetros en situación irregular, a los que se debe aplicar la normativa vigente de forma estricta, con sanciones ejemplares e incluyendo la obligación de revertir el regadío ilegal al uso preexistente (vegetación natural o secano).
  - Se ha de exigir sin excepciones el uso de contadores de agua con sistemas técnicos que garanticen la fiabilidad de los datos y su pleno control e inspección independiente por parte de la Administración Pública.
  - Es necesario reforzar los mecanismos de control de las captaciones de agua superficial y subterránea, penalizando seriamente los pozos ilegales, así como la captación de un volumen por encima del permitido, tanto de aguas superficiales como subterráneas.
  - En caso de pozos y captaciones ilegales o por encima de lo autorizado, deben aplicarse sanciones económicas que realmente tengan un carácter disuasorio, lo que requiere un aumento muy sustancial del importe de las sanciones que se vienen aplicando en la actualidad.

1. 5.2.2. Demandas urbanas

En los últimos años se ha hecho un esfuerzo importante en la gestión de las demandas urbanas, particularmente a través de la sensibilización de la población, la instalación de dispositivos de ahorro de agua en viviendas y equipamientos y la reducción de las pérdidas en las redes de suministro (Schmidt et al., 2022). Todo ello ha permitido una reducción importante del agua suministrada para el abastecimiento humano. No obstante, se puede seguir reduciendo el agua captada para abastecimiento humano y mejorar la gestión de las sequías en el ámbito urbano a través de otras medidas, como las siguientes.

- *Desarrollar de forma participada planes municipales de emergencia frente a la sequía.* Estos planes han de ser preferentemente elaborados en situaciones ordinarias (ausencia de sequía), con el fin de que los mismos se puedan elaborar con los necesarios niveles de rigor, reflexión y participación deliberativa. Una guía elaborada por la Fundación Nueva Cultura del Agua facilita el diseño de estos planes de forma participada en pequeñas y medianas poblaciones (Hernández-Mora et al., 2018).
- *Incluir el mantenimiento de las infraestructuras en la recuperación de costes*. Es necesario destinar los recursos económicos obtenidos del ciclo urbano del agua a financiar programas que aborden no solo la construcción de infraestructuras sino también su necesario mantenimiento. Precisamente el olvido generalizado de estas tareas de mantenimiento es causa de algunos de los problemas actuales en cuanto a pérdidas en las redes e insuficiencias en depuración y saneamiento.

- *Establecer sistemas de doble circuito en el abastecimiento urbano en alta*, con el fin de evitar el uso de agua potable para usos urbanos que no lo requieran, como pueden ser los usos industriales conectados a redes de abastecimiento, el riego de jardines o la limpieza viaria.
- *Establecer sistemas de doble circuito en el abastecimiento urbano en baja*, en el ámbito doméstico y los equipamientos. El doble circuito en el ámbito doméstico (aguas grises/aguas negras), permite reutilizar para el inodoro el agua utilizada en duchas y lavabos, lo que proporciona un ahorro importante de agua. Estos sistemas de doble circuito también son muy relevantes en entornos industriales y de servicios (hospitales, residencias, universidades, etc.).

1.5.3. Gestión en situación de sequía extraordinaria. Reducción de la vulnerabilidad de los sectores afectados

En una situación de sequía extraordinaria hay que priorizar los usos esenciales (en primer lugar el abastecimiento humano y en segundo lugar los caudales ecológicos y el buen estado de las masas de agua), a la vez que se minimizan los daños en el resto de usos. Estas medidas se refieren tanto a la gestión de la demanda, que es la estrategia que ha de ser prioritaria, como al incremento de la oferta de recursos hídricos. A continuación, se presentan ambos ejes de actuación.

1.5.3.1. Gestión de las demandas en sequía extraordinaria

Se proponen los siguientes criterios para orientar la gestión de las demandas en sequía extraordinaria:

1. Se han de aplicar medidas de reducción, flexibilidad y gestión adaptativa de las distintas demandas de la forma más temprana posible en el evento de sequía, de forma que se minimicen los daños.
2. Es fundamental que los costes de estas medidas se distribuyan con criterios de equidad social a través de un reparto social del agua.
3. Se debe garantizar que las ayudas públicas a los sectores económicos afectados, especialmente en el ámbito agrícola, se destinan a los sectores que realmente viven una situación de vulnerabilidad socioeconómica, como los pequeños agricultores.
4. Se ha de promover que los sectores socioeconómicos afectados integren en sus estrategias productivas mecanismos que permitan reducir su vulnerabilidad frente a sequías extraordinarias.
5. El reparto social del agua (criterio 2) y los mecanismos para reducir la vulnerabilidad en las estrategias productivas (criterio 4) requieren una discusión más detallada, que se presenta a continuación.

1.5.3.1.1. El reparto social del agua en sequía extraordinaria

En situación de sequía extraordinaria es necesario reducir las dotaciones y flexibilizar los criterios de garantía para los usos socioeconómicos con el fin de salvaguardar de forma efectiva los usos prioritarios: el abastecimiento humano y el mantenimiento de los caudales ecológicos y buen estado (o al menos el no empeoramiento) de las masas de agua y ecosistemas asociados. Esta reducción de dotaciones se refiere fundamentalmente a los usos agrarios y a los industriales. Sin embargo, la reducción de las dotaciones de agua no puede aplicarse por igual a todos los usuarios agrarios, dadas las enormes diferencias existentes entre unos tipos de regadío y otros y entre unas explotaciones agrícolas y otras, en términos de beneficios e impactos ambientales, valores sociales y culturales y vulnerabilidad socioeconómica. Por ello es imprescindible aplicar un reparto social del agua con criterios sociales, de arraigo en el territorio, ambientales y de vulnerabilidad económica de las explotaciones (del Moral, 2024; del Moral et al., 2024).

Por ejemplo, deberían discriminarse positivamente en relación con la asignación de agua en sequía extraordinaria a los regadíos históricos y tradicionales (por su elevado valor ambiental y cultural) y a los pequeños agricultores y la agricultura familiar y arraigada en el territorio (por su mayor valor social y también por su mayor vulnerabilidad socioeconómica), frente a los regadíos intensivos y las grandes empresas agroindustriales, no arraigadas en el territorio y frecuentemente en manos de multinacionales y fondos de inversión. La Mesa Social del Agua de Andalucía (al que se dedica un capítulo de este mismo informe), integrada por organizaciones y entidades pertenecientes a diversos ámbitos y con presencia del sector agrario, es una novedosa iniciativa que está contribuyendo a avanzar en los criterios que podrían utilizarse para dicho reparto social del agua.

1.5.3.1.2. Integración de mecanismos para reducir la vulnerabilidad en las estrategias productivas

Los sistemas productivos actuales, especialmente los de regadío intensivo con elevadas inversiones por hectárea, tienen menor capacidad de adaptación a recursos fluctuantes, porque reducir la superficie de cultivo tiene un coste económico importante y no hay mucho margen para cambiar de forma coyuntural el tipo de cultivo, por razones productivas (por ejemplo, si el cultivo es arbóreo) o de mantenimiento de mercados. Requerir demandas fijas en un contexto de recursos muy variables supone un problema.

Las grandes empresas agrarias incorporan ya en sus modelos de negocio estrategias adaptativas a la sequía y la escasez hídrica que pueda tener lugar en un territorio, porque tienen capacidad de producción en otras zonas de regiones diferentes e, incluso, en otros países. De esta forma pueden reorganizar su estructura productiva entre tales territorios en cuestión de meses, algo facilitado por utilizar en general mano de obra temporal, fácilmente reemplazable. Sin embargo, los pequeños agricultores y la agricultura familiar arraigada en el territorio no tienen esa capacidad de mover su potencial productivo a otros territorios para evitar una escasez hídrica, por lo que reducir su vulnerabilidad ante la misma requiere internalizar otro tipo de estrategias.

Es difícil, en las coordenadas socioeconómicas actuales, introducir flexibilidad en las estrategias de producción, dada la rigidez que imponen los mercados en cuanto a exigir garantías muy elevadas a los productores sobre el tipo, cuantía y precio de las mercancías suministradas, así como el peso de otros factores externos al territorio y que también determinan mucho la rentabilidad de las explotaciones. Sin olvidar estas dificultades e importantes condicionantes, puede ser factible reducir a medio plazo la vulnerabilidad de pequeños agricultores y de la agricultura familiar arraigada en el territorio a través de una reorientación de las estrategias productivas a escala de explotación agraria, incorporando mecanismos de flexibilidad y adaptación. Se trataría de reorientar la producción con criterios de diversificación, combinando cultivos que permitan una cierta viabilidad económica bajo diferentes escenarios de disponibilidad hídrica, lo que aportaría una mayor estabilidad económica, sobre todo a los pequeños agricultores. Por ejemplo, se pueden combinar cultivos muy rentables pero con mayores necesidades hídricas con cultivos menos rentables pero que requieren menos agua, de forma que estos cultivos de menor huella hídrica pueden minimizar el impacto socioeconómico de la sequía en la explotación y garantizar la viabilidad de la misma. Si además las administraciones públicas aplican un reparto social del agua en sequía extraordinaria y las posibles ayudas públicas se dirigen a las explotaciones más vulnerables, los impactos finales se reducen de forma muy significativa.

1.5.3.2. Incremento de la oferta de recursos hídricos en sequía extraordinaria

Si durante una sequía extraordinaria las medidas de gestión de la demanda son insuficientes, especialmente para garantizar los usos prioritarios como es el abastecimiento humano, es necesario complementarlas con actuaciones de incremento temporal de la oferta de recursos hídricos. Se tra-

ta de activar mecanismos que permitan un incremento rápido de los recursos hídricos disponibles ante una sequía excepcional. Obviamente estos mecanismos se activan en situación de sequía extraordinaria, pero deben estar planificados y previstos con antelación a tales eventos.

Estos mecanismos básicamente consistirían en un incremento de la desalación marina en zonas costeras y en un aumento temporal de las captaciones subterráneas, especialmente en zonas de interior (por ejemplo, los denominados pozos de sequía, recogidos en la tabla 2). Estos dos tipos de medidas se suelen aplicar ya, pero la clave está en cómo se aplican, dado que ambas tienen el potencial de contribuir a la resiliencia hídrica o, por el contrario, facilitar un uso más insostenible del agua. Es necesario por tanto entrar en los detalles del cómo se aplican tales medidas.

En ambas medidas (desalación marina e incremento temporal de las captaciones subterráneas), la clave es mantener un nivel de utilización por debajo de la disponibilidad máxima en periodos ordinarios. De esta forma, es posible mantener unas reservas de agua en acuíferos y cierta capacidad de desalación habitualmente no utilizada, para un rápido aumento de los recursos disponibles en caso de sequía excepcional. A continuación, se analizan con más detalle ambas medidas bajo dicha clave general.

1. 5.3.2.1. Incremento temporal del volumen de desalación marina

En el caso de la desalación marina, en periodos ordinarios se deben utilizar las plantas desaladoras marinas existentes en una proporción elevada de su capacidad máxima de producción, pero sin llegar al valor máximo. Es decir, deberían operar por encima del 50% de su capacidad (para mantener los costes en rangos razonables), pero sin llegar al 100%, por ejemplo, operando en torno al 70% de su capacidad. En periodos de sequía, la capacidad de producción puede activarse hasta el 100%, como medida para incrementar rápidamente los recursos disponibles, para atender las necesidades más prioritarias. La capacidad no utilizada y el pequeño incremento del coste unitario de la desalación marina que ello pueda suponer en situación ordinaria hay que interpretarlos en clave de los sistemas de aseguramiento: es el seguro que se paga en situación ordinaria para mitigar los daños por sequía. Esta capacidad de intervención rápida convierte a la desalación marina (siempre que en periodos ordinarios no esté operando al 100%, ya que en caso contrario esta funcionalidad queda anulada) en una herramienta muy útil para la gestión de la sequía y con menores impactos ambientales que otro tipo de medidas de incremento de los recursos hídricos.

1. 5.3.2.2. Incremento temporal de las captaciones subterráneas

En las zonas de interior, donde la utilización de recursos procedentes de la desalación marina es poco viable, el mecanismo que permite un incremento rápido de los recursos disponibles es recurrir a un aumento de las captaciones subterráneas. En aplicación de la clave general indicada más arriba, hay que mantener un nivel ordinario de extracción por debajo de la tasa de renovación anual. En situación de sequía extraordinaria puede aumentarse dicha extracción sin superar los valores de recarga, de forma que ello no tendrá un impacto significativo en la funcionalidad de los acuíferos en cuanto al mantenimiento de manantiales, humedales y caudal base de los ríos. Otra opción, que puede combinarse con la anterior, es designar determinadas masas subterráneas como recursos de reserva para sequías excepcionales, impidiendo la utilización de estos acuíferos en situación ordinaria.

Tanto en un caso como en otro, se necesita un conocimiento hidrogeológico detallado, incluyendo la simulación del comportamiento del acuífero con modelización de la dinámica de los acuíferos susceptibles de ser utilizados en sequía, en cuanto a los flujos de recarga y descarga, captaciones que soportan y, muy especialmente, sus conexiones con aguas superficiales y ecosistemas: manantiales, humedales y otros puntos de agua, conexiones con los ríos y mantenimiento de su caudal base.

Este conocimiento es imprescindible para identificar en qué acuíferos, con qué valores máximos de captaciones (o de aumento de las captaciones) y durante cuánto tiempo es posible dicho incremento sin afectar a la funcionalidad ambiental de tales acuíferos ni trasladar los impactos a otras masas de agua (en particular las superficiales), algo que la Directiva Marco del Agua no permite, en coherencia con el principio de No Deterioro.

Por ejemplo, en demarcaciones en las que la sobreexplotación de acuíferos y la pérdida de manantiales y humedales constituye un problema generalizado (caso de la Demarcación del Segura y de la Demarcación del Guadiana, entre otras), el aumento de las captaciones y la puesta en marcha de pozos de sequía no es en general una medida aceptable. En caso de que sea inevitable para mantener usos prioritarios, específicamente para abastecimiento humano, el aumento temporal de las captaciones y la puesta en marcha de los pozos de sequía debería ubicarse en los acuíferos con una menor funcionalidad ambiental, por ejemplo en acuíferos que ya sufren una sobreexplotación intensa (con niveles piezométricos mu profundos, sin manantiales ni humedales activos asociados) y nunca en los pocos acuíferos sanos que todavía mantienen elevada funcionalidad ambiental, la cual entraría en riesgo con las nuevas captaciones o su incremento.

Evidentemente, para que estos mecanismos de incremento rápido de recursos en sequía extraordinaria, (activación temporal de cierta capacidad de desalación y de ciertos recursos hídricos subterráneos) funcionen adecuadamente y no den lugar a un aumento permanente de las demandas, anulando así su funcionalidad, es necesaria una fuerte gobernanza que garantice que, tras la situación de sequía, tanto el uso de las aguas subterráneas como el incremento adicional de la desalación, vuelvan al régimen ordinario de explotación.

1.6. Referencias

CEDEX. 2017. *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Informe técnico para la Oficina Española de Cambio Climático, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

FNCA. 2024. *Observaciones a la propuesta de Plan Especial de Sequías de las demarcaciones intercomunitarias españolas.* Fundación Nueva Cultura del Agua. https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/documentos/documentos/20241120Obs-revision-PES-2024.pdf

Del Moral, L. 2024. *Transición ecológica justa y reparto social del agua.* Fundación de Estudios Rurales. Anuario 2024. pp. 122-128.

Del Moral, L.; L.; Cabello, V.; Hernández-Mora, N.; Corominas, J.; La Calle, A. 2024. Agua, agricultura, mundo rural: desigualdad y transición justa. *Pensamiento al Margen*, 20: 41-66. https://pensamientoalmargen.com//20/03_PaM20_Moral.pdf

Hernández-Mora, N., Vargas, J.; La Calle, A. 2018. *Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones.* Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza. https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/2840-seguia-guia-metodologica-para-la-elaboracion-participada-de-planes-de-gestion-de-riesgo-por-sequia-en-pequenas-y-medianas-poblaciones?search=1

Martínez Fernández y Esteve Selma. 2002. *Agua, regadío y Sostenibilidad en el Sudeste Ibérico.* Bilbao. Bakeaz-Fundación Nueva Cultura del Agua.

Martínez Fernández, J. , Esteve Selma, M. A., & Zuluaga Guerra, P. A. 2021. Agua y sostenibilidad. Hacia una transición hídrica en el Sureste Ibérico. *Ecosistemas*, 30(3): 2254. https://doi.org/10.7818/ECOS.2254

MITERD. 2021. *Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España*. (Avance octubre 2022). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseg_2021_tcm30-546211.pdf

Olcina Cantos, J. 2006. *¿Riesgos naturales? I. Sequías e inundaciones. II. Huracanes, sismicidad y temporales.* Davinci Continental, 2 volúmenes. Colección Geoambiente XXI. Mataró.

Ripple, W. et al., 2022. World Scientists' Warning of a Climate Emergency 2022. *BioScience*, 72(12): 1149-1155. https://doi.org/10.1093/biosci/biac083

Schmidt, G.; Martínez, J.; Hernández-Mora, N.; De Stefano, L.; García Bautista, A.; Sánchez, L. 2022. *La protección de las fuentes del abastecimiento doméstico del agua en España. Retos y propuestas a partir de casos de estudio de pequeñas poblaciones.* Fundación Nueva Cultura del Agua. https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/documentos/documentos/2022Informe-protege-fuentes.pdf

2. Hacia un cambio sustancial en la gestión del riesgo de inundación

Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua

Las terribles consecuencias de las inundaciones en Valencia y otras zonas, a raíz de la DANA de finales de octubre y principios de noviembre de 2024, revelan que los daños ocasionados por las inundaciones, lejos de reducirse, están aumentando. Es necesario analizar las razones de dicho incremento y aplicar un cambio sustancial de enfoque en la forma de considerar el riesgo de inundación y, sobre todo, en la forma de gestionarlo. En lo que sigue se presentan los factores que están impulsando un aumento de los daños generados por las inundaciones, a continuación, se señalan algunas claves del cambio de enfoque necesario y finalmente se delinean los ejes que debería recoger una estrategia a la altura de la gravedad del riesgo actual y futuro.

2.1. Factores que explican el incremento de los daños por inundaciones

2.1.1. Incremento de la frecuencia e intensidad de las lluvias torrenciales por el cambio climático

El cambio climático provocado por el incremento de la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero, como consecuencia principalmente del uso masivo de combustibles fósiles que acompaña a la industrialización, implica una subida de las temperaturas medias del aire y los mares y conlleva una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos extremos como las sequías y las lluvias torrenciales. La cuenca del Mediterráneo es especialmente sensible a estos cambios. Para el caso de España, las últimas proyecciones climáticas señalan, entre otras tendencias preocupantes, que las situaciones de depresión aislada en niveles altos (DANA) podrían aumentar en el Noreste de España hasta un 88% y hasta un 61% en el mar Mediterráneo contiguo, de acuerdo con las simulaciones del WRF (Weather Research and Forecasting) relacionadas con precipitaciones extremas. Las zonas costeras, a su vez, podrían experimentar un aumento de la exposición asociada a un incuestionable aumento del nivel del mar de hasta un metro en 2100.

En el escenario de emisiones más desfavorable, la reducción de la superficie de la cobertura nival será del 66% de diciembre a febrero, y del 95% de marzo a mayo. La principal consecuencia es la reducción del caudal medio de los ríos entre 2,75 y 7% en los cursos de montaña. Los eventos de lluvia sobre nieve y un deshielo intenso en invierno pueden, sin embargo, aumentar la probabilidad de inundaciones y contribuir de manera significativa al caudal de grandes ríos, como el Ebro y el Duero.

El modelo EURO-CORDEX sugiere cambios importantes en el régimen de precipitación durante las próximas tres décadas (2021-2050) respecto al periodo 1971-2000. En la región Mediterránea, la intensidad de precipitación en 30 minutos de lluvia se incrementa en el periodo 2022-2100 hasta en

un 6 % para el periodo de retorno de 25 años, un 17 % para el de 50 años y un 36 % para el periodo de retorno de 100 años. Esto significa que las estimaciones de periodos de retorno de avenidas, especialmente para un periodo de retorno de 100 años, han quedado obsoletas. De hecho, según un primer análisis del WWA (World Weather Atribution), las lluvias torrenciales son ya el doble de frecuentes y un 12% más intensas respecto a un clima preindustrial.

Esto tiene claras implicaciones en relación con la cartografía actual de zonas Inundables, dado que el cambio climático ha dejado obsoletos los cálculos de superficie inundable y de Zonas de Flujo Preferente basados en los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, algo reconocido en la revisión de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de las distintas demarcaciones hidrográficas, sometida a consulta pública a finales de 2024. En consecuencia, es necesario actualizar la cartografía de Zonas Inundables, la de Zonas de Flujo Preferente y la delimitación de las ARPSI, con el fin de redefinir tales zonas inundables de acuerdo con los resultados, ya disponibles, de los estudios de impacto del cambio climático sobre la inundabilidad. Dicha actualización debería incorporarse cuanto antes en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación del tercer ciclo 2028-2033.

Por otra parte, la evacuación de los caudales generados por las precipitaciones intensas se ve dificultada por los restantes factores que están influyendo en el incremento de los daños por inundaciones, los cuales se exponen a continuación.

2.1.2. La ocupación de zonas inundables

Las llanuras de inundación fluvial están cada vez más ocupadas por viviendas e infraestructuras, lo que incrementa la exposición al riesgo de la población y los bienes allí asentados, al tiempo que reduce el espacio por el que de forma natural habría de circular el agua. A pesar de disponer de mapas de inundabilidad y de abundante normativa, se mantiene la ocupación de dichas zonas e incluso se sigue construyendo en ellas.

Esta ocupación creciente se debe tanto a incumplimientos de la normativa existente como al carácter laxo y con excesivas excepciones de la legislación actual. Por ejemplo, la declaración del Régimen Especial de Inundabilidad, posibilidad contenida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, habilita a las comunidades autónomas a aplicar dicho Régimen Especial a determinados municipios con mucha superficie en zonas inundables, de forma que puedan seguir construyendo en tales zonas e incluso en Zonas de Flujo Preferente, es decir, en áreas donde el agua puede alcanzar un metro o más de altura y puede alcanzar una velocidad de 1 m/s o más. Este Régimen Especial constituye en la práctica una derogación de las normas y planes territoriales sobre zonas inundables, permitiendo nuevos proyectos urbanísticos en zona de elevadísimo riesgo. Es el caso, entre otros, del municipio de Murcia, al que la Comunidad Autónoma aplica desde junio de 2024 dicho Régimen Especial y, con ello, el Ayuntamiento de Murcia ha podido retomar la tramitación de un importante paquete de proyectos urbanísticos situados mayoritariamente en Zonas de Flujo Preferente, sobre los que la Confederación Hidrográfica del Segura había emitido un informe desfavorable.

Se requiere en definitiva una revisión en profundidad del marco normativo que afecta al riesgo de inundación y medidas de vigilancia y disciplina mucho más efectivas.

2.1.3. Espacios agrarios cada vez más intensivos y sin prácticas de conservación

La agricultura industrial y la expansión de regadíos intensivos están incrementando la escorrentía y el arrastre de sedimentos, por la práctica general de mantener los suelos desnudos, sin la protección de la cubierta vegetal y sin prácticas de conservación, como el cultivo en bancales y el laboreo en dirección perpendicular a la pendiente. A igualdad de precipitación, el volumen de agua y sedimentos

exportado desde las zonas agrarias intensivas es mucho mayor. El resultado es un incremento de los daños aguas abajo porque el agua llega en menos tiempo, en mayor cantidad y cargada con más sedimentos.

2.1.4. La creciente impermeabilización del suelo

La expansión urbanística y la proliferación de infraestructuras de diverso tipo suponen un sellado del suelo que reduce la infiltración e incrementa drásticamente el volumen y la velocidad de circulación superficial del agua y, con ello, los daños generados por las lluvias torrenciales.

2.1.5. Nuevas infraestructuras de transporte que desorganizan el drenaje natural

Las infraestructuras lineales, como autovías y carreteras, el AVE y otras líneas ferroviarias crean barreras al movimiento del agua que alteran profundamente la dinámica hidrológica de la red de drenaje y desvían los flujos de agua hacia zonas hasta entonces libres de inundaciones.

2.1.6. Obras de defensa frente a inundaciones que a veces agravan los daños

Dragados, motas, diques, cortes de meandros y encauzamientos crean una falsa sensación de seguridad que favorece una mayor ocupación de las zonas inundables, aumentando la exposición al riesgo. Además, estas infraestructuras aumentan la velocidad del agua y su capacidad de destrucción aguas abajo. Los encauzamientos de barrancos que permitieron la expansión urbana de los pueblos de l'Horta Sud y el posible efecto barrera del dique sur del nuevo cauce del Turia, que limita el espacio de inundación natural de la rambla de Poio, son ejemplos dramáticos de este fenómeno.

2.1.7. Sistemas institucionales de alerta e intervención limitados o de funcionamiento deficiente

Los recursos materiales y humanos no están, en ocasiones, a la altura de las exigencias de episodios de inundación cada vez más graves. En muchos casos no es un problema de falta de información y capacitación (hay planes de emergencia, sistemas de alerta, etc., por supuesto mejorables), sino de una cultura política e institucional que prefiere minimizar los problemas en lugar de trasladar a la población la gravedad del riesgo y, por tanto, la necesidad de adoptar medidas, tanto preventivas como de gestión de la emergencia, a la altura de dicha gravedad.

2.1.8. Carencia generalizada de una cultura de gestión del riesgo

Pese a que España ha sufrido graves inundaciones y las seguirá sufriendo a corto y largo plazo, persiste una forma de pensar que no ha interiorizado el principio de precaución para la gestión de la incertidumbre y antepone sistemáticamente el beneficio económico privado a la seguridad de la ciudadanía, retrasando la adopción de medidas.

Por otro lado, en el conjunto de la sociedad se detectan carencias de formación para una evaluación adecuada de los riesgos, así como carencias en la capacitación individual y colectiva para una respuesta adecuada ante situaciones de emergencia.

2.2. Una nueva mirada sobre el riesgo de inundación

Es evidente que las políticas que hasta ahora se han aplicado para gestionar las inundaciones son, en el mejor de los casos, insuficientes, cuando no erradas. Entramos en el tercer ciclo de planificación de los planes de gestión del riesgo de inundaciones (PGRI) en España, en aplicación de una Directiva de Inundaciones que tiene ya 17 años, sin cumplir con el objetivo principal de dicha Directiva,

que es mitigar los riesgos de las inundaciones y los daños que provoca. Es más, tales daños están aumentando porque no se ha actuado adecuadamente sobre los factores que están incrementando tales daños, como se ha expuesto anteriormente. Las terribles consecuencias materiales y sobre todo de pérdida de vidas humanas durante la DANA de octubre y noviembre de 2024 es un ejemplo doloroso de ello.

Es imprescindible no retrasar más la necesidad de implementar un nuevo paradigma en la mitigación de los daños por inundaciones. Este nuevo paradigma se basa en las claves que se indican a continuación.

2.2.1. De la idea de "defensa ante las avenidas" a la de "gestión del riesgo"

Las avenidas e inundaciones constituyen fenómenos naturales, particularmente en climas mediterráneos, aunque están aumentando por la mayor frecuencia de las lluvias torrenciales debido al cambio climático. En cualquier caso, no se trata de impedir tales fenómenos (intento abocado al fracaso, como la realidad viene demostrando de forma tozuda), sino de gestionar el riesgo para mitigar los daños por inundaciones. Se trata de un cambio de visión todavía pendiente no sólo en la población sino, también, en muchos ámbitos técnicos de planificación y gestión.

2.2.2. Del objetivo de "evacuar" al de "retener" y de "concentrar" a "disipar"

No se trata de expulsar las aguas lo más rápido posible sino de todo lo contrario: de que todo el territorio contribuya a retener cuanta más agua mejor, a pequeña escala y de la forma más distribuida posible a nivel espacial, disipando, en lugar de concentrando, las escorrentías. Se trata de conseguir una gestión "celular" de los flujos hídricos y de la inundabilidad, reduciendo los flujos, evitando que se sumen, reteniendo volúmenes de agua en cada punto del territorio y disminuyendo la magnitud y la velocidad de los picos de avenida aguas abajo.

2.2.3. De una gestión invertebrada del territorio y ajena a los efectos aguas abajo, a la solidaridad y la corresponsabilidad entre los territorios y poblaciones situados aguas arriba con los situados aguas abajo

Es fundamental aplicar el criterio de solidaridad y corresponsabilidad entre territorios y poblaciones aguas arriba con los situados aguas abajo. Una gestión del riesgo espacialmente distribuida y centrada en retener en lugar de evacuar está mucho más alineada con el criterio de equidad social en cuanto a la distribución de los costes y de los beneficios de las medidas frente a inundaciones, evitando que unas zonas se libren de los daños por inundaciones a costa de agravar los daños en otras. Ejemplo de ello es el encauzamiento del río Segura, componente central del Plan de Defensa de Avenidas de la Cuenca del Segura, que resultó muy eficaz en su objetivo de evitar la inundación de la ciudad de Murcia durante la DANA de 2019, pero ello fue a costa de agravar los daños en la Vega Baja, donde muchas zonas quedaron bajo las aguas durante largo tiempo.

2.2.4. De una gestión que no tiene en cuenta la distribución de los costes por las inundaciones a una gestión desde el interés público y que garantice la equidad social en la distribución de costes y beneficios

Se ha de aplicar el criterio de solidaridad del conjunto de la sociedad con los afectados por inundaciones, por ejemplo, con los agricultores u otros afectados en zonas en las que se haya previsto su inundabilidad blanda para mitigar los daños por inundaciones en los espacios urbanos situados aguas abajo. Los daños a cultivos en estas zonas en las que se favorezca el desbordamiento del río

como medida paliativa de daños en poblaciones, serían objeto de compensación con una combinación de sistemas de aseguramiento y presupuestos públicos.

2.2.5. De centrarse en invertir (ejecutar obras) a gestionar (más y mejor)

La mitigación del riesgo de inundaciones requiere no sólo ni principalmente inversiones sino, sobre todo, muchas tareas de planificación, capacitación social frente a los riesgos, gestión, control, evaluación, vigilancia e inspección. Estas labores, absolutamente esenciales y verdaderamente coste-efectivas, requieren de un giro drástico en el destino de los presupuestos públicos en materia de inundaciones, que deben reorientarse desde las inversiones en infraestructuras a la dotación suficiente de medios humanos y económicos dedicados a las tareas que se acaban de señalar. En el nuevo paradigma frente a las inundaciones lo central no es ejecutar obras sino gestionar más -y gestionar mejor- desde criterios de interés público.

Este cambio sustancial de enfoque se concreta a través de los siguientes ejes.

2.3. Ejes para una gestión del riesgo de inundaciones a la altura de los retos

2.3.1. Una política eficaz de adaptación y mitigación al cambio climático

Los efectos del cambio climático son ya inevitables. Debemos actuar de manera urgente para adaptar nuestro estilo de vida a la nueva situación y reducir, al mismo tiempo y con igual urgencia, las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero para que los impactos del cambio climático no continúen agravándose en el largo plazo. Algunas actuaciones de adaptación y de mitigación son costosas y su realización conllevará tiempo, pero es imprescindible comenzarlas ya.

2.3.2. Respetar las zonas inundables

El incremento de la frecuencia e intensidad de las grandes inundaciones, como las ocurridas con la DANA de 2019 y la DANA de 2024, ha de llevar a una reforma en profundidad del marco normativo estatal y autonómico en materia de ocupación de zonas inundables, así como de los instrumentos de planificación tanto de la administración central (los PGRI) como autonómica (planes autonómicos frente a inundaciones). En particular, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico ha de modificarse de forma muy sustancial, eliminando excepciones a la construcción de zonas inundables, como la posibilidad de que una declaración autonómica de municipios de alta inundabilidad permita construir en zonas de muy alto riesgo de inundación, incluso con informes en contra del organismo de cuenca.

Por otro lado, los PGRI deben establecer la adaptación obligatoria e inmediata de todos los planes urbanos municipales a la Cartografía Oficial de Zonas inundables.

Igualmente, es imprescindible un exhaustivo análisis de todas y cada una de las nuevas infraestructuras lineales proyectadas o previstas que pudieran afectar a zonas inundables o alterar los flujos hídricos, con el fin de evitar que tales infraestructuras agraven los problemas a corto o medio plazo.

2.3.3. Eliminar viviendas e infraestructuras en zonas de alto riesgo

Comunidades autónomas y ayuntamientos deben elaborar planes de ordenación del territorio y urbanísticos que incorporen la reducción progresiva de la ocupación ya existente de las zonas inundables identificadas como de muy alto riesgo. Urge realizar un censo de viviendas y equipamientos en zonas de riesgo muy alto, con el fin de establecer un plan priorizado para trasladar a zonas seguras

las viviendas y equipamientos con mayor vulnerabilidad social, como colegios, centros sanitarios, residencias de mayores, servicios públicos básicos y grupos poblacionales desfavorecidos.

De la misma forma, las reparaciones tras una inundación deben priorizarse con criterios sociales, atendiendo a las necesidades básicas de los más vulnerables. Pero también deben realizarse con una perspectiva que minimice los riesgos y reduzca la probabilidad de nuevos daños. Así, no se deberían otorgar ayudas a la reconstrucción de viviendas en zonas inundables, sino procurar su reubicación en zonas seguras, como se realizó por ejemplo con la población de Gavarda tras la rotura de la presa de Tous en 1982. El momento de la reconstrucción es también el de la oportunidad de hacer mejor las cosas, corrigiendo errores del pasado.

2.3.4. Devolver espacio a los ríos

Es necesario gestionar el territorio fluvial con visión de cuenca entre las zonas urbanas y el resto del territorio. El territorio fluvial, constituido por el propio río y los espacios inundables adyacentes, actúa como zona de expansión de las crecidas, protegiendo las áreas urbanas aguas abajo. No puede haber mejor seguro para una población ribereña que sustituir un fenómeno adverso, la avenida, por otro menos dañino, el desbordamiento, en áreas en las que la crecida de lugar a menores daños.

La eliminación de barreras como motas, encauzamientos e infraestructuras transversales aguas arriba y abajo de los núcleos urbanos es clave para devolver a los ríos parte de sus espacios de desbordamiento. Se trata de desencauzar y eliminar las motas en zonas adecuadas, permitiendo una inundación blanda, sin daños a personas y con menores daños a bienes. Este desbordamiento blando en zonas agrarias u ocupadas por vegetación natural y humedales previenen o reducen el impacto de la avenida aguas abajo, reduciendo los daños en las zonas urbanas. En los espacios agrarios que tengan esta función, los daños económicos que se puedan generar por el desbordamiento blando deben ser objeto de una compensación justa por parte de la administración pública.

Además, un territorio fluvial respetado y bien gestionado aporta otros beneficios añadidos: permite conservar o recuperar la dinámica hidrogeomorfológica; restaurar el bosque de ribera que, lejos de suponer un problema, ayuda a retener sedimentos y laminar las crecidas; obtener un corredor ribereño continuo que contribuya a mantener la biodiversidad; cumplir con el buen estado ecológico; favorecer el filtrado de contaminantes mediante la restauración de sotos como filtros verdes y mejorar y consolidar el paisaje fluvial.

Establecer y gestionar adecuadamente el territorio fluvial para paliar los daños de las inundaciones requiere:

i. *Recuperar meandros y bosques de ribera*, que contribuyen a disipar la energía de las crecidas;

ii. *Retranquear o eliminar diques y motas*, dotándolas –en su caso- de compuertas para expandir la inundación suavemente y permitir luego la evacuación de la inundación cuando baje el nivel del río, reduciendo la capacidad destructiva de la avenida aguas abajo;

iii. *Adaptar los usos a la inundabilidad*. En las zonas previstas para este tipo de inundaciones blandas y que estén fuera del Dominio Público Hidráulico, puede haber usos agrarios compatibles con cierto riesgo de inundación, como determinados cultivos, riesgo que puede ser gestionado con seguros y compensaciones con presupuesto público en caso de daños a las cosechas. Se trata de una medida no sólo más eficaz sino también más económica para reducir los cuantiosos daños de las inundaciones en los espacios urbanos, por no hablar del riesgo para la seguridad de la vida humana.

Por otro lado, son necesarios protocolos técnicos claros acerca de cómo se han de diseñar y ejecutar las actuaciones, no sólo de prevención sino, especialmente, de restauración y de adecuación y conservación de cauces, con el fin de evitar las "obras urgentes" que se realizan después de cada inundación. En este tipo de obras, bajo la justificación de dicha urgencia, se suelen obviar las recomendaciones existentes para la intervención en los espacios fluviales y la restauración de ríos, porque tales actuaciones no están claramente protocolarizadas. La existencia de estos protocolos es fundamental para evitar actuaciones improvisadas, mal diseñadas o mal ejecutadas tras cada evento de inundación.

2.3.5. Implantar Medidas Naturales de Retención de Agua en los espacios agrarios

Las Medidas Naturales de Retención Agua (NWRM, www.nwrm.eu) son actuaciones inspiradas en la naturaleza que aumentan la retención de agua y suelo y reducen el riesgo de inundaciones. Estas medidas incluyen las siguientes:

i. Favorecer un paisaje agrario diversificado y en mosaico, que reduce la velocidad de las escorrentías, frente a parcelas de grandes dimensiones que favorecen el volumen y velocidad de los flujos hídricos y, en consecuencia, los sedimentos arrastrados.

ii. Recuperar la vegetación natural en espacios agrarios, con setos vegetales, vegetación en los linderos de las parcelas y pequeñas manchas de vegetación natural. La vegetación favorece la retención de agua y la infiltración, reduciendo los volúmenes y velocidad de la escorrentía.

iii. Recuperar la funcionalidad hidrológica y ambiental de la red de drenaje natural, eliminada o gravemente alterada por una agricultura intensiva que explota la máxima superficie posible. Esta recuperación de la funcionalidad de la red de drenaje contribuirá a reducir los impactos de las escorrentías procedentes de las zonas agrarias durante los episodios de lluvias intensas.

Estas medidas naturales de retención de agua convierten a los espacios agrarios en territorios-esponja que reducen los daños por avenidas, además de generar otros beneficios importantes, como: a) la eliminación de parte de la contaminación difusa agraria (exceso de nitrógeno y fósforo procedente de fertilizantes y ganadería intensiva); b) la mejora de la biodiversidad silvestre, con beneficios ecológicos y para la propia producción agraria (provisión de polinizadores, reducción de plagas) y c) la mejora del paisaje agrario, contribuyendo así a la calidad de vida en el entorno y a posibles actividades de agroturismo sostenible.

2.3.6. Implantar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible abarcan un amplio abanico de medidas basadas en la naturaleza e infraestructuras verdes para reducir la impermeabilización del suelo urbano. Estas medidas incluyen el aumento de las superficies vegetadas, zanjas filtrantes, pavimentos permeables, humedales artificiales y jardines de lluvia, entre otras actuaciones. Estas actuaciones permiten reducir la escorrentía superficial, laminar los caudales de entrada en la red de saneamiento y minimizar los daños por inundación en zonas urbanas.

2.3.7. Refuerzo y mejora de la coordinación de los recursos y mecanismos institucionales de respuesta rápida en emergencias por eventos extremos

Es necesario mejorar los protocolos de alerta temprana y de respuesta rápida en emergencia por lluvias torrenciales, con el fin de mejorar la agilidad y eficacia de los sistemas, pero también para acotar la discrecionalidad de las decisiones. Ante la incertidumbre insuperable asociada a los mo-

delos y técnicas de predicción es necesario desarrollar e incorporar a la toma de decisiones una cultura de la precaución.

Como se ha visto en las inundaciones de octubre de 2024, el retraso en la comunicación del riesgo y el lanzamiento de alertas por parte de la Generalitat puede haber contribuido sensiblemente al incremento del número de víctimas. Con la misma información disponible otras instituciones como la Universitat de València alertaron con mayor antelación, reduciendo la exposición al riesgo de estudiantes y personal.

Se trata de identificar i) qué aspectos de la normativa no se están aplicando de forma adecuada y por tanto se requieren mejoras en su implementación y ii) qué otros aspectos de las normativas, planes de gestión y protocolos de emergencias existentes son insuficientes o inadecuados y por tanto se requiere cambiarlos, elaborando y aprobando nuevas normativas, planes y protocolos. Estos posibles cambios pueden referirse a múltiples aspectos, desde las alertas automáticas a la población a las medidas a adoptar por parte de las empresas y trabajadores o las restricciones al uso del vehículo privado en situaciones de riesgo, por poner algunos ejemplos.

Por otro lado, en zonas de riesgo es imperativo disponer de planes municipales de emergencia ante inundaciones, acompañados de ordenanzas y bandos municipales. De hecho, elaborar y actualizar periódicamente planes de emergencia frente a inundaciones debería ser una obligación no sólo a escala autonómica y municipal, sino también a escalas más pequeñas, como empresas y centros educativos. De la misma forma que existe la obligación de disponer de planes de emergencia frente a incendios y de realizar simulacros periódicos, debería incorporarse la obligación de disponer, también a escala de empresas, centros públicos y otros ámbitos sectoriales, de tales planes de emergencia frente a inundaciones, que incluyan además la capacitación de personal y usuarios.

2.3.8. Impulsar una estrategia de educación, comunicación y capacitación social para una gestión adaptativa frente a las inundaciones

Necesitamos educar en la gestión de la incertidumbre y del riesgo, contando con los habitantes ribereños y desarrollando programas de educación, comunicación social y de capacitación, en primer lugar, para que la población cuente con una adecuada percepción del riesgo y sepa tomar las medidas adecuadas de autoprotección y, en segundo lugar, para contar con el imprescindible apoyo ciudadano en el cambio de enfoque en la gestión del riesgo de inundaciones.

Se debe mejorar la capacitación social desde la prevención (por ejemplo, para evitar el desconocimiento en la compraventa de viviendas en zonas inundables), a medidas básicas de autoprotección en situaciones de riesgo, evitando, entre otras conductas, que muchas personas sigan considerando el vehículo privado como un espacio seguro, cuando es una máquina que puede dejarte atrapado y que, además, flota. De la misma forma, esta capacitación social contribuirá a evitar actitudes que agravan los daños, como minimizar la importancia de una alerta naranja o roja y que haya personas que en tales circunstancias pretendan continuar con sus rutinas diarias.

Además, dicha capacitación social es también imprescindible para contar con el apoyo de la ciudadanía en el imprescindible giro en las estrategias de gestión del riesgo. Es necesario contar con los habitantes ribereños, desarrollando programas de educación, comunicación social y de capacitación, adecuadamente financiados, que permitan modificar la percepción pública en torno a los ríos y el papel de las crecidas, en la certeza de que solo una sociedad bien informada apoyará una gestión adecuada de los territorios fluviales.

3. La restauración de la naturaleza como objetivo de la Unión Europea

María Giménez Casalduero
Fundación Nueva Cultura del Agua y Universidad de Murcia

3.1. Introducción

Tras un largo proceso de debate con arreglo al procedimiento legislativo ordinario, el Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza (en adelante, el Reglamento) fue finalmente aprobado, aunque su entrada en vigor definitiva tuvo lugar el 18 de agosto de 2024.

El proceso de elaboración de este texto normativo se vio inmerso en un clima de intensas negociaciones (Cliquet et al. 2024). Coincidiendo con el período previo a las elecciones al Parlamento Europeo de 2024, los partidos adoptaron una postura antagónica entre los que estaban del lado de los grupos de interés, incluidos los que presionaban a favor de una ley de restauración en cualquiera de sus formas, así como los que se resistían sistemáticamente a ella. Todo ello dio lugar a un debate complejo y a menudo desinformado.

Dada la fórmula jurídica empleada, se trata de un instrumento de aplicación directa a los Estados miembros que persigue como objetivo principal el contribuir a la restauración continua, sostenida y a largo plazo de una naturaleza rica en biodiversidad y resistente en todas las zonas terrestres y marinas de la Unión mediante la restauración de los ecosistemas degradados, ya sean humedales, bosques, ecosistemas marinos, agroecosistemas, ríos y lagos y hábitats aluviales, etc. Para ello, introduce la obligación de establecer herramientas jurídicamente vinculantes para restaurar los ecosistemas y mantenerlos en buen estado. En concreto, los objetivos cuantitativos acordados van encaminados a restaurar, el 20% de las zonas terrestres y el 20% de las zonas marinas para 2030 y todos los ecosistemas que necesiten restauración para 2050. Para alcanzar estas metas, los países de la UE deberán restaurar, al menos, el 30% de los tipos de hábitats que se encuentren en mal estado hasta alcanzar un buen estado en 2030, porcentaje que aumentará al 60% en 2040 y al 90% en 2050.

En este contexto, los países de la UE están obligados a presentar a la Comisión planes nacionales de restauración en un plazo de dos años a partir de la entrada en vigor del Reglamento (por lo tanto, a mediados de 2026), los cuales deben mostrar cómo cumplirán los objetivos y las fórmulas de supervisión de sus progresos para luego informar al respecto. Por su parte, la Agencia Europea de Medio Ambiente deberá elaborar informes técnicos periódicos sobre los progresos realizados en la

consecución de los objetivos. A su vez, la Comisión tendrá que informar al Parlamento Europeo y al Consejo sobre su correcta aplicación.

No obstante las exigencias institucionales, no hay que perder de vista que el gran potencial del Reglamento debería abordar con mayor profundidad las causas del declive de la biodiversidad, restaurar la relación del ser humano con la naturaleza e integrar la participación y la justicia para ser realmente efectivo (Penca et al. 2024).

3.2. Elementos jurídicos para la restauración de la naturaleza en la UE

El principal propósito del Reglamento en cuestión es garantizar la restauración de los ecosistemas en toda la UE, lo que requiere el establecimiento de normas a escala europea[6]. Su contenido guarda suma relación con lo establecido en la Conferencia de las Partes del Convenio de Biodiversidad Biológica (CDB) de diciembre de 2022, donde se fijó el objetivo de garantizar que, para 2030, al menos el 30 % de las zonas de ecosistemas terrestres, de aguas continentales y costeros y marinos degradados se restauren de forma efectiva, con el fin de mejorar la biodiversidad y las funciones y servicios de los ecosistemas, así como la integridad ecológica y la conectividad. Este compromiso debería servir para preservar las funciones y los servicios de los ecosistemas, tales como la regulación del aire, el agua y el clima, la salud del suelo, la polinización y la reducción del riesgo de enfermedades, así como la protección contra los peligros y las catástrofes naturales, mediante soluciones basadas en la naturaleza y/o enfoques basados en los ecosistemas en beneficio de todas las personas y de la naturaleza[7].

En este contexto, la UE recoge el testigo y establece un ambicioso plan de recuperación de la naturaleza basado, entre otros compromisos, en la presentación de una propuesta jurídicamente vinculante para restaurar los ecosistemas degradados, especialmente aquellos con mayor potencial de captura y almacenamiento de carbono, así como para prevenir las catástrofes naturales y reducir su impacto cuando se produzcan[8]. De este modo, sobre la base del Pacto Verde Europeo[9], la UE pretende promover la transformación económica y social, la creación de empleo de alta calidad y el crecimiento sostenible. Sin embargo, el Reglamento se queda corto a la hora de reconocer tanto el valor inherente de la naturaleza más allá de la utilidad humana como las numerosas conexiones y experiencias significativas con la naturaleza, que son importantes para el sentido de identidad y significado de las personas (Penca et al. 2024). Por otra parte, se advierte de la necesidad de incidir más en la aplicación de diseños de restauración participativos, ya que se trata de un aspecto decisivo para el éxito de la restauración (Kiss et al. 2022). La transparencia, la inclusión y la participación están contempladas en el artículo 14 (20), pero lamentablemente el derecho de acceso a la justicia fue eliminado del texto durante las negociaciones.

Obviamente, para alcanzar los resultados esperados se debe poner el foco en la restauración de ecosistemas ricos en biodiversidad, como los humedales, los ecosistemas de agua dulce, forestales, agrícolas, de vegetación escasa, marinos, costeros y urbanos. Es evidente que los servicios esenciales basados en los ecosistemas contribuirán a generar una amplia gama de beneficios socioeconómicos, en función de las características económicas, sociales, culturales, regionales y locales[10].

[6] Considerando 1 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[7] Considerando 4 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[8] Considerando 7 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[9] Comunicación de la Comisión. El Pacto Verde Europeo COM (2019) 640 final.
[10] Considerando 14 del Reglamento de restauración de la naturaleza.

En definitiva, de aquí a 2030, los Estados miembros deberán dar prioridad a la aplicación de medidas de restauración en las zonas de tipos de hábitats que no estén en buen estado y que se encuentren en lugares Natura 2000[11]. Sin embargo, esto no excluye el cumplimiento de la obligación de establecer medidas de restauración fuera de dichos lugares.

3.3. Principales obligaciones de los Estados miembros en el ámbito de la restauración de la naturaleza

Según el artículo 3 (3) del Reglamento, la restauración se define como "(...) el proceso de contribuir activa o pasivamente a la recuperación de un ecosistema para mejorar su estructura y funciones, con el fin de conservar o aumentar la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema, mediante la mejora de una zona de un tipo de hábitat hasta alcanzar un buen estado, el restablecimiento de una zona de referencia favorable y la mejora del hábitat de una especie hasta alcanzar una calidad y cantidad suficientes (...)". Sobre esta base y en consonancia con el respeto del principio de participación, al elaborar y aplicar sus "planes nacionales de restauración", los Estados miembros deben implicar a las autoridades locales y regionales, los propietarios y usuarios de tierras y sus asociaciones, las organizaciones de la sociedad civil, la comunidad empresarial, las comunidades de investigación y educación, los agricultores y ganaderos, los pescadores, los silvicultores, los inversores y otras partes interesadas pertinentes, así como al público en general, en todas las fases de la preparación, revisión y aplicación de los planes nacionales de restauración, y fomentar el diálogo y la difusión de información científica sobre la biodiversidad y los beneficios de la restauración[12].

Entre los objetivos y obligaciones de restauración, el artículo 4 del Reglamento aborda los ecosistemas terrestres, costeros y de agua dulce. En este sentido, cada Estado debe establecer las medidas de restauración necesarias para mejorar, hasta que estén en buen estado, las zonas de los tipos de hábitats enumerados en el anexo I. El texto del Reglamento se refiere a todos los tipos de hábitats terrestres, costeros y de agua dulce enumerados en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE, así como a seis grupos de dichos tipos de hábitats, a saber: humedales (costeros y continentales); pastizales y otros hábitats pastorales; hábitats fluviales, lacustres, aluviales y ribereños; bosques; hábitats de estepa, brezales y matorrales; y hábitats rocosos y dunares.

Al elaborar los planes nacionales de restauración, el artículo 14 (14) exige a los Estados miembros que tengan en cuenta, entre otras cosas, las medidas de conservación establecidas para los lugares Natura 2000 con arreglo a la Directiva 92/43/CEE; las medidas para alcanzar un buen estado cuantitativo, ecológico y químico de las masas de agua incluidas en los programas de medidas y los planes hidrológicos de cuenca establecidos con arreglo a la Directiva 2000/60/CE (Directiva marco del agua) y los planes de gestión del riesgo de inundación establecidos con arreglo a la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo; en su caso, las estrategias marinas establecidas con vistas a alcanzar un buen estado medioambiental en todas las regiones marinas de la Unión elaboradas de conformidad con la Directiva 2008/56/CE[13]; las estrategias y planes de acción nacionales en materia de biodiversidad elaborados de conformidad con el artículo 6 del CDB; en su caso, las medidas de conservación y gestión adoptadas en el marco de la Política Pesquera Común (PPC); y los planes estratégicos de la PAC elaborados de conformidad con el Reglamento (UE) 2021/2115. Por tanto, tal y como nos recuerda Mercedes Ortiz, estos Planes Nacionales de Restauración debe-

[11] Considerando 28 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[12] Considerando 83 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[13] Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina).

rán estar coordinados entre sí, con los objetivos climáticos y energéticos, así como con las demás estrategias comunitarias conservacionistas (Ortiz, 2024).

Otra cuestión importante que el Reglamento introduce en el proceso de elaboración de los planes nacionales de restauración es que permite a los Estados miembros utilizar las medidas de restauración enumeradas en el anexo VII, en función de las especificidades nacionales y locales y de los datos científicos más recientes. Entre esas medidas figuran la mejora de las condiciones hidrológicas mediante el aumento de la cantidad, la calidad y la dinámica de las aguas superficiales y de la capa freática de los ecosistemas naturales y seminaturales; la eliminación de la invasión no deseada de matorrales o plantaciones no autóctonas en praderas, humedales, bosques y terrenos con escasa vegetación; el restablecimiento de los procesos naturales de sedimentación; el asentar una protección ribereña, como bosques, franjas de protección, praderas o pastizales ribereños; cuando sea necesario debido al cambio climático, el apoyar la migración de especies; el introducir elementos paisajísticos de gran diversidad en tierras agrícolas y pastizales de uso intensivo, como franjas de protección, límites de campos con flores autóctonas, setos, árboles, pequeños bosques, muros de terraza, estanques, corredores de hábitats y pasarelas de piedra, etc., el aumentar la superficie agrícola sometida a modelos intensivos de cultivo y pastoreo, como setos, cercas, árboles, pequeños bosques, muros de terraza, estanques, corredores de hábitats y pasarelas de piedra, etc.; el incentivar la superficie agrícola bajo modelos de gestión agroecológica, como la agricultura ecológica o la agrosilvicultura, los cultivos múltiples y la rotación de cultivos, la gestión integrada de plagas y nutrientes; el detener o reducir el uso de plaguicidas químicos, así como de fertilizantes químicos y estiércol animal; el mejorar la conectividad entre hábitats para permitir el desarrollo de las poblaciones de especies y permitir un intercambio individual o genético suficiente, la migración de especies y la adaptación al cambio climático; el permitir que los ecosistemas desarrollen su propia dinámica natural, p. ej., abandonando la explotación y fomentando los hábitats y las zonas naturales; eliminar y controlar las especies exóticas invasoras y evitar o minimizar la introducción de dichas especies; y, el convertir los terrenos baldíos, los antiguos emplazamientos industriales y las canteras en zonas naturales.

Pero sin duda uno de los aspectos más interesantes del Reglamento es la obligación de mejorar la conectividad entre los tipos de hábitats enumerados en el anexo I -ecosistemas terrestres, costeros y de agua dulce-, así como los requerimientos ecológicos de las especies presentes en estos tipos de hábitats. Para los ecosistemas de agua dulce, el artículo 9 del Reglamento obliga a garantizar el mantenimiento de la conectividad natural de los ríos y las funciones naturales de las llanuras de inundación restauradas mediante la eliminación de barreras artificiales y la aplicación de las medidas necesarias para mejorar sus funciones naturales.

3.4. Algunos aspectos prioritarios de la restauración según la UE

3.4.1. La restauración de la conectividad natural de los ríos y de las funciones naturales de las llanuras aluviales

Según el Reglamento, "(...) la restauración de los ecosistemas de agua dulce debe incluir esfuerzos para restaurar la conectividad natural de los ríos, así como sus zonas ribereñas y llanuras aluviales, por ejemplo mediante la eliminación de barreras artificiales, con el fin de apoyar la consecución de un estado de conservación favorable para los ríos, los lagos y los hábitats y las especies aluviales que viven en los hábitats protegidos por las Directivas 92/43/CEE y 2009/147/CE, y a facilitar el cumplimiento de uno de los objetivos clave de la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030, a saber, la restauración de al menos 25.000 km de ríos de flujo libre, en comparación con

2020, cuando se adoptó la Estrategia. Al eliminar las barreras, los Estados miembros deben ocuparse principalmente de las barreras obsoletas que hayan dejado de ser necesarias para la generación de energías renovables, la navegación interior, el suministro de agua u otros usos"[14].

El texto del Reglamento se posiciona ante una de las tendencias más relevantes en las últimas décadas respecto a la restauración ecológica de los ríos. Nos referimos a la eliminación de azudes y presas en desuso, dado que estas actuaciones permiten mejorar el estado hidromorfológico, aumentar la conectividad de los ríos, reducir la fragmentación del hábitat, restaurar las poblaciones de peces, especialmente de los migradores y mejorar la productividad de los ríos y la calidad del agua (Cortes et al, 2019). La eliminación de obstáculos fluviales constituye, como indica el texto normativo, un objetivo importante para la Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2030 (EC, 2022), que establece la meta de restaurar al menos 25.000 km de continuidad fluvial para 2030 mediante la mitigación o eliminación de los impactos de las barreras fluviales (FNCA, 2023).

Sobre esta necesaria estrategia de restauración fluvial, los Estados miembros deben elaborar un inventario de las barreras artificiales que perjudican a la conectividad de las aguas superficiales, debiendo determinar, teniendo en cuenta sus funciones socioeconómicas, las que deban eliminarse para contribuir a la consecución de los objetivos de restauración establecidos en el artículo 4 del Reglamento.

Un factor fundamental que explica la dramática situación de la biodiversidad fluvial es la drástica fragmentación que han sufrido los ríos europeos en los últimos 150 años, por la construcción de presas y otras infraestructuras, que ha alterado profundamente las funciones y procesos naturales, rompiendo el continuo ecológico característico de los ríos y deteriorando su estado (Rodríguez, 2024). Según el artículo 9 (1) del Reglamento, los Estados miembros deben ocuparse principalmente de las barreras obsoletas. No obstante, llama la atención que el criterio establecido no sea la mayor o menor incidencia ambiental sino la obsolescencia (Sanz, 2024). Además, los Estados miembros complementarán la eliminación de las barreras artificiales con las medidas necesarias para mejorar las funciones naturales de las llanuras aluviales correspondientes y garantizarán que se mantenga la conectividad natural de los ríos y las funciones naturales de las llanuras aluviales restauradas.

3.4.2. La importancia de la restauración de los ecosistemas agrarios

En el caso de la restauración de los ecosistemas agrícolas, el artículo 11 del Reglamento obliga a los Estados miembros a aplicar las medidas de restauración necesarias para mejorar su biodiversidad, teniendo en cuenta el cambio climático, las necesidades sociales y económicas de las zonas rurales y la necesidad de garantizar una producción agrícola sostenible en la Unión. Esta obligación se interpreta como una propuesta muy ambiciosa, especialmente teniendo en cuenta que la superficie agrícola ha crecido exponencialmente en las últimas décadas debido a la transformación de la agricultura de secano a la de regadío. Por ejemplo, en la zona del Campo de Cartagena, varios estudios de teledetección han demostrado que sólo entre 1988 y 2009 el regadío en la cuenca pasó de unas 25.150 hectáreas a más de 55.000 hectáreas, más del doble (Carreño Fructuoso, 2015). No obstante, la reconversión al regadío se ha reactivado en los últimos años, estimándose que en las últimas décadas existían entre 15.000 y 20.000 hectáreas de regadío fuera de las cifras oficiales en el Campo de Cartagena (Martínez & Esteve. 2019). Cada estado miembro debe identificar y cartografiar las zonas agrícolas y forestales que necesitan restauración, en particular aquellas que, debido a la intensificación u otros factores relacionados con la gestión, necesitan una mayor conectividad y diversidad paisajística.

[14] Considerando 50 del Reglamento de restauración de la naturaleza.

Además, como indica el preámbulo del Reglamento, la restauración de los ecosistemas agrícolas tiene efectos positivos sobre la productividad alimentaria[15]. Por ejemplo, los ecosistemas agrícolas ricos en biodiversidad aumentarán la resistencia de la agricultura al cambio climático y a los riesgos medioambientales, al tiempo que garantizarán la seguridad alimentaria y la creación de nuevos puestos de trabajo en las zonas rurales, en particular los relacionados con la agricultura ecológica, así como el turismo rural y las actividades recreativas[16]. Por lo tanto, es una necesidad prioritaria mejorar la biodiversidad de las tierras agrícolas de la Unión mediante una serie de prácticas que conduzcan a dicha mejora o sean compatibles con ella, incluida la agricultura extensiva. Como explicita el texto del Reglamento, "(...) tales prácticas no tienen por objeto poner fin al uso de las tierras agrícolas, sino adaptar dicho uso en beneficio del funcionamiento y la productividad a largo plazo de los ecosistemas agrícolas". Sin embargo, para obtener beneficios a largo plazo de la restauración, es necesario disponer de planes de financiación adecuados que permitan a los propietarios, agricultores y otros gestores de tierras participar en estas prácticas de forma voluntaria[17]. De hecho, los Estados miembros pueden promover ayudas públicas o privadas en beneficio de las partes interesadas que apliquen las medidas de restauración contempladas en los artículos 4 a 12, incluidos los propietarios y gestores de tierras, los agricultores, los silvicultores y los pescadores. Lo interesante de la obligación de restaurar los ecosistemas agrarios es que no entran necesariamente en el ámbito de aplicación de la Directiva 92/43/CEE.

Por ello, el Reglamento introduce la obligación general de mejorar la biodiversidad de esos ecosistemas agrarios a partir de una selección de indicadores que deben aplicar los Estados miembros. Estos indicadores se basan en el índice de mariposas de los pastizales, las reservas de carbono orgánico en los suelos minerales de las tierras de cultivo o la proporción de tierras agrícolas con elementos paisajísticos de gran diversidad[18]. En cuanto al indicador sobre "elementos paisajísticos de alta diversidad en tierras agrícolas", resulta de especial interés su consideración para zonas degradadas relacionadas con humedales y su entorno (por ejemplo, el Mar Menor) (Martínez et al., 2017). Nos referimos al caso de las franjas de protección, barbechos rotativos o no rotativos, setos, árboles aislados o agrupados, hileras de árboles, lindes de campos, parcelas, acequias, arroyos, pequeños humedales, bancales, majanos, cercas de piedra, pequeños estanques y otros elementos culturales. Todos ellos proporcionan espacio para plantas y animales silvestres, incluidos los polinizadores, evitan la erosión y el agotamiento del suelo, filtran el aire y el agua, favorecen la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, y la productividad agrícola de los cultivos dependientes de la polinización[19].

3.5. Conclusiones

La restauración de la naturaleza es un proceso de ayuda a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. Según el Reglamento, este proceso puede consistir en rehumedecer humedales y turberas, mejorar suelos y terrenos agrícolas degradados añadiendo elementos naturales como setos y árboles, recrear bosques naturales perdidos, eliminar especies invasoras, plantar vegetación autóctona, eliminar barreras fluviales obsoletas, aumentar la cubierta arbórea en las ciudades, etc. A pesar de las posturas encontradas sobre su aplicación, la restauración de la naturaleza será beneficiosa, no sólo para mejorar la biodiversidad y la captura de carbono, sino también para au-

[15] Considerando 20 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[16] Considerando 54 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[17] Artículo 14.12 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[18] Considerandos 55 y 56 del Reglamento de restauración de la naturaleza.
[19] Considerando 57 del Reglamento de restauración de la naturaleza.

mentar la salud y el bienestar humanos. A su vez, la restauración de la naturaleza aumenta la protección contra las inundaciones y la retención de agua, además de prevenir los incendios forestales. Todo ello nos hará más resistentes a los efectos del cambio climático. De hecho, quienes se oponen a su aplicación no ofrecen ninguna solución a la aceleración de la crisis climática y de biodiversidad.

Unos ecosistemas sanos son la base de servicios ecosistémicos clave, como la polinización, de los que dependen nuestros sistemas alimentarios. Las medidas para mejorar la biodiversidad en las tierras de cultivo deberían contribuir positivamente a la producción agrícola a través de una serie de beneficios como la retención estable del agua, la mejora de la calidad del suelo y la salud de las poblaciones de polinizadores. Esto puede lograrse proporcionando espacio para la naturaleza en los paisajes agrícolas en forma de zonas no cultivadas como setos, franjas de flores, humedales u otros hábitats que se dejan (o gestionan) exclusivamente para la vida silvestre.

La reducción de las buenas prácticas agrarias, actualmente en debate (Giménez, 2025), genera incertidumbre sobre este objetivo. Sin embargo, los responsables políticos no deben olvidar que el Reglamento ofrece cierta flexibilidad sustancial a los Estados miembros para alcanzar los objetivos de restauración de la naturaleza. De hecho, permite a los países desarrollar y aplicar sus planes de restauración de la naturaleza en función de su propio contexto nacional, para trabajar a escala nacional con transparencia y participación social. Por ello, la reducción de los objetivos ambientales en la actividad agraria debe ser evaluada científicamente, en caso contrario se dificultará la reducción de la contaminación agraria en origen, la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza y la recuperación y la ampliación de los humedales naturales. En definitiva, el retroceso en las medidas agroambientales debe ser tratado con cautela, pues de lo contrario puede dificultar que el Reglamento de restauración de la naturaleza sea realmente efectivo.

Según indican diversos estudios en la materia, la década de 2020 será decisiva para alcanzar los objetivos de sostenibilidad medioambiental fijados por la comunidad internacional. El Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas, recientemente puesto en marcha, ejemplifica estos esfuerzos, que se solapan también con los compromisos para frenar la pérdida de biodiversidad (CDB y UICN), detener el cambio climático (CMNUCC) y construir una sociedad más viable desde el punto de vista ecológico (Vezzoni et al., 2023).

3.6. Referencias

Carreño, M.F. (2015). *Seguimiento de los Cambios de Usos y su Influencia en las Comunidades y Hábitats Naturales en la Cuenca del Mar Menor*, 1988-2009, con el Uso de SIG y Teledetección. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.

Cliquet A., Aragão A., Meertens M., Schoukens H., Decleer K. (2024). "The negotiation process of the EU Nature Restoration Law proposal: bringing nature back in Europe against the backdrop of political turmoil?" *Restor Ecol.* https://doi.org/10.1111/rec.14158

Cortes, R., Peredo, A., Terêncio, D. et al. (2019). Undamming the Douro River Catchment: A Stepwise Approach for Prioritizing Dam Removal. *Water*, 11, 693.

EC. 2022. *Biodiversity strategy for 2030 – Barrier removal for river restoration.* European Commission. https://data.europa.eu/doi/10.2779/181512

FNCA, "Consideraciones en torno a la eliminación de barreras fluviales" (2023). *Informe OPPA 2023. Retos de la planificación y gestión del agua en España.* https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/3051-consideraciones-en-torno-a-la-demolicion-de-barreras-fluviales

Giménez, M. (2025). The Mar Menor and Incipient European Regulations: From Ecological Restoration to Agricultural Flexibility in *The History of Environmental Degradation in Mar Menor*. Environment & Sustainability-Routledge (in press).

Kiss. B., Sekulova, F., Hörschelmann, K., Salk, CF., Takahashi, W., Wamsler, C. (2022) "Citizen participation in the governance of nature-based solutions". *Environ Policy Gov.* https://doi.org/10.1002/eet.1987

Martínez J., Esteve M.A., Guaita N. (2017). "La crisis eutrófica del Mar Menor. Situación y propuestas". *Informe OPPA 2017. Retos de la planificación y gestión del agua en España*. http://bit.ly/InformeOPPA-2017

Martínez, J., Esteve, M.A. (2019). "El colapso ecológico de la laguna del Mar Menor". *Informe OPPA 2019. Retos de la planificación y gestión del agua en España*. https://fnca.eu/biblioteca-del agua/documentos/documentos/Informe%20OPPA%202019.pdf

Ortiz, M. (2024) "De la protección a la restauración de la naturaleza", *Revista Aragonesa de Administración Pública*, n.º. 62, Zaragoza.

Penca, J., Tănăsescu, M. (2024). "The transformative potential of the EU's Nature Restoration Law". *Sustain Sci*. https://doi.org/10.1007/s11625-024-01610-6

Rodríguez, C. (2024). "Restaurar la continuidad ecológica para lograr el buen estado de los ríos". *Montes*, n.º 57, segundo trimestre.

Sanz, I. (2024). "El futuro reglamento de restauración: un instrumento para el impulso de la conectividad" en Uriarte, M., Lozano, B., Sanz, I (Coords.) *Conectividad Ecológica y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia.

Vezzoni, R., Sijtsma, F., Vihinen, H. (2023). "Designing effective environmental policy mixes in the UN Decade on ecosystem restoration". *Ecosystem Services*, volume 62,101541, https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101541

4. La Restauración fluvial en España

Tony Herrera
Centro Ibérico de Restauración Fluvial

César Rodríguez
AEMS-Ríos con Vida

4.1. La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

La primera Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) en España se inició en 2005 y fue concebida como un conjunto de actuaciones encaminadas a mejorar el estado ecológico de los ríos bajo un pretendido cambio en la gestión de los ecosistemas fluviales. Dicha ENRR ya proponía la mejora de la gobernanza y la participación pública como herramientas fundamentales a tener muy presente. La fuerte crisis económica que sufrió el país a partir de 2008, con el estallido de la burbuja inmobiliaria, el posterior rescate a la banca y otras consecuencias asociadas, frustró en gran medida las expectativas generadas, ya que no hubo capacidad presupuestaria para dar impulso a dicha estrategia.

Con el cambio de gobierno en 2011, que pasó de estar presidido por José Luis Rodríguez Zapatero (PSOE) a estar presidido por Mariano Rajoy (PP), la ENRR siguió sin tomar impulso, aunque sí se avanzó en la propuesta de la figura de Reservas Naturales Fluviales (RNF) y en la declaración de la mayor parte de estas reservas que existen declaradas a día de hoy. Fue de nuevo con el cambio de gobierno fruto de la moción de censura de 2018 cuando desde la Dirección General del Agua (DGA) del recién creado Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) se decide renovar y dar un nuevo impulso, esta vez sí más contundente y definitivo, a la ENRR, actualizándola a los nuevos retos, políticas europeas y otros factores clave. Se revisaron por numerosos expertos los documentos de trabajo sectoriales que se habían desarrollado para la primera ENRR y se encargó una asistencia técnica al Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF) para dicha revisión, proceso en el que se realizaron nuevas aportaciones y actualizaciones. Tras un período de consultas y contribuciones de otros expertos y académicos y de las confederaciones hidrográficas, en 2023 se presenta la renovada ENRR 2023-2030, que fue informada por el Consejo de Ministros y aprobada por resolución del Secretario de Estado de Medio Ambiente el 19 de julio de 2023.

Como novedades fundamentales de dicha estrategia podemos destacar, además de un mayor detalle en cuanto a definición de actuaciones, indicadores, otras estrategias, planes y programas relacionados o involucrados, entre otras cuestiones, la inclusión de un apartado de financiación, que fue una de las carencias principales de la ENRR de 2006. Además de impulsar e identificar aquellas medidas de restauración fluvial incorporadas en la planificación hidrológica (Planes Hidrológicos y Planes de Gestión del Riesgo de Inundación) con sus programas presupuestarios específicos (425ª "Gestión e Infraestructuras del Agua" y 456A de "Calidad del agua"), se incrementó la financiación disponible en gran medida gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Español

(inversión nº 2: "Seguimiento y restauración de ecosistemas fluviales, recuperación de acuíferos y mitigación del riesgo de inundación", de la componente 5). La financiación también proviene del Fondo de restauración Ecológica y Resiliencia (FRER) del MITERD. Finalmente, también son importantes las aportaciones del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en materia de aguas (Plan PIMA Adapta AGUA) de la DGA.

Las líneas estratégicas de la ENRR en vigor son:

1. Mejora de la normativa existente.
2. Mejora del conocimiento del estado de los ríos, y en especial, de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua y de las acciones de restauración fluvial.
3. Desarrollo de actuaciones específicas de restauración fluvial.
4. Capacitación y mejora de la gobernanza y colaboración interadministrativa.
5. Formación, divulgación y sensibilización en materia de restauración fluvial.
6. Desarrollo de actuaciones de mejora del conocimiento e innovación.

Dentro del apartado de desarrollo de actuaciones específicas de restauración fluvial, cabe destacar el impulso que ha cobrado en los últimos años la recuperación de la continuidad fluvial longitudinal mediante la eliminación de barreras fluviales obsoletas o en desuso, entre otras cosas. Esto ha recibido un mayor impulso gracias a la Estrategia Europea sobre Biodiversidad, y su objetivo de recuperar al menos, 25.000 km de tramos fluviales europeos libres de barreras para 2030.

A pesar de los avances en los últimos años, existe dificultad para conocer en tiempo real, e incluso de unos pocos años a esta parte, qué proyectos se han realizado o hay en marcha. Mucho más difícil resulta aún conocerlos en función de sus tipologías, administraciones u otros actores que los impulsan, coste, etc.

4.2. Fragmentación fluvial en Europa y España

Según los análisis realizados a partir del Atlas Europeo de Barreras en los Ríos dentro del proyecto AMBER, en los casi 1.650.000 km de cursos fluviales de Europa existen cerca de 630.000 barreras inventariadas entre presas, azudes, entubamientos, compuertas, vados y otras, aunque el número real podría sobrepasar los 1,2 millones, lo que supondría una barrera por cada 740 m de río. Estas cifras posiblemente hacen de Europa el paisaje fluvial más fragmentado del mundo. No es de extrañar, pues, que la segmentación de los ríos europeos sea un problema capital para alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua que establece la Directiva Marco del Agua (DMA) y que constituye una obligación legal de primer orden para todos los estados miembros.

Siempre se ha considerado que la fragmentación fluvial estaba causada principalmente por las grandes presas, dada la radical ruptura del continuo fluvial que suponen, pero no hay que perder de vista el impacto que las pequeñas barreras, en función de su ubicación y características, pueden ocasionar sobre la conectividad ecológica, dado además su elevadísimo número y acumulación en cuencas de todo orden. Estas pequeñas estructuras en general son difíciles de detectar y están mal mapeadas, pero en definitiva suponen la grandísima mayoría de las barreras existentes en los ríos europeos (Belletti et al. 2020).

Lo cierto es que más de 200.000 km de ríos o el 10% del hábitat fluvial europeo que fluía libremente ha sido destruido o alterado por barreras y embalses. Las presas, azudes y esclusas provocan

mucha más alteración del hábitat que otros tipos de barreras, aunque su impacto es regionalmente diverso, en función de la altura y tipo, así como de su ubicación biogeográfica y el grado de acumulación o densidad de barreras dentro de una cuenca determinada, (Parasiewicz et al. 2023).

A su vez, en las demarcaciones hidrográficas españolas el proyecto AMBER ha recogido casi 30.000 barreras inventariadas, destacando más de 5.100 presas, de las cuales 1.250 se clasificarían como grandes presas, junto a unos 17.000 azudes, con una densidad estimada de 0,16 barreras por cada km fluvial. Pero en los inventarios españoles, además de muchos azudes no registrados, brillan por su ausencia otras barreras menores muy comunes, como drenajes bajo viales, soleras bajo puentes, vados hormigonados y estaciones de aforo - de diseño clásico o más moderno como las famosas V-Flat- que hasta hace poco no se consideraban ni contabilizaban como obstáculos a la conectividad, por lo que se estima que el número real de estructuras con un efecto barrera significativo en nuestros ríos puede ser mucho mayor. El estudio de calibración realizado dentro del proyecto AMBER estimó en torno a 170.000 barreras en los ríos españoles (Belletti et al. 2020), lo que supondría una densidad cercana a una barrera por cada kilómetro de curso fluvial.

La conectividad fluvial ha ganado atención en las últimas décadas, a medida que se han ido conociendo el profundo impacto de las infraestructuras hidráulicas sobre los ecosistemas, pero su conservación y restauración son campos de investigación todavía en desarrollo.

Hasta hace poco sólo unas pocas cuencas ibéricas contaban con evaluaciones completas sobre la conectividad longitudinal (Rincón Sanz & Gortázar Rubial, 2016). El primer reto para una evaluación detallada de la fragmentación del ecosistema fluvial en todas nuestras cuencas hidrográficas es disponer de un inventario verdaderamente riguroso y fiable de todos los obstáculos que pueden ocasionar un efecto de barrera en los ecosistemas. A partir de estos datos hay que calibrar y mejorar los índices de conectividad existentes para identificar las barreras más impactantes según la vulnerabilidad del medio fluvial afectado, los corredores y los tramos más críticos para la conservación y generar programas y medidas más eficaces de gestión, conservación y restauración de los ríos.

4.3. Mitigación y eliminación del impacto de los obstáculos transversales

Está ampliamente demostrado que la presencia y sucesión de obstáculos transversales artificiales en los ríos implica la fragmentación de la continuidad ecológica que distingue a los ecosistemas de aguas continentales, de transición y costeras, suponiendo su alteración estructural, con impactos negativos muy diversos y de enorme magnitud.

Obviamente, la principal solución de restauración de los hábitats de agua dulce afectados por la fragmentación pasaría por suprimir el impacto eliminando las barreras en cuestión, que debería ser el procedimiento habitual cuando las presas y azudes caen en desuso o pierden la concesión, ya que su objeto desaparece. Pero cuando las infraestructuras están en uso, para riego, generación de energía hidroeléctrica o abastecimiento urbano e industrial, esto no es posible y hay que optar por la mitigación, mejorando al menos la permeabilidad biológica mediante sistemas de paso para peces, tal como recoge nuestra legislación. En presas y azudes en uso es obligatorio aplicar medidas correctoras del efecto barrera sobre los peces al menos desde la Ley de Pesca Fluvial de 1942, con referencia recogida en la normativa como “escala salmonera”.

Sin embargo, a tenor del último inventario de obstáculos del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la realidad es que a fecha de hoy más del 70% de las presas existentes en nuestras cuencas intercomunitarias carecen de cualquier dispositivo de paso para peces, mientras que en más del 25% se desconoce su existencia (tabla 1). Con ello tenemos que menos del 3% de obs-

táculos transversales con efecto barrera disponen de algún tipo de dispositivo de paso de peces, siendo más del 2% de tipo escala, demasiado a menudo inadecuados e ineficaces, generalmente por mala ubicación o mal diseño, a veces por falta de mantenimiento o bien por todo a la vez. La aplicación de las mejores alternativas, como los bypass o ríos artificiales, aún es prácticamente testimonial en nuestro país. Se trata de una obligación de todo concesionario sobre cuyo flagrante incumplimiento las administraciones competentes y especialmente los organismos de cuenca generalmente han mirado para otro lado.

OBSTÁCULOS TRANSVERSALES MITERD 2022		
Resumen	**N.º**	**%**
Total	18.554	100,00%
Pasos para peces		
Sin dispositivo	13.134	70,79%
Desconocido	4.802	25,88%
Escalas	388	2,09%
Otros	119	0,64%
Rampas	60	0,32%
Canal lateral	49	0,26%
Río artificial bypass	2	0,01%

Tabla 1. Número de obstáculos inventariados en cuencas intercomunitarias españolas y pasos para peces. Fuente: MITERD 2022 y elaboración propia.

Estos datos vienen a confirmar los resultados del estudio de validación en campo realizado dentro del proyecto AMBER en 5 ríos en España en 2019, que indicaban no solo que el 77% de las 100 barreras localizadas no estaban inventariadas y el 17% de ellas no estaban en uso, sino también que sólo un 2% contaba con algún dispositivos o sistema de paso para peces.

4.4. Estado actual de la eliminación de barreras en España

Los datos que ofrece el MITERD sobre el seguimiento de la implantación de la ENRR[20] y en concreto sobre la eliminación de barreras transversales en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias españolas corresponden básicamente a azudes y llegan sólo hasta 2021 (tabla 2), por tanto no reflejan las actuaciones realizadas en los últimos 3 años, entre 2022 y 2024. Se ha consultado al gabinete técnico de la Dirección General del Agua (DGA) solicitando información más actualizada, pero en el momento de cerrar este texto no se ha recibido todavía respuesta.

Según la información disponible públicamente, entre los años 2000 y 2021 se eliminaron un total de 543 azudes en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. En el período con datos disponibles las confederaciones hidrográficas del Duero y Cantábrico han sido las más activas en esta línea de actuación, seguidas a bastante distancia por Miño-Sil, Júcar y Tajo, mientras que las menos activas fueron las del Guadiana, Segura, y Guadalquivir. La capa de datos públicamente disponible en la web del MITERD también incluye las 18 eliminaciones realizadas en las cuencas internas catalanas en el mismo período, pero no las que hayan podido realizarse en el resto de cuencas intracomunitarias.

[20] https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/seguimiento-e-implantacion.html

AZUDES ELIMINADOS EN CUENCAS INTERCOMUNITARIAS ESPAÑOLAS																								
DH	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Cantábrico Oriental			2	2	5	3	3	4	3	39	0	3	1		9		9	6	9	21	11	8		138
Cantábrico Occidental								22		22	5											43		92
CCII Cataluña	4								1	2				1	1	2		1	1	1	1	3		18
Duero	12	12	12	12	12	14	1			11	33	44	5	4	2	8	2		1			3		188
Ebro											1		1	2		2	1	3		1				11
Guadalquivir																						9		9
Guadiana																						1		1
Jucar							5								5	1	7	3		3	3	1		28
Miño-Sil										7						1			1	6	8	26		49
Segura															1									1
Tajo								1		1	3	4	3		2	1	1	3	3	1		1	2	26
TOTAL																								561

Tabla 2. Azudes eliminados en las cuencas intercomunitarias españolas. Fuente: capa MITERD

Con estos datos, tenemos que las eliminaciones de barreras registradas entre 2000 y 2021 suponen el 1,87% de las aproximadamente 30.000 barreras inventariadas en España y el 0,33% de las estimadas en el proyecto AMBER. En cuanto a las características de los azudes demolidos, la gran mayoría son pequeñas estructuras de menos de 2 m de altura (48,12%), mientras que las presas o azudes eliminados de altura superior a 5 m suponen menos del 1,8%, y las de más de 10 m de altura no llegan al 1,5% (tabla 3).

Altura total de los azudes demolidos por demarcación hidrográfica						
Demarcación Hidrográfica	s.d.	< 2 m	2 - 5 m	5 - 10 m	> 10 m	TOTAL
Cantábrico Occidental	3	57	31	1	-	92
Cantábrico Oriental	1	83	49	3	2	138
CCII Cataluña	7	7	3	1	-	18
Duero	116	53	16	1	2	188
Ebro	1	1	7	1	1	11
Guadalquivir	1	7	1	-	-	9
Guadiana	-	-	1	-	-	1
Jucar	17	9	1	1	-	28
Miño-Sil	-	40	8	-	1	49
Segura	-	1	-	-	-	1
Tajo	4	11	5	2	2	24
TOTAL GLOBAL	**150**	**269**	**122**	**10**	**8**	**559**

Tabla 3. Altura de los azudes demolidos por demarcación hidrográfica

Por otro lado, según los datos publicados por el MITERD[21], el número de escalas de peces construidas entre 2000 y 2022 alcanzaría la cifra total de 529, destacando el Duero con 320 obras, el Cantábrico Oriental con 56 y también las cuencas catalanas con 79 (tabla 4).

Nº escalas de peces construidas por demarcación hidrográfica y por año																																
DH	s.d.	1989	1990	1993	1995	1996	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Cantábrico Occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	11
Cantábrico Oriental	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	3	4	5	4	1	4	12	4	3	3	-	2	1	1	-	5	2	-	-	-	56
CCII Cataluña	4	-	2	1	2	-	2	-	1	1	-	2	4	5	3	4	-	2	5	7	2	3	8	5	5	5	2	2	2	-	79
Duero	232	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	14	10	50	1	-	4	3	-	-	-	-	-	-	320
Ebro	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	6	1	6	3	-	-	-	-	24
Guadalquivir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2	10
Guadiana	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Jucar	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Miño-Sil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Segura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	7
Tajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	-	-	2	-	-	-	8
TOTAL AÑO	241	1	2	1	2	1	2	1	1	4	3	6	10	10	4	10	20	30	18	60	6	7	28	13	11	15	8	2	10	2	529

Tabla 4. Escalas para peces construidas entre 2000 y 2022 por demarcación hidrográfica

[21] https://sig.mapama.gob.es/WebServices/clientews/redes-seguimiento/Default.aspx?nombre=ZI_ESCALAS_ESTADISTICA_1&claves=&valores=&origen=1008

Con todo ello, el MITERD hace una estimación de la longitud fluvial reconectada y, aunque los resultados puedan parecer modestos teniendo en cuenta la magnitud de la problemática, la reconexión fluvial conseguida con las demoliciones y permeabilizaciones de barreras realizadas sólo entre 2015 y 2021 ya estaba cerca del objetivo declarado de reconectar 3.000 kilómetros fluviales en los ríos de España hasta 2030, ligado al objetivo de reconectar 25.000 km fluviales en Europa, dentro de la Estrategia Europea de Biodiversidad 2030[22] (tabla 5).

	LONGITUD RÍO CONECTADO POR DEMOLICIÓN/ADAPTACIÓN								Azudes adaptados	Azudes demolidos
Demarcación Hidrográfica	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Nº TOTAL Km Río Conectado	Nº TOTAL Azudes adaptados	Nº TOTAL Azudes demolidos
Miño-Sil	2,98	0,00	0,00	0,60	18,67	50,99	37,60	110,84	1	40
Cantábrico Oriental	1,25	60,21	26,39	122,23	30,34	19,19	205,94	465,55	56	138
Cantábrico Occidental	0,00	0,00	0,00	1,36	10,34	0,00	713,26	724,97	11	91
Duero	45,65	45,65	76,66	117,61	0,00	0,00	31,30	316,87	320	188
Tajo	0,00	0,00	56,00	66,10	93,60	0,00	0,88	216,58	8	24
Guadiana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	257,95	257,95	11	1
Guadalquivir	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	53,03	61,03	8	4
Segura	7,64	60,13	1,73	0,00	0,00	6,00	0,00	75,50	7	1
Júcar	143,00	143,00	29,00	0,00	16,00	44,00	27,00	402,00	2	28
Ebro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25	0,00	7,25	24	11
Melilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1
Total general	**199,54**	**308,99**	**189,78**	**308,46**	**162,92**	**135,05**	**1326,96**	**2642,99**	448	527
Total acumulado	**210,83**	**519,82**	**709,60**	**1018,06**	**1180,98**	**1316,03**	**2642,99**			

Tabla 5. Longitud de río reconectado por demolición o adaptación de barreras fluviales. Fuente: MITERD[23].

Una conclusión apresurada podría ser "qué bien vamos en España", ya que en 2021 ya habíamos alcanzado un grado de cumplimiento de nada menos que el 88%, por lo que parece muy factible cumplir el objetivo fijado para 2030. Sin embargo, no existiendo una cifra clara de la longitud fluvial gravemente fragmentada, es decir, ignorando el total, tampoco se puede valorar la magnitud del objetivo planteado. Hasta ahora únicamente podemos decir que la longitud fluvial reconectada en 2021 era del 1,41% respecto al total de nuestra red fluvial, estimada en 187.809 km[24] y que alcanzará el 1,60% con los 3.000 km comprometidos para 2030.

Con todo esto, tendríamos que no sería modesto el resultado logrado hasta ahora en eliminación de barreras, sino más bien el objetivo planteado. En definitiva, aquellos 25.000 km fluviales a reconectar en Europa, o los 3.000 km en España en realidad son cifras tan redondas y rimbombantes como engañosas, muy poco ambiciosas considerando el grado de fragmentación probable de los ríos en Europa y España, sólo a la luz de los inventarios de barreras conocidos.

De otro lado, hay que destacar los proyectos de eliminación de barreras transversales en los ríos españoles desarrollados por algunas organizaciones no gubernamentales como AEMS-Ríos con Vida y CIREF, gracias a European Open Rivers Programme (EORP), una iniciativa de Arcadia Fund específicamente dedicada a promover la restauración la continuidad fluvial natural en Europa mediante la eliminación de pequeñas barreras artificiales con fondos procedentes de donaciones privadas. La financiación de EORP ha servido para financiar las primeras iniciativas no gubernamentales de eliminación de azudes en España, en el río Cabrillas (Guadalajara) en 2022 a cargo de AEMS-Ríos con Vida, y en el río Ega en (Navarra) en 2024 a cargo del CIREF, donde ha sido clave la cooperación

[22] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM:4459196
[23] https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/azudes-longitud-conectados_tcm30-543364.pdf
[24] https://www.eea.europa.eu/highlights/ecrins-map-project-pinpoints-water

respectiva de ciertos servicios técnicos de la Confederación Hidrográfica del Tajo y del Gobierno de Navarra. Actualmente AEMS-Ríos con Vida y CIREF trabajan juntos en otros proyectos de restauración de la continuidad fluvial con apoyo en el programa EORP.

4.5. Otros proyectos de restauración fluvial

Aunque no dispongamos de datos actualizados sobre proyectos de restauración fluvial para el caso de eliminación de barreras fluviales, existe al menos información con datos concretos a los que podemos acceder a través del MITERD como hemos visto anteriormente. Del mismo modo, existe una base de datos descargable como capa en la web del MITERD con los proyectos de restauración fluvial ejecutados en el marco de la ENRR en estos últimos años, aunque tampoco está actualizada, ya que los registros acumulados en el mejor de los casos alcanzan hasta 2019. Según esta información, entre 2009 y 2019 se habían licitado un total de 44 proyectos de restauración dentro de la ENRR, sumando los correspondientes presupuestos de licitación un importe total de 63.914.033,75€. No existe información de los proyectos enmarcados en la ENRR que hayan podido licitarse o ejecutarse en los últimos 5 años.

Tampoco existe información de los proyectos que se vienen desarrollando actualmente o están previstos y con financiación aprobada para ejecutarse en los próximos años. A nivel europeo podemos bucear en la información dispersa existente y encontrar ejemplos de algunos proyectos, como el proyecto MERLIN, que engloba más de 17 proyectos en 20 países europeos, el LIFE IP Rich Waters en Reino Unido, la Restauración del río Drava (Austria, Eslovenia, Croacia, Hungría y Serbia), el programa Rewilding Europe, cuyo objetivo de restablecer procesos fluviales naturales tiene como ejemplo la recuperación del delta del río Oder (Polonia y Alemania) y otros muchos realizados en los últimos años o en curso, pero no hay una fuente de información en la que poder actualizar datos y conocer con más detalle el estado de la cuestión.

En el caso de España ocurre algo similar y para saber algo sobre el resto de proyectos de restauración fluvial incluidos dentro de los programas de medidas de la planificación, hay que hacer una inmersión en los Planes Hidrológicos (PPHH) y los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), demarcación por demarcación y, aun así, tampoco es posible verificar cuáles de esos proyectos se han ejecutado ya, cuáles están en marcha o pendientes de inicio, etc.

A estos proyectos habría que sumar los de la convocatoria de subvenciones de la Fundación Biodiversidad para el fomento de *actuaciones dirigidas a la restauración de ecosistemas fluviales y a la reducción del riesgo de inundación en los entornos urbanos españoles a través de soluciones basadas en la naturaleza* publicada en 2021 en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU. El importe total de esta convocatoria fue de 75 millones de euros y se han financiado un total de 36 proyectos que es posible consultar en la web de la entidad[25], si bien dado que la mayoría de ellos aún están en ejecución (el plazo finaliza en diciembre de 2025), a fecha de la elaboración de este texto no existen datos ni indicadores publicados que permitan valorar el grado de éxito de estas iniciativas.

En un Informe conjunto del Centro Ibérico de Restauración Fluvial, Wetlands International y la Fundación Nueva Cultura del Agua de 2020 (CIREF/WI/FNCA, 2020), en el que se analizaron los programas de medidas del segundo ciclo de planificación, se pudo concluir que la falta de información es una tónica general a la hora de analizar las medidas de restauración fluvial. Los informes de seguimiento en los planes hidrológicos no se encuentran actualizados y resulta muy difícil determinar las

[25] https://fundacion-biodiversidad.es/buscador-de-proyectos/

características de las medidas, su grado de ejecución e incluso su coste presupuestado. Dicho informe también puso de manifiesto, que buena parte de las medidas que figuraban como de "restauración fluvial", sobre todo en ámbitos urbanos, no podían considerarse realmente como tales. Destacaba también la carencia de medidas para el desencauzamiento o descanalización y que ningún programa de medidas de ese segundo ciclo de planificación (ni en los PPHH ni en los PGRI) recogía la implantación de caudales geomórficos. Este informe, no obstante, destacaba notables avances en la incorporación de medidas de verdadera restauración fluvial como el retranqueo de motas para recuperar espacio para el río.

Aunque no hay un análisis similar sobre los planes de tercer ciclo, a la vista de lo que podemos ir conociendo por noticias que llegan a través de la prensa, anuncios de las confederaciones, redes sociales, etc., así como por las conclusiones del *IV Congreso Ibérico de Restauración Fluvial: Restauraríos 2023*, sí que podemos argumentar que hay avances notables en materia de restauración fluvial pero, al no existir fuentes de datos oficiales actualizados a las que consultar, aún no estamos en condiciones de evaluar estos avances y nos vemos obligados a ser cautos a la hora de valorarlos.

Finalmente, cabe decir que una de las herramientas más poderosas para la restauración fluvial, además de la eliminación de barreras y la recuperación de espacio para los ríos, es el establecimiento e implementación de los caudales ecológicos, fundamentales no sólo para la restauración, sino para prevenir el deterioro e incrementar la resiliencia de los cursos fluviales frente a los efectos del cambio climático. Esta sigue siendo una asignatura pendiente en la que los planes del tercer ciclo de planificación han sido poco ambiciosos.

4.6. Principales retos a futuro

En resumen, puede decirse que la restauración fluvial ha avanzado fundamentalmente con la proliferación de medidas y actuaciones ligadas a la reducción de los riesgos de inundación y, por tanto, fundamentalmente ligadas también a tramos urbanos o periurbanos. Se ha venido avanzando algo también en la eliminación de barreras fluviales, con un reto concreto e importante por delante para los próximos años. Se ha avanzado en menor medida, o al menos no existe información sobre otro tipo de actuaciones más directamente ligadas con la recuperación de espacio fluvial per se, de los procesos geomorfológicos, ecológicos, la biodiversidad, etc.

La mejora de la continuidad fluvial pasa necesariamente por una cierta integración ambiental de las presas y azudes en uso, para lo cual son necesarias inversiones adaptativas que permitan una permeabilización de las barreras y una renaturalización de los regímenes de caudales aguas abajo, que en general debería realizar el concesionario que pretenda mantener la explotación. Esta adaptación debería ser continua, pudiendo abordarse mediante la revisión de las concesiones ambientalmente incompatibles por incumplimiento de condiciones concesionales esenciales relacionadas, así como en los procesos de extinción o eventual renovación concesional.

Por este motivo, pensamos que la ENRR debería centrarse en los próximos años, no sólo en cumplir los objetivos establecidos, sino también en actualizar y mejorar la información disponible, así como el acceso a datos e indicadores que permitan hacer un análisis más preciso y pormenorizado en cada momento que sea necesario, facilitando el acceso público a los mismos.

Igualmente, pensamos que la manera más efectiva de proponer y priorizar los proyectos de restauración fluvial debería ser aquella que también, o en buena medida al menos, esté asociada a la mejora del estado de las masas de agua. No tendría mucho sentido que se esté invirtiendo grandes cantidades de dinero en restauración fluvial y que a cambio no se estuvieran obteniendo resultados en lo que a mejora del estado se refiere.

Finalmente, no podemos dejar de insistir en la necesidad de una apuesta decidida por parte de las administraciones, especialmente por parte del MITERD, en materia de comunicación, educación y sensibilización social en materia de restauración fluvial. Como en otras materias, los bulos y la desinformación se han extendido rápidamente por las redes sociales…"el gobierno está tirando presas en plena sequía", "se están vaciando embalses para mantener caudales ecológicos y contentar a los ecolojetas", etc. Pensamos que este tipo de mensajes no han tenido una respuesta suficientemente contundente por parte de las administraciones, que serían las principales responsables de hacer pedagogía social. En este sentido, cabe señalar que la falta de participación pública en algunos proyectos o en otros casos, de procesos de participación meramente estéticos o poco ambiciosos, han facilitado que estos bulos hayan sido capaces de frenar e incluso bloquear algunos proyectos. Tras la oleada de desinformación a raíz de las inundaciones por la DANA del pasado 29 de octubre, con consecuencias especialmente catastróficas en Valencia, resulta más perentoria si cabe una decidida inversión de esfuerzos y recursos en acciones de comunicación y sensibilización hacia la ciudadanía sobre la gestión de los espacios fluviales, y en la aplicación de programas de información y participación ciudadana suficientemente robustos en todos los proyectos de restauración de ríos.

En este sentido, hay que destacar las actividades de información y participación ciudadana desarrolladas por organizaciones no gubernamentales dentro de los proyectos de eliminación de barreras realizados por AEMS-Ríos con Vida y CIREF con el apoyo del programa EORP, pero también la experiencia pionera realizada por WWF España y AEMS –Ríos con Vida entre 2023 y 2024 en el marco de los casos de extinción de concesiones hidroeléctricas en el Alto Tajo, en un contexto de oposición de la población local a la restauración fluvial y contando con la cooperación de los ayuntamientos afectados.

Con todo, cabe lanzar un mensaje en positivo. En las últimas dos décadas sin duda se han producido cambios y avances importantes en las administraciones y también en la sociedad, los equipos técnicos de las confederaciones han incorporado nuevos perfiles profesionales necesarios para abordar los retos que implica la aplicación de la política europea del agua y la ENRR supone un hito importante, que muestra una voluntad clara y una oportunidad de mejora. Por su parte, la iniciativa europea "Free Flowing Rivers", enmarcada en la Estrategia Europea sobre la Biodiversidad 2030, así como la recién aprobada (junio de 2024) Ley Europea de Restauración de la Naturaleza, que establece un marco jurídico vinculante para la recuperación de ecosistemas degradados con atención específica a los ecosistemas fluviales, deben suponer un impulso decidido para la restauración de nuestros ríos en los próximos años, en el que también puede tener protagonismo la sociedad civil interesada, ampliando consistentemente la senda abierta por las iniciativas filantrópicas.

4.7. Referencias

Belletti, B., Garcia de Leaniz, C., Jones, J. et al. 2020. More than one million barriers fragment Europe's rivers. *Nature* 588: 436–441. https://doi.org/10.1038/s41586-020-3005-2

CIREF/WI/FNCA. 2020. *Estudio y Análisis de las propuestas de restauración fluvial en los Planes Hidrológicos del segundo ciclo de la península ibérica*. Corominas, P. (ed. Díez, J.R & Martínez).

Parasiewicz, P., Belka, K., Łapińska, M. et al. 2023. Over 200,000 kilometers of free-flowing river habitat in Europe is altered due to impoundments. *Nat Commun*, 14: 6289. https://doi.org/10.1038/s41467-023-40922-6

Rincón Sanz, G., Gortázar Rubial, J., 2016. *An Analysis of River Fragmentation in Spanish Basins.* Wetlands International Europe. URL: https://europe.wetlands.org/publications/river-fragmentation-analysis-spain/

5. Reutilización de aguas regeneradas y uso sostenible del agua

Julia Martínez Fernández
Fundación Nueva Cultura del Agua

Ricardo Aliod
Universidad de Zaragoza

5.1. Algunas consideraciones conceptuales

La reutilización de aguas residuales se ha venido considerando una política de oferta de recursos hídricos y de hecho formaba parte de lo que se denominaba como "recursos no convencionales", junto a los procedentes de la desalación marina. Esto constituye un error conceptual derivado de la no consideración de la reutilización indirecta. El agua captada de un sistema natural, como un río, es utilizada de forma consuntiva en cierta proporción (Entre el 15% y el 30% de media en los usos urbanos, y entre el 60% y el 90% en los usos agrarios según la tecnología del riego y las características de los cultivos). El agua no consumida forma parte de los retornos (urbanos, industriales y de riego), que vuelven de nuevo al río. Estos retornos están ya contabilizados en los recursos disponibles para atender otros usos aguas abajo del punto de retorno. Consideraciones similares cabe hacer respecto a los retornos de riego que alimentan acuíferos por percolación vertical.

Cuando, erróneamente, se habla del agua reutilizada como un nuevo recurso hídrico, se está haciendo referencia a la reutilización ***directa*** (sin previa devolución de los retornos a ríos y cauces) de las aguas residuales depuradas, normalmente para uso en regadío. Esta visión ignora que dichos recursos ya se estaban reutilizando, si bien de forma ***indirecta***, a través del retorno de las aguas residuales urbanas (depuradas o no) a los caudales circulantes, siendo objeto de usos posteriores aguas abajo. Los retornos urbanos forman parte por tanto de los recursos ya contabilizados para atender otros usos (como los agrarios) y funciones (como las ambientales). Cuando las aguas depuradas no retornan al río, sino que se reutilizan de forma directa, se detraen de los caudales circulantes y por tanto de los recursos existentes para atender otros usos aguas abajo. Si tales aguas depuradas son asignadas a nuevos usos sin alterar los usos y concesiones previas, se está incurriendo en una doble contabilidad (unos volúmenes ya asignados se vuelven a contabilizar como "nuevos") y en una sobreasignación de recursos, y un balance hídrico falseado y, en muchos casos, se contribuye a la creación o al aumento del déficit hídrico. La figura 1 ejemplifica estos conceptos.

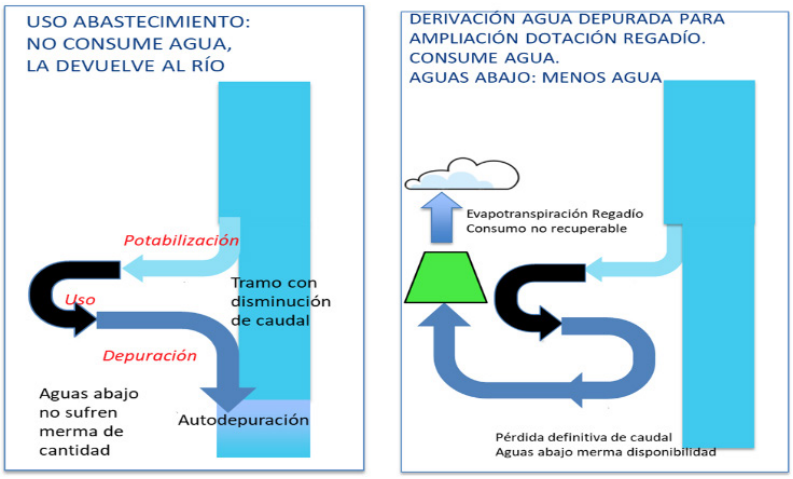

Figura 1. Esquema comparativo de la reutilización indirecta (izquierda) y la reutilización directa (derecha) de las aguas residuales.

En definitiva, la reutilización directa de aguas regeneradas no puede, excepto en zonas costeras como se explica más adelante, considerarse un nuevo recurso hídrico ni debe formar parte de las políticas de oferta de recursos hídricos.

5.2. Reutilización de aguas residuales: efectos ambientales de diverso signo

La reutilización directa de aguas regeneradas puede suponer importantes beneficios:

i. Permite reducir las captaciones en origen, liberando recursos de calidad para los usos que lo necesitan (abastecimiento), sustituyendo tales volúmenes para riego o para usos no potables por aguas regeneradas.

ii. Reduce el vertido neto a los sistemas naturales y por tanto la carga contaminante y sus efectos sobre los ecosistemas.

iii. Facilita el reciclado de nutrientes para uso agrícola, con los consiguientes beneficios económicos (menores necesidades de fertilizantes agrarios y a la vez menores necesidades de tratamientos a las aguas residuales, que no necesitan de tratamientos de eliminación de nutrientes) y ambientales (reducción de la huella ecológica asociada a los fertilizantes agrarios).

En síntesis, los recursos procedentes de las aguas regeneradas, bien planificados y gestionados, pueden complementar las medidas principales de gestión de la demanda. Ello implica reorganizar la gestión de los recursos y las demandas para minimizar el agua captada desde los sistemas naturales, reduciendo tales captaciones y sustituyéndolas por la reutilización de aguas regeneradas, mejorando así el estado de ríos (mejora de la calidad por sustitución de captaciones), acuíferos (mejora de la cantidad por reducción de captaciones) y sistemas costeros (reducción de flujos contaminantes por emisarios submarinos).

Sin embargo, en ausencia de una cuidadosa planificación la reutilización directa de aguas residuales puede dar lugar – y de hecho ha dado lugar- a efectos negativos en términos ambientales y de sostenibilidad general en el uso del agua:

– En primer lugar, la reutilización del agua, en tanto que medida de oferta, incrementa -aparentemente- los recursos disponibles, lo cual puede inducir de forma indirecta el incremento de las de-

mandas o, al menos, no favorece medidas de contención de las demandas, algo fundamental a la luz del cambio climático. Una reutilización generalizada de las aguas residuales desconectada de una planificación integral puede conducir a que los beneficios potenciales de la reutilización puedan verse neutralizados por un aumento general de las demandas hídricas. Este fenómeno, muy anti-intuitivo, por el cual el incremento de recursos hídricos conduce paradójicamente a un aumento del déficit debido a una inducción no prevista de las demandas, es común a otras medidas de oferta de recursos hídricos, como la puesta en marcha de embalses y trasvases, cuyos efectos en la creación de la denominada espiral de insostenibilidad (Martínez Fernández y Esteve Selma, 2000, 2004) es bien conocida. Se trata de un efecto rebote con similaridades a los encontrados en otras medidas como la modernización de regadíos, donde esta paradoja hidrológica está bien documentada (Grafton et al., 2018; Pérez-Blanco, et al., 2021; Aliod y Martínez, 2023).

– En segundo lugar, la reutilización directa de las aguas residuales, sin que tales caudales se devuelvan al ciclo natural, puede tener un efecto negativo sobre los caudales circulantes y sobre los servicios ecosistémicos de los mismos, especialmente en ámbitos mediterráneos donde el retorno a los ríos constituye una proporción significativa de los caudales circulantes. Un claro ejemplo de este efecto negativo ha podido constatarse en la cuenca del Segura. Durante la década de los años ochenta y noventa una parte significativa de los caudales del río Segura en sus tramos medio y bajo procedían de vertidos mal depurados, lo que ocasionó un severo problema ambiental y de salud pública. Tras años de intensa presión ciudadana y crecientes exigencias legales, finalmente la depuración de aguas residuales avanzó sustancialmente en extensión y en calidad, pero, una vez que las aguas depuradas alcanzaron dicha calidad, se reutilizaron de forma directa en regadío (Martínez Fernández, 2019) sin reducción equivalente de las captaciones para riego, con lo que el río Segura y otros cauces perdieron tales caudales circulantes.

5.3. Retos para una reutilización avanzada del agua

Para una reutilización avanzada del agua que promueva la sostenibilidad de los usos del agua y contribuya al buen estado de las masas y ecosistemas del agua se proponen los siguientes ejes de actuación: i) integrar la reutilización de aguas regeneradas en una planificación hidrológica sostenible a escala de cuenca; ii) incorporar la reutilización de aguas regeneradas dentro de una estrategia más amplia de gestión diferencial de la calidad del agua; iii) desarrollar la reutilización del agua a distintas escalas espaciales y unidades de gestión, iv) acoplar la recuperación de energía y materiales en las aguas regeneradas, v) abordar el reto de los contaminantes emergentes y vi) incorporar una visión integrada de la distribución de costes y de principio quien contamina paga con criterios de equidad social.

A continuación, se desarrollan estos seis ejes.

5.3.1. Integrar la reutilización directa de aguas regeneradas en una planificación hidrológica sostenible a escala de cuenca

Ya se ha señalado que la aplicación aislada de actuaciones de reutilización directa de aguas regeneradas puede no sólo ser de escasa utilidad a la hora de aliviar la presión sobre ríos y acuíferos (por alentar el crecimiento de las demandas) sino que, en territorios áridos con caudales circulantes muy escasos, la reutilización directa de aguas residuales puede incluso empeorar el estado de los ríos (por reducción de los caudales circulantes). Hay que tener en cuenta, no obstante, que existen situaciones en las que la reutilización directa de aguas residuales no implica una pérdida de funcionalidad ambiental. Es el caso de la reutilización de aguas residuales en zonas costeras, en el caso de volúmenes reducidos y cuando no sea viable su vertido a algún cauce próximo.

Para mantener las múltiples funcionalidades del agua es muy importante que los recursos hídricos se utilicen y gestionen, en la mayor medida posible, dentro de los flujos naturales del agua, dado que un uso, transporte y consumo de tales recursos fuera de los flujos naturales, utilizando circuitos artificiales como canalizaciones, conlleva una pérdida de su funcionalidad ambiental. Por ello se debe promover que los usos del agua estén lo más integrados o cercanos posible al ciclo hidrológico natural, priorizando por ejemplo, siempre que sea factible, la distribución de recursos a través de flujos naturales frente a los artificiales. La reutilización directa de las aguas residuales, que por tanto no son devueltas al río antes de ser de nuevo captadas aguas abajo, supone un menor grado de integración con el ciclo hidrológico natural y una pérdida de la funcionalidad ambiental del agua, dado que se reducen las funciones ambientales y servicios ecosistémicos vinculados a los caudales circulantes. Por ello la reutilización directa de aguas residuales debe concebirse como una sustitución de caudales e implicar la correspondiente reducción de las aguas captadas desde los ecosistemas, fundamentalmente desde los ríos, en compensación por los caudales depurados que no van a ser devueltos a los mismos.

La realidad de la reutilización directa de aguas depuradas es que tales iniciativas no han conllevado una reducción de las captaciones, lo que ha tenido efectos negativos en los territorios en los que el porcentaje de reutilización del agua es elevado. Por ejemplo, en 2007 en torno al 44% de todas las aguas residuales depuradas de la demarcación del Segura se reutilizaban de forma directa para regadío y algún campo de golf (CHS, 2007). En 2012 la proporción de aguas residuales reutilizadas de forma directa ascendió al 55% y, de acuerdo con los datos incluidos en el plan hidrológico de la Demarcación del Segura del tercer ciclo (2021-2027), en 2027 se prevé una reutilización en torno al 83% de todas las aguas domésticas e industriales depuradas (CHS, 2023). El incremento de la reutilización directa de aguas residuales está ligado a la mejora de los procesos de depuración, que han impulsado las peticiones de concesión de aguas residuales por parte de usuarios de regadío y campos de golf.

Por otra parte, un objetivo ambiental de la reutilización directa de aguas residuales podría ser la reducción de los flujos contaminantes que alcanzan los ríos, pero hay que tener en cuenta que dicho objetivo puede ser también alcanzado con una buena depuración sin posterior reutilización. En territorios áridos y semiáridos, con caudales fluviales modestos, la devolución al río de aguas bien depuradas puede contribuir a mejorar el estado ecológico del mismo.

En síntesis, una reutilización directa de aguas residuales mal planificada puede tener varios efectos negativos en relación con la sostenibilidad ambiental: i) su errónea consideración como una medida de incremento de la oferta de recursos hídricos, que induce el aumento de las demandas y por tanto un incremento de la escasez hídrica, incluyendo afecciones a los derechos consolidados de terceros por sobreasignación de recursos y ii) la reducción de los caudales circulantes y sus funcionalidad ambiental asociada. Para evitar estos impactos, las aguas regeneradas deben reutilizarse en el marco de una planificación y gestión integral del agua a escala de cuenca, basada en la gestión de la demanda y en la que la reutilización esté asociada a una reducción equivalente de los volúmenes captados desde los sistemas naturales.

En definitiva:

i. Siempre que sea posible se debe priorizar la reutilización indirecta a través de ríos y flujos naturales frente a la reutilización directa. Esa debería ser la regla general en las zonas de interior.

ii. En zonas costeras se debe promover una plena reutilización de las aguas residuales, de forma que se puedan eliminar los emisarios submarinos. Esta reutilización en zonas costeras

tiene el beneficio de evitar el vertido al mar de cierta carga de contaminantes contenida en las aguas residuales depuradas que, aun cumpliendo los parámetros legales, pudiera tener algún efecto acumulativo a lo largo del tiempo, induciendo procesos de eutrofización.

iii. En todos los casos la reutilización directa de las aguas regeneradas ha de llevar asociada una reducción equivalente de los caudales captados, con la correspondiente revisión de concesiones, de forma que las demandas totales y la presión sobre los ecosistemas hídricos no aumenten.

5.3.2. Incorporar la reutilización de aguas regeneradas dentro de una estrategia más amplia de gestión diferencial de la calidad del agua

La gestión diferencial o inteligente de la calidad del agua persigue un ajuste fino de la calidad del agua entre cada recurso y cada necesidad concreta, según las exigencias de cada tipo de uso, destinando las aguas de mayor calidad sólo a los usos que realmente la necesitan. Esta gestión diferencial de la calidad del agua permite un doble beneficio:

- Por un lado, se mejora y garantiza la calidad requerida por cada uso, evitando déficits de calidad y sus efectos ambientales y sobre la salud humana. En el caso del agua para abastecimiento, existen beneficios adicionales para la salud, al utilizar recursos hídricos de la máxima calidad sanitaria y organoléptica, a la vez que se minimizan los tratamientos necesarios en las fases de prepotabilización y potabilización (por ejemplo, se puede reducir la intensidad de los tratamientos de cloración).
- Por otro lado, se evita asignar aguas de elevada calidad a usos que realmente no la necesitan. Esto permite, por un lado, liberar tales aguas de alta calidad para usos como el abastecimiento y, por otro, prescindir de tratamientos específicos, como el de potabilización u otros y sus costes asociados en los usos que no lo requieren. Por ejemplo, no debería utilizarse agua potable para usos urbanos (riego de jardines, baldeo de calles) e industriales (determinadas limpiezas) que no requieren de dicha potabilización. Igualmente, la reutilización de aguas residuales en regadío tiene el potencial de ajustar en detalle los tipos de tratamiento realmente necesarios, dado que un tratamiento de alta eliminación de nutrientes no sería necesario, reduciendo con ello el consumo energético y los costes del tratamiento. También es posible ajustar la calidad del agua a los destinos de la misma en relación con otras características. Así, aguas con una conductividad elevada (situación frecuente en contextos de elevada eficiencia, con muchos ciclos de reutilización o en ámbitos costeros con redes de saneamiento con un mantenimiento inadecuado), no serían adecuadas para riego, pero sí podrían ser reutilizadas sin problemas en determinados usos industriales.

La gestión diferencial de la calidad del agua no es un concepto nuevo y algunos expertos ya planteaban desde finales de los años 90 que una buena estrategia de gestión de la demanda hídrica incluía, entre otros ejes, el de realizar un buen ajuste de la calidad del agua según los requerimientos de cada uso (Estevan, 2000).

La reutilización directa de aguas regeneradas puede jugar un papel muy importante en la reorganización de la asignación del agua a escala de cuenca y de otros ámbitos territoriales progresivamente más detallados, al liberar caudales de elevada calidad (aguas captadas) y sustituirlos por aguas regeneradas para regadío y usos urbanos no potables, entre otros. No obstante, en esta perspectiva de gestión integral, hay que prevenir y evitar efectos indeseables del intercambio de calidades de agua. Es el caso de posibles sinergias entre dos actividades intensivas: el desarrollo urbano-turístico, que puede obtener recursos hídricos por una inadecuada aplicación de la prioridad del abastecimiento

humano, acoplado a una reutilización de sus aguas residuales en el regadío. En ausencia de una planificación y gestión estrictas que impidan el crecimiento de las demandas, esta sinergia entre ambas actividades intensivas puede incrementar los recursos destinados a regadío, aunque con cierta pérdida de calidad, con la intermediación del crecimiento urbano-turístico. Esta sinergia no deseable entre los usos urbano-turísticos y los regadíos podría también funcionar a la inversa, facilitando una mayor presión urbanística en zonas turísticas ya congestionadas, que incluso pueden estar acotadas por la falta de disponibilidad de abastecimiento, al propiciar su expansión apropiándose de aguas de calidad del regadío, que se devuelven posteriormente como aguas residuales depuradas. Este tipo de efectos y sinergias no deseables en el intercambio de calidades han de ser evitadas a través de una cuidadosa planificación y gestión integral que evite el crecimiento de las demandas.

5.3.3. Desarrollar la reutilización del agua a distintas escalas y unidades de gestión

Existe un tipo de reutilización previa a su consideración de directa o indirecta: la que puede realizarse dentro de los propios circuitos socioeconómicos, antes de que tales volúmenes lleguen a ser considerados un residuo. Por ejemplo, a escala de cada hogar, se trata de fomentar dobles circuitos aguas grises/aguas negras, como primera célula de reutilización del agua, lo que permite considerables ahorros en la captación de agua desde los sistemas naturales y en los costes económicos y energéticos de una innecesaria potabilización para determinados usos domésticos, como el funcionamiento de los inodoros. A escala del sistema urbano de una ciudad, las aguas regeneradas pueden ser reutilizadas en la propia ciudad para todos los usos urbanos no potables, como el riego de jardines o la limpieza de calles. De la misma forma, es posible identificar distintas células o ciclos de reutilización de aguas dentro de otros sectores como el industrial, lo que requiere un análisis detallado de las diferentes actividades industriales y de los procesos que están utilizando agua. En el suministro en alta, el uso de dobles circuitos potable/no potable en los ámbitos urbano e industrial permitiría utilizar tratamientos de potabilización exclusivamente para los usos de abastecimiento humano y alimentario, mientras que el resto de usos industriales y urbanos pueden ser satisfechos con aguas no potables, incluyendo aguas regeneradas.

La reutilización interna (dentro de cada unidad de gestión y a distintas escalas espaciales) permite reducir las aguas captadas, lo que supone una clara mejora en la gestión de las calidades del agua, en la reducción de los costes de los tratamientos y en el estado de los ecosistemas hídricos. En definitiva, una gestión sostenible avanzada del agua ha de integrar no sólo los balances entre cantidad de recursos y cantidad de demandas sino, también, entre las calidades disponibles y las calidades requeridas a una escala espacial y funcionalmente detallada. En esta gestión fina de las calidades, la reutilización interna de los volúmenes de agua no consumidos a distintas escalas y unidades de gestión, ligada siempre a una reducción equivalente de las captaciones desde los sistemas naturales, puede tener un papel importante.

Finalmente, la reutilización indirecta del agua depurada en el propio abastecimiento urbano, realizando el vertido en una localización suficientemente aguas arriba de la propia captación y contando con un caudal adecuado en el río, constituye un verdadero ejemplo de gestión circular del agua, que aporta ventajas. En primer lugar, el tramo entre la captación y vertido no recibe merma de caudales, sino un incremento de los mismos. En segundo lugar, la mezcla entre las aguas depuradas y los caudales del río presenta una mayor dilución y recibe una autodepuración adicional hasta la captación (figura 2). Esta configuración es especialmente indicada en situaciones de escasez, ya que se constituye en un proceso semejante a un ciclo cerrado y ha sido aplicada exitosamente, por ejemplo, el caso de la gestión del abastecimiento en situación de sequía en la ciudad de Barcelona, en relación con la EDAR del Prat de Llobregat y el río del mismo nombre (Munne & Molist, 2025).

La reluctancia inicial a usar aguas mezcladas con los propios vertidos los vertidos, no es consistente teniendo en cuenta que, salvo excepciones, todas las poblaciones con captaciones superficiales reciben vertidos de otras poblaciones localizadas aguas arriba. El que la calidad de agua en la captación dependa de la correcta depuración de los propios vertidos, se convierte en un vector para mejorar los procesos e intensificar la vigilancia de los mismos.

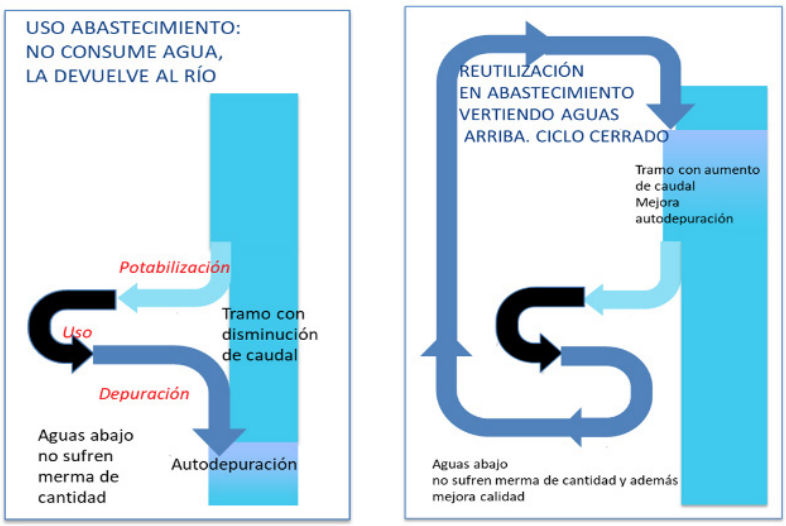

Figura 2. Esquema de reutilización indirecta del agua depurada en el abastecimiento urbano, con punto de vertido al río aguas arriba del punto de captación para abastecimiento.

5.3.4. Acoplar la recuperación de energía y materiales en las aguas regeneradas

Uno de los retos actuales es el de avanzar en la recuperación energética y de materiales de las aguas residuales. Actualmente se están desarrollando importantes avances tecnológicos, que permiten la recuperación de distintas sustancias contenidas en las aguas residuales, así como la recuperación energética en el propio proceso de depuración de aguas residuales, incluso con producción de energía. Sin embargo, esta recuperación energética y de materiales debe realizarse desde una perspectiva integral (de inicio a cola del proceso), de forma que se reduzcan los costes energéticos y la huella de carbono atendiendo al conjunto del proceso y no sólo a fases concretas del mismo. Para ello resulta útil aplicar un Análisis de Ciclo de Vida (Hauschild et al, 2018).

5.3.5. Abordar el reto de los contaminantes emergentes en las aguas residuales

Los contaminantes emergentes agrupan a un amplio número de sustancias potencialmente peligrosas, como antibióticos, estrógenos y otros residuos farmacéuticos, drogas y sus metabolitos, microplásticos y PFAS (sustancias perfluoro-alquil sulfonadas), de alta persistencia y toxicidad. Las estaciones de tratamiento de aguas residuales constituyen una importante vía de entrada de contaminantes emergentes al medio acuático, lo que por un lado indica que las aguas residuales presentan concentraciones significativas de tales contaminantes y, por otro lado, que los procesos convencionales de depuración no son eficaces para algunos de tales contaminantes, como es el caso de algunos fármacos (Damiá Barceló y López de Alda, 2007). Estos contaminantes emergentes presentes en las aguas residuales constituyen sin duda un problema potencial de cara a su reutilización.

En cualquier caso, la problemática de los contaminantes emergentes ha de abordarse con independencia de la reutilización o no de las aguas regeneradas, dado que su vertido al medio ocasiona pro-

blemas ambientales que en última instancia pueden afectar también a la salud pública. Por ejemplo, el informe citado señaló la existencia de numerosos estudios científicos que demuestran los negativos efectos de algunos fármacos cuando se liberan en el medio ambiente, como el que demostró la correlación entre los niveles de estrógenos y la presencia de peces intersex en el río Llobregat (Petrovic et al, 2002). La nueva Directiva de Aguas Residuales (2024/3019), cuya transposición a la normativa española está actualmente en preparación, introduce nuevas exigencias para algunos de los contaminantes emergentes, en particular para microplásticos, residuos de medicamentos y PFAS.

5.3.6. Incorporar una visión integrada de la distribución de costes y de principio quien contamina paga con criterios de equidad social

Para la reutilización con garantías sanitarias se necesita ampliar el tratamiento de depuración de aguas residuales, con el consiguiente aumento de los costes. Esto plantea el debate de quién debería costear de los costes adicionales de la regeneración. En aplicación del principio "quien contamina paga", cabe argüir que los costes deberían ser asumidos por los usuarios urbanos, sin embargo, también se puede aducir que los tratamientos requeridos que vayan más allá de lo exigido de forma general para los usuarios urbanos deberían ser asumidos por los beneficiarios de las aguas regeneradas. En cualquier caso, la nueva Directiva de Aguas Residuales (2024/3019) incorpora la obligación de tratamientos más exigentes, lo que puede eliminar o reducir la distancia entre los tratamientos obligatorios de depuración en aplicación de la nueva directiva y los requisitos de calidad para la reutilización.

También hay que indicar que actualmente los principios de recuperación de costes y de quien contamina paga no se aplican de forma adecuada y equitativa, existiendo importantes carencias en su aplicación a determinados usuarios como los agrarios, que en general no pagan por la contaminación agraria difusa (nitratos, pesticidas) que generan. Esta contaminación agraria en muchos casos implica un incremento de costes en el abastecimiento humano (Schmidt et al. 2022), bien por tener que aplicar procesos de tratamiento cada vez más sofisticados y caros, bien al tener que sustituir las fuentes contaminadas por otras más alejadas o que requieren la construcción y puesta en funcionamiento de nuevas infraestructuras, con los consiguientes costes económicos y energéticos. Resolver estas carencias en aplicación de la Directiva Marco del Agua, que obliga a recuperar los costes ambientales en todos los usos, contribuirá a mejorar la calidad del agua y también a una mayor equidad social en la distribución de costes y beneficios en la gestión del agua.

5.4. Conclusión

Los seis ejes expuestos permiten una reutilización avanzada del agua con los siguientes objetivos:

i. Evitar que la reutilización forme parte de políticas de oferta, induciendo el aumento de las demandas y, en última instancia, una mayor escasez hídrica. Para ello hay que garantizar que la reutilización lleva siempre asociada una reducción equivalente de las captaciones de los sistemas naturales.

ii. Mantener al máximo posible la funcionalidad ambiental del agua, primando siempre que sea posible la reutilización indirecta (con retorno previo a cauces naturales) sobre la reutilización directa (sin retorno previo a cauces). La reutilización indirecta debería ser la norma en zonas de interior.

iii. Evitar posibles focos de contaminación por el efecto acumulativo de los emisarios submarinos que, incluso cumpliendo los límites legales, puede generar focos de contaminación por un efecto acumulativo.

iv. Facilitar una gestión no sólo de las cantidades sino también de las calidades del agua, objetivo al que contribuye una reutilización interna del agua dentro de las distintas unidades de gestión y a diferentes escalas. Esta gestión diferencial contribuye a mejorar la calidad del agua de los sistemas naturales y la de los recursos destinados a los usos que realmente necesitan una calidad elevada, como el abastecimiento humano.

En definitiva, los seis ejes expuestos garantizan que la reutilización del agua contribuya a un uso sostenible del agua y al buen estado de las masas de agua y ecosistemas asociados, frente a buena parte de las prácticas habituales en las que la reutilización directa de las aguas residuales no contribuye a tales objetivos y, en muchos casos, supone un aumento de la presión sobre tales masas y ecosistemas del agua.

5.5. Referencias

Aliod, R.; Martínez, J. 2023. Los proyectos de modernización de regadíos y el concepto de interés general. pp. 44-50. En: *Retos de la planificación y gestión del agua en España. Informe 2022*. Observatorio de las Políticas del Agua. Fundación Nueva Cultura del Agua.

CHS. 2007. CHS. *Plan Especial ante Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Cuenca del Segura (PES).* Confederación Hidrográfica del Segura.

CHS. 2023.*Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura. Tercer Ciclo: 2022-2027. Memoria.* Confederación Hidrográfica del Segura.

Damià Barceló L; López de Alda, M.J. 200). Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes. En: *Panel Científico-Técnico de seguimiento de la política de aguas.* Fundación Nueva Cultura del Agua.

Estevan, A. 2000. Planes integrales de gestión de la demanda de agua. En Antonio Estevan y Víctor Viñuales (comps.) *La eficiencia del agua en las ciudades.* Bakeaz- Fundación Ecología y Desarrollo. Bilbao. Zaragoza.

Grafton, R.Q.; Williams J.; Perry, C.J. Molle, F.; Ringler ,C.; Steduto, P.; Udall ,B.; Wheeler, S.A.; Wang, Y.; Garrick, D.; Allen R.G. 2018. The paradox of irrigation efficiency: Higher efficiency rarely reduces water consumption. *Science*, 24(361). DOI: 10.1126/science.aat9314

Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. 2018. *Life Cycle Assessment: Theory and Practice.* Springer.

Martínez Fernández, 2019. Agua circular y sostenibilidad: una relación compleja. En Jiménez Herrero, L.M. & Pérez Lagüela, E. (coords). *Economía circular-espiral. Transición hacia un metabolismo económico cerrado.* Editorial Ecobook. Madrid. pp. 213-229.

Martínez Fernández, J., Esteve Selma, M.A. 2000. Sequía estructural y algunas externalidades ambientales en los regadíos de la cuenca del Segura. *Ingeniería del agua*, 7(2): 165-172.

Martínez-Fernández, J., Esteve-Selma, M.A., 2004. The dynamics of water scarcity on irrigated landscapes: Mazarrón and Aguilas in south-eastern Spain. *System Dynamics Review*, 20: 117–137.

Munné, A.; Molist, J. 2025. Cerrar el ciclo urbano del agua como medida para hacer frente a sequías. Experiencia en la ciudad de Barcelona. *Comunicación al XIII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Salamanca, 24-26 abril 2025.

Pérez-Blanco, C.D.; Loch, A; Ward, F.; Chris Perry C. and Adamson, D. 2021. Agricultural water saving through technologies: a zombie idea, *Environ. Res. Lett.* 16: 114032 https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac2fe0

Petrovic M, Sole M, de Alda MJL, Barcelo D. (2002). Endocrine disruptors in sewage treatment plants, receiving river waters, and sediments: integration of chemical analysis and biological effects on feral carp. *Environ. Toxicol. Chem*, 2: 2146-2156.

Schmidt, G.; Martínez, J.; Hernández-Mora, N.; De Stefano, L.; García Bautista, A.; Sánchez, L. 2022. *La protección de las fuentes del abastecimiento doméstico del agua en España. Retos y propuestas a partir de casos de estudio de pequeñas poblaciones*. Fundación Nueva Cultura del Agua.

6. Hacia una transición hídrica justa en el medio agrario[26]

Ricardo Aliod, Joan Corominas, Leandro del Moral, Nuria Hernández-Mora, Julia Martínez, David Sampedro y Jaime Vila
Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua

6.1. Introducción

Como se explica con más detalle en otro capítulo de este mismo informe (ver capítulo "Buenas y malas prácticas frente a la sequía y la escasez hídrica"), el cambio climático está suponiendo la reducción de las precipitaciones y, sobre todo, el incremento de la evaporación y de la evapotranspiración de la vegetación (natural, de los secanos y de los regadíos), lo que aumenta la transferencia de agua a la atmósfera y reduce los recursos disponibles, tanto de agua verde (en la vegetación y en el suelo) como de agua azul (ríos, embalses y acuíferos). A ello hay que añadir que el cambio climático está alterando también los patrones temporales de la precipitación, con un incremento de las lluvias torrenciales, con elevadas escorrentías que no pueden ser recogidas, así como de los patrones espaciales, con mayor probabilidad de precipitaciones locales intensas en las partes medias y bajas de las cuencas, donde las posibilidades de almacenamiento del agua son pequeñas. Todo ello supone una reducción de las aportaciones y, por tanto, de los recursos hídricos, que supera con mucho el efecto de la mera reducción de las precipitaciones. Los escenarios de cambio climático tanto de emisiones moderadas (RCP 4.5) como intensas (RCP 8.5), muestran una tendencia decreciente de las escorrentías en España, que se acentúa conforme avance este siglo y que es mayor en el escenario de emisiones intensas (CEDEX, 2017).

La disponibilidad de recursos es sólo una parte de la ecuación que explica la existencia o no de escasez hídrica: la otra parte es la magnitud de las demandas, que no han dejado de aumentar, particularmente en el caso de los regadíos, desde mediados del siglo pasado, agravando las presiones sobre unos recursos hídricos no sólo muy fluctuantes sino en evidente caída desde finales del pasado siglo por diversos factores, incluyendo el cambio climático. Hay que recordar que los regadíos representan el 80% del agua utilizada en España para usos consuntivos (MITERD, 2021) y un valor aún mayor en términos de consumo neto. Se trata además de unos regadíos que siguen creciendo, como se detalla más adelante, tanto sobre la base de diversos planes autonómicos de regadíos, respaldados a su vez por los planes hidrológicos, como a través de múltiples transformaciones irregulares a regadío que salpican buena parte del territorio en España. Esta expansión de los regadíos

[26] Este trabajo ha contado con cofinanciación, que se agradece, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la convocatoria 2024 de subvenciones a ONG que desarrollen actividades de interés general consideradas de interés social en materia de investigación científica y técnica de carácter medioambiental.

supone también una elevada y creciente presión sobre los ríos, acuíferos, humedales y manantiales. Es uno de los principales factores que explican que casi la mitad de las masas de agua españolas no alcancen el buen estado (MITERD, 2021), además de generar problemas, cada vez mayores, a la hora de garantizar en la práctica la prioridad legal del abastecimiento humano sobre cualquier otro uso (Schmidt et al, 2022).

La expansión de las demandas en un contexto de reducción de recursos por el cambio climático, que se irá agravando a lo largo de las siguientes décadas, obliga a afrontar la necesidad urgente de una transición hídrica justa, especialmente prioritaria en el ámbito agrario, dado su enorme peso en el agua total utilizada y consumida en España. Esta imprescindible transición hídrica agraria no es, evidentemente, sencilla. Un primer paso para avanzar hacia dicha transición es realizar un buen diagnóstico de los contextos actuales, las dificultades que afronta el sector agrario, los cambios recientes en la configuración de los regadíos, las falsas soluciones que se proponen frente a la escasez hídrica y las claves para una transición hídrica justa en el medio agrario, particularmente a través de un reparto social del agua. Los apartados siguientes presentan con más detalle estas cuestiones.

6.2. Políticas agroambientales y conflictividad agraria[27]

Las movilizaciones agrarias de 2024 han puesto de manifiesto un fenómeno nuevo de revuelta agraria desde fuera de las Organizaciones Profesionales Agrarias (OPA) que representan al sector (COAG, ASAJA y UPA). La emergencia de nuevas plataformas (el 6F, Unión de Uniones) "autoorganizadas", enfrentadas a las OPA tradicionales y a las instituciones públicas, con discursos confusos, contradictoriamente radicales, anti institucionales y "antisistema", han forzado nuevas formas de relación de las organizaciones del sector frente a este desbordamiento organizativo. El fenómeno puede ser coyuntural o puede tener una dimensión estructural, indicativa de procesos de mayor profundidad, de nuevas realidades. Los agricultores y las comunidades rurales se ven a sí mismas abandonadas por los gobiernos nacionales y subordinados al poder político y económico urbano, así como a los mercados e instituciones globales y multilaterales dentro de la actual sociedad globalizada (Franquesa 2021). Los nuevos discursos de extrema derecha alimentan una visión sobre los movimientos que promueven la justicia ambiental como contrarios a la agricultura y al medio rural. Tales discursos impulsan la alianza, por otra parte habitual, entre los agricultores a gran escala, las corporaciones agroindustriales y los agricultores medianos y pequeños (López-García 2023).

Lo cierto es que el mundo rural no ha estado entre las prioridades de los partidos de izquierdas ni de las grandes organizaciones de corte ambiental. La relación de estas últimas con el mundo rural se ha centrado fundamentalmente en la protección de espacios naturales y especies, con frecuencia en confrontación con las actividades económicas del medio rural y en ausencia de consideraciones socio territoriales más amplias. Esta falta de atención a las cuestiones rurales ha sido especialmente llamativa en los nuevos movimientos y partidos progresistas que surgen en España tras la crisis de 2008. Como sugiere Franquesa (2021 p. 185), el movimiento antiausteridad ha sido "abrumadoramente urbano", lo cual ha contribuido a reforzar el imaginario de división urbano-rural, la desatención a los procesos de despoblación, concentración de la tierra y empobrecimiento en el campo español y el consecuente sentimiento de abandono y agravio que se ha ido extendiendo por la llamada 'España vaciada'.

El panorama de confrontación generalizada puede estar empezando a cambiar a raíz de las movilizaciones agrarias del invierno de 2024. Uno de los efectos fundamentales de estas movilizacio-

[27] Una versión extensa de este trabajo se ha publicado en del Moral et al. (2024).

nes en el ámbito español ha sido la reflexión inducida en organizaciones ambientales como WWF, Greenpeace, SEO Birdlife o Ecologistas en Acción. De entre ellas, uno de los casos más significativos ha sido el documento elaborado por el equipo agroalimentario de WWF con un mensaje demoledor sobre el actual sistema agroalimentario (WWF, 2024). Su razonamiento conduce a exigir que se impulse "un modelo de agricultura familiar sostenible, constituido por agricultores y ganaderos familiares que residen y trabajan en el medio rural y cuya principal renta y dedicación proviene de la actividad agrícola y ganadera, que aplica métodos de producción ambientalmente sostenibles y conserva el patrimonio natural y cultural." También Greenpeace se expresa, sobre la base de elaboraciones anteriores con claridad y rotundidad: "¿Quién está asfixiando a los agricultores? [...] El enfado de las personas que trabajan en el campo es legítimo y lo compartimos. En sólo 15 años, la UE ha perdido casi el 40% de sus agricultores, casi exclusivamente pequeños y medianos, que han quebrado o han sido comprados por sus competidores, cada vez más grandes [...] El mensaje a las explotaciones familiares es: ¡hazte grande o lárgate!" (Greenpeace 2024). Tampoco SEO/BirdLife ha sido ajena a este reposicionamiento, de manera que, recordando que la biodiversidad y los servicios ecosistémicos no son el problema sino parte de la solución, afirma que el objeto de las denuncias del sector agrario son:"... la escasa rentabilidad, el desajuste entre precios de mercado de sus productos y el coste de producción, la excesiva burocracia, las dificultades para la incorporación de nuevos agricultores y una mala política comercial que favorece la entrada de productos extracomunitarios con menores requisitos sanitarios y de respeto a las condiciones laborales" (SEO/BirdLife, 2024).

Serían necesarios giros similares en las relaciones cotidianas en los territorios entre las múltiples organizaciones, plataformas y redes ecologistas y voluntad de encuentro y diálogo por las también diversas ramas provinciales de las OPA y las y los agricultores sindicados en ellas. En España, diversas experiencias apuntan a la existencia de alianzas que buscan abordar de manera coordinada retos que desbordan los ámbitos sectoriales y exceden la dicotomía agricultura-medio ambiente. Son notorios los movimientos por la agroecología y la soberanía alimentaria, de larga tradición activista y académica (Guzmán et al. 2022; González de Molina, 2013). También constituye un espacio de convergencia la agricultura ecológica institucionalizada, con sus propias contradicciones y problemas, pero que sí sintoniza -y que ha ido adquiriendo una importancia progresivamente más significativa- con el movimiento ecologista. Otro claro ejemplo es la Coalición por otra PAC[28], articulada en torno a la consulta pública lanzada por la Comisión Europea en 2017 en torno a la revisión de la PAC para el período 2023-2027. La Coalición incluye representantes de ganadería extensiva y producción ecológica del sector agrario, representantes de organizaciones ambientales y otros actores comprometidos con una transición agroecológica hacia sistemas agroalimentarios ambientalmente sostenibles y socialmente justos.

En el ámbito del agua cabe señalar algunas alianzas entre las redes ciudadanas por una nueva cultura del agua (Hernández-Mora et al., 2015a) y agricultores y comunidades de regantes que se han opuesto a procesos de modernización de regadíos o intensificación agraria. Un ejemplo es la colaboración entre URA Urbizi y las diferentes comunidades de regantes tradicionales de las vegas de los ríos Arga y Ega, las alianzas entre la Comunidad de Regantes del Alberche y la Plataforma en defensa de los Ríos Tajo y Alberche de Talavera de la Reina, surgida en 2006 en defensa de una gestión de la demarcación del Tajo que tenga en cuenta tanto las necesidades ambientales como socioeconómicas, lúdicas y culturales de sus habitantes[29] o la Plataforma Segura Transparente, en la

[28] Para más información sobre la coalición y su trabajo ver: https://porotrapac.org/

[29] Ver, por ejemplo: https://www.europapress.es/castilla-lamancha/noticia-comunidad-regantes-alberche-no-quiere-manifestacion-sabado-talavera-sea-politizada-20120712164424.html; https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/agroalimentaria/plataforma-defensa-alberche-sequia-comunidad_1_1563817.html

cuenca del Segura, que aúna a sensibilidades ambientalistas y a sectores críticos de diferentes comunidades de regantes. Otra experiencia que refleja este fenómeno fue la paralización del dragado de profundización del estuario del Guadalquivir, con la incorporación del poderoso sector arrocero de las marismas de Doñana a la coalición socio-ecologista que consiguió el abandono del proyecto por parte del puerto de Sevilla (Vargas y Paneque, 2016). También cabe señalar la coalición de ecologistas, ciudadanos y comunidad de regantes del Xúquer en el conflicto del trasvase Júcar-Vinalopó, que dió lugar a una modificación positiva del proyecto inicial (Ferrer et al. 2006). En la actualidad, la situación agónica de los recursos hídricos, fundamentalmente aguas subterráneas, de diversos territorios como el Noroeste de Murcia[30] o el Altiplano de Granada[31], están dando lugar a protestas contra los procesos de concentración, intensificación y financiarización del sistema agrario, a lo que se añade, en muchos otros casos como en la Costa del Sol, del sector turístico[32].

Otra de las experiencias de considerable calado y recorrido en entendimiento y posicionamiento coordinado, no sólo entre organizaciones agrarias y movimientos por la transición hídrica justa, sino también sindicatos, consumidores, operadores públicos de agua, sectores científicos y profesionales, es la Mesa Social del Agua en Andalucía (MSA) (un capítulo de este mismo informe expone con más detalle esta iniciativa), que desde 2018, ha producido un núcleo de ideas compartidas como ideario colectivo[33].

6.3. Los regadíos en España: contexto actual, transformaciones y desafíos

6.3.1. Las transformaciones socioeconómicas de la agricultura y en particular de los regadíos

La agricultura de secano y los regadíos históricos han jugado tradicionalmente un papel fundamental en el Mediterráneo. Sin embargo, desde que España entró en la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986, la superficie de secano ha descendido un 23% (Corominas, 2012) y la de regadíos históricos, con riego por gravedad, se ha reducido en un 64%, dando lugar a la pérdida de los valiosos agropaisajes asociados y a los servicios ecosistémicos que generan estos sistemas (Vila-Traver, 2018). La entrada de España en la CEE marca las transformaciones de nuestra agricultura en los últimos 40 años: se ha producido una adaptación a la Política Agraria Comunitaria (PAC), la apertura a los mercados europeos e internacionales, la introducción creciente de tecnología y la intensificación productiva, la disminución del número de explotaciones, especialmente las familiares, y el aumento en tamaño de las explotaciones medianas y grandes, estas últimas adquiriendo progresivamente el carácter de sociedades mercantiles, y en la última década un avance de capitales ajenos al sector agrario en la propiedad de las mismas. En paralelo, los manejos de la agricultura han cambiado radicalmente, con consecuencias negativas para la propia agricultura y el medio ambiente: en los secanos se sustituyen las rotaciones, la diversidad de cultivos y los ciclos de nutrientes localizados de la agricultura tradicional por la intensificación basada en insumos externos (González de Molina et al., 2020). La mala gestión de suelos resulta en pérdida de fertilidad, y de materia orgánica del suelo,

[30] https://www.laverdad.es/murcia/caravaca/alcalde-regantes-caravaca-chequean-grave-situacion-fuentes-20240913000855-nt.html
[31] https://www.europapress.es/andalucia/noticia-agricultores-altiplano-granada-piden-administraciones-tomen-cartas-contra-expolio-acuiferos-20240903111138.html
[32] https://mesadelagua.com/comunicado-de-la-mda-en-apoyo-a-los-regantes
[33] LA MESA SOCIAL DEL AGUA DE ANDALUCIA | Red Andaluza del agua (redandaluzaagua.org), Véase "Quiénes somos".

aumento de la compactación y por tanto una menor infiltración, mayor escorrentía y menor recarga de acuíferos (Aguilera et al., 2018). Mientras tanto, fertilizantes y plaguicidas contribuyen a la contaminación de suelos y aguas.

En las últimas décadas se han abandonado 4 millones de hectáreas de secano, algunas de gran valor ambiental, mientras que los regadíos han seguido aumentando hasta los 3,7 millones de hectáreas (aunque otras fuentes lo sitúan en el entorno de los 3,9 millones de hectáreas), dando lugar a un incremento notable de la producción agraria total (IGN, 2023; MAPAMA, 2023). Por otro lado, cultivos tradicionalmente de secano como el olivo o la vid tienden a irrigarse actualmente. En este momento, los regadíos en España ocupan el 22% de la superficie agrícola total (MAPAMA, 2023) y generan dos tercios del empleo agrario y del valor añadido agrícola. Esta mayor productividad, y el mayor apoyo de la PAC explican su continuo crecimiento en las últimas décadas, que continúa con los nuevos regadíos planificados por comunidades autónomas y contemplados en los planes hidrológicos. Por ejemplo, el Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro del tercer ciclo (2021-2027) prevé 63.176 nuevas hectáreas de regadío (Client Earth, 2024) y hay también nuevos regadíos planificados en las demarcaciones del Duero o del Guadiana, entre otras. A ello hay que añadir los numerosos perímetros ilegales de regadío detectados en cuencas como la del Segura, la del Guadiana y la del Guadalquivir.

La producción agraria, a precios constantes, se ha mantenido bastante estable en este período, alcanzando los 65 mil millones de euros en 2023, al igual que la renta agraria (33 mil millones de euros en 2023). No obstante, son importantes los cambios internos en el sector agrario: aumento del peso de la ganadería intensiva, abandono de 4,5 millones de ha de cultivo, aumento de 900 mil ha de regadío, disminución de cultivos herbáceos y fuerte crecimiento de leñosos. Todo este proceso ha inducido la disminución a la mitad de la población ocupada del sector agrario (743 mil en 2023), lo que ha permitido aumentar significativamente la productividad del sector y la renta por ocupado al 100% y al 80% respectivamente en el período 1990-2020 (figura 1).

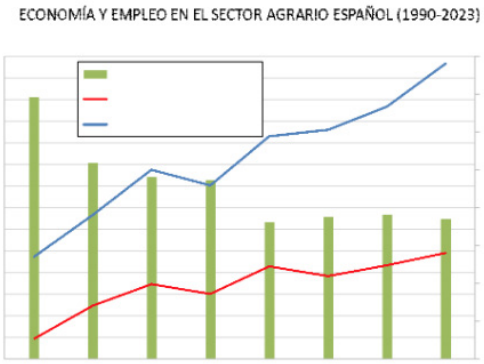

Figura 1. Evolución de la producción y renta agrarias por ocupado. Fuente: Macromagnitudes agrarias (MAPA) y Encuesta de Población Activa (INE).

Al observar el tamaño de las explotaciones de regadío destaca la gran desigualdad. Utilizando los datos del Censo Agrario 2020, Corominas (2024) determina que el 14% son grandes explotaciones que gestionan el 62% de la superficie, mientras que las de tipo familiar representan el 26% de las explotaciones y sólo el 14% de la superficie de regadío. Esto comporta una desigual asignación del agua que es contraria al carácter de Dominio Público de la misma y requeriría una reorientación de los criterios de gestión de las administraciones competentes hacia criterios sociales y ambientales, además de económicos, como se expone más adelante.

La gran concentración de la propiedad de los regadíos va aparejada a la constitución de sociedades mercantiles, con frecuencia no arraigadas en el territorio, que gestionan el 48% de las explotaciones de entre 100 y 500 ha y el 70% de las mayores de 500 ha. Otro fenómeno, complementario al anterior, es el aumento del arrendamiento de tierras para formar grandes explotaciones, siendo paradigmático el caso de Murcia, donde están arrendadas el 51% de la superficie de las explotaciones mayores de 100 ha en forma de sociedades mercantiles. Se trata de la manifestación de lo que se denomina la financiarización de la agricultura. Caso distinto es el de Castilla y León, donde agricultores individuales gestionan en arrendamiento el 59% de las superficies mayores de 100 ha, un fenómeno que está ligado al abandono de las explotaciones por parte de pequeños agricultores que terminan arrendándolas a otros que continúan en ejercicio, un fenómeno también observado en los Valles Alaveses.

Todos estos cambios en el modelo de la agricultura española van ligados al aumento del trabajo asalariado (40% del total en el secano y 62% en el regadío) especialmente en las grandes explotaciones, donde el trabajo asalariado representa más del 90% del total (Corominas, 2024 con datos del Censo Agrario 2020). Dado el carácter estacional de las tareas de recolección y los bajos salarios, se necesita cada vez mas de grandes colectivos de migrantes que frecuentemente viven en condiciones indignas. Son todo ello rasgos de los cambios de una agricultura que avanza en insostenibilidad y que debe reorientarse en la línea de la estrategia De La Granja A La Mesa[34], aprobada en 2022 por la Comisión Europea, apoyando la agricultura de tipo familiar y de tamaño medio, que produzca alimentos de calidad, con métodos de producción ambientalmente sostenibles y que permita rentas dignas para agricultores y asalariados.

6.3.2. Principales tipos de regadío en España

Como resultado de la evolución que se acaba de describir, el regadío español actual es una realidad heterogénea (Playan et al., 2024), en la que conviven regadíos históricos, extensivos de interior e intensivos. Los regadíos históricos, muchos milenarios, solamente representan hoy el 19% de los regadíos españoles. Se sitúan en valles fluviales y zonas de montaña, en suelos de alta fertilidad natural y constituyen agroecosistemas de elevado valor ambiental, generadores de importantes servicios ecosistémicos y de un valioso patrimonio cultural. Estos regadíos están en declive por su baja rentabilidad en las condiciones actuales de mercado y por su transformación a usos urbanos en zonas periurbanas (Martínez-Fernández et al, 2013; Martínez-Paz et al, 2019).

Los regadíos extensivos de interior surgen entre 1940 y 1990 a raíz de los planes públicos de transformación asociados a grandes infraestructuras hidráulicas, como estrategia de desarrollo económico y rural y también de la explotación de aguas subterráneas en grandes acuíferos de interior. Suponen del orden del 55% de la superficie total de regadío, dedicándose principalmente a cultivos herbáceos y más recientemente a olivar, viñedo o almendro. Su rentabilidad es generalmente baja – mayor en el caso de olivar y almendro – y muy dependiente de las ayudas de la PAC. Generan poco empleo, pero son socioeconómicamente importantes en muchas regiones de interior (Gómez-Limón, 2010). Ejercen una fuerte presión sobre ríos, humedales y aguas subterráneas por la gran superficie ocupada, las infraestructuras de captación, los caudales detraídos y la contaminación difusa.

Los regadíos intensivos o agroindustriales ocupan un 20% de la superficie regada (Corominas, 2013), ubicados principalmente en zonas costeras de las demarcaciones del Ebro, Guadiana, Guadalquivir, Júcar y Segura y en la costa andaluza, tanto mediterránea como atlántica. En las últimas décadas

[34] https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias-0/la-estrategia-europea-de-la-granja-la-mesa-farm-fork-como-conseguir-un-sistema-alimentario-2022-07-28_es

están experimentando una gran expansión los regadíos intensivos dedicados a frutales, subtropicales, frutos rojos, flores y hortalizas. Son muy productivos y rentables, pero se basan en una gran dependencia tecnológica y un alto consumo de recursos, causando importantes impactos ecológicos. En el caso de los invernaderos además de requerir grandes cantidades de insumos como fertilizantes, también destaca la utilización de plásticos, sustratos artificiales, su alto consumo energético y, por tanto, su elevado impacto ambiental. Aunque predomina la explotación familiar, el proceso productivo, la tecnología y la comercialización a los mercados europeos están controlados por grandes agroempresas, que también gestionan explotaciones con mano de obra asalariada precarizada. Su expansión descontrolada ocasiona la roturación de áreas naturales (corona del Parque Nacional de Doñana) y la degradación de humedales (la laguna del Mar Menor).

El regadío representa el 80% de la demanda consuntiva de agua en España (MITERD, 2021) y es una de las principales presiones sobre los ecosistemas acuáticos por la sobreexplotación y contaminación de acuíferos, degradación de humedales y reducción y alteración de caudales circulantes (Albizua, 2016). La contaminación difusa agraria, proporcional a la intensidad del cultivo (Bienes Allas y Marqués Pérez, 2017) provoca eutrofización y contaminación por nitratos o plaguicidas de fuentes de agua para abastecimiento humano (Schmidt et al, 2022). Infraestructuras asociadas a proyectos de regadío (como embalses y trasvases), canalizaciones o concentraciones parcelarias causan impactos ambientales añadidos (Aguilera et al, 2019). Estos efectos pueden agravarse con el incremento del regadío previsto en la planificación hidrológica y con el cambio climático, como se ha indicado anteriormente. En este contexto, la superficie de regadío en España supera ya lo sostenible de acuerdo con el agua disponible y explica en gran medida la reducción en los caudales de los ríos (Vicente-Serrano et al, 2019).

Por otra parte, es necesaria una revisión de la rentabilidad real de los regadíos, ya sean extensivos o intensivos. En muchos casos se asume de forma no contrastada su condición de rentables, pese a que no se han tenido en cuenta todos los costes reales derivados del uso del agua (Corominas et al., 2018) y de la puesta en regadío. Entre otras deficiencias, los costes ambientales como la contaminación o la sobreexplotación de acuíferos nunca se internalizan y lo mismo cabe decir del coste de oportunidad de utilizar el agua como recurso frente a su uso para otras actividades. Los regadíos, que en general reciben significativos fondos públicos en la forma de inversiones o de distintas subvenciones, en bastantes ocasiones no reparten con equidad social los costes en los que incurren y los beneficios que generan.

Con el fin de reducir la presión sobre las aguas, la política agraria estatal ha enfatizado la modernización de regadíos, cambiando el riego por gravedad por riego a presión en conducciones cerradas, de riego por aspersión, automotriz y, sobre todo, localizado. En la actualidad el 80% de los regadíos españoles ha sido objeto de este cambio tecnológico (MAPAMA, 2023), destacando el sustancial aumento del riego localizado (figura 2), a la vez que el riego por gravedad no supera el 20% del total.

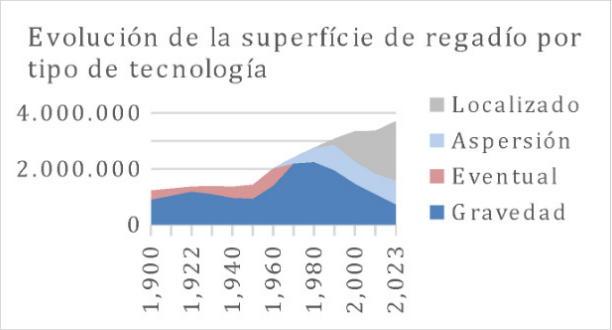

Figura 2. Evolución de los distintos sistemas de riego en España. Fuente: Elaboración propia con datos de Aguilera et al (2019) y MAPAMA (2023).

Esta modernización del sistema riego ha sido financiada en torno a un 60-70% con fondos públicos con el objetivo del ahorro de agua, sin embargo, dicho ahorro no es significativo, como se explica más adelante. Por otra parte, los proyectos de modernización de regadíos también han aumentado mucho la demanda energética (Aguilera et al., 2019), alcanzando valores de unos 1.600 Kwh/ha. El incremento del consumo energético es uno de los factores que están contribuyendo al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero de los regadíos (figura 3), que se han multiplicado por 21 entre 1900 y 2014 (Aguilera et al., 2019).

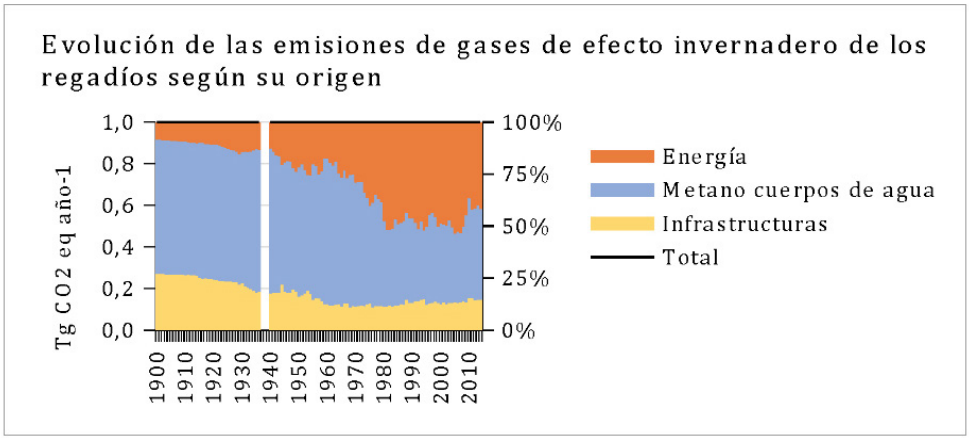

Figura 3. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero de los regadíos según su origen. Fuente: Aguilera et al (2019).

6.4. Falsas soluciones frente a la escasez hídrica

Aunque siguen surgiendo voces que demandan nuevos embalses y más trasvases como solución a la escasez hídrica, las abrumadoras evidencias de que el problema no es el déficit de estructuras, sino que no hay agua suficiente para atender las demandas existentes, han derivado la atención a otro tipo de medidas, algunas de las cuales pueden considerarse también falsas soluciones, como las siguientes.

6.4.1. Los denominados "pozos de sequía"

Los pozos de sequía, particularmente en la cuenca del Segura, se vienen ejecutando desde la década de los 80 y de forma generalizada a partir de la sequía de 1993-1995, donde junto a los de iniciativa pública se autorizaron miles de pozos de sequía de iniciativa privada. Esta medida se ha venido recogiendo en los planes frente a la sequía y sus revisiones, incluyendo el PES actual de la Demarcación del Segura, donde figura como medida en situaciones de Alerta o de Emergencia por sequía. Hay tres razones básicas por las cuales los pozos de sequía, al menos en la forma en que se aplican en la Demarcación del Segura, constituyen una mala práctica y una falsa solución, como se expone a continuación.

En primer lugar, se trata de una medida de oferta y por ello existe un elevado riesgo de que aliente el aumento de las demandas de forma que, si bien puede aliviar a corto plazo la situación del regadío, la escasez hídrica aumenta a medio plazo, al consolidarse nuevas demandas por aumento del perímetro regado o por intensificación. De hecho, esto es justamente lo que pasó con buena parte de los pozos de sequía privados que se autorizaron en la década de los 90, porque siguieron funcionando pasada la sequía y consolidaron nuevas demandas de riego que agravaron la situación de escasez

estructural de la cuenca. En este sentido, los pozos de sequía constituyen un ejemplo emblemático de lo que se conoce como "maladaptación al cambio climático".

En segundo lugar, los pozos de sequía en general implican la extracción de aguas de reserva, induciendo una sobreexplotación con descenso de los niveles piezométrico, agravando la sobreexplotación general de la cuenca y sus impactos ambientales, ligados a las conexiones río-acuífero y sobre todo al mantenimiento de manantiales y humedales. Además, dado que su uso, al menos en la demarcación del Segura, es para riego, supone subvertir la prioridad del abastecimiento humano y de las demandas ambientales sobre los usos socioeconómicos, incluyendo el regadío. Dentro de los impactos generados por los pozos de sequía, hay que señalar uno muy singular a raíz de los ejecutados por la sequía de 1993-1995. Estos pozos causaron daños estructurales a unas 3.000 viviendas de la ciudad de Murcia, porque el agudo descenso de los niveles piezométricos dio lugar a fenómenos de subsidencia, afectando a la cimentación de los edificios, ocasionando cuantiosos daños económicos.

Finalmente, los pozos de sequía, como explícitamente recoge el PES de la Demarcación del Segura, se ejecutan en acuíferos no sobreexplotados, que son aquellos que todavía presentan una mayor funcionalidad ambiental, por mantener la conexión hidráulica río-acuífero, los manantiales y los humedales, incluyendo criptohumedales (sin cuerpo de agua en superficie pero con vegetación propia de humedales), junto a los valores ecológicos, servicios ambientales y biodiversidad asociados a tales puntos y paisajes del agua. Por todo ello en sequías excepcionales, si habiéndose agotado otras medidas son necesarios los pozos de sequía para usos prioritarios como el abastecimiento humano, dichos pozos deberían ubicarse en acuíferos sin funcionalidad ambiental, como acuíferos profundos aislados o los que presentan ya una sobreexplotación severa y no mantienen conexiones con sistemas superficiales o ecosistemas acuáticos.

6.4.2. Desalación y reutilización de aguas regeneradas como medidas de oferta

6.4.2.1. Desalación marina

La desalación marina mantiene una relación compleja con la sostenibilidad del agua. Por un lado, frente a otras alternativas de obtención de recursos hídricos, la desalación presenta menores problemas sociales y ambientales sobre el territorio, la biodiversidad y los recursos en comparación con otras alternativas como los embalses y los trasvases. Además, la desalación marina es modulable, capaz de ajustarse de forma fina a las necesidades realmente existentes en cada momento. En este sentido, puede ser una medida de interés en la respuesta frente a sequías (véase el capítulo sobre buenas y malas prácticas frente a la sequía, en este mismo informe). Sin embargo, la desalación marina también constituye una medida de oferta que tiene el potencial de alentar el incremento de las demandas. Por lo tanto, existe el riesgo de que al cabo de cierto tiempo termine anulando los beneficios iniciales de aportar recursos hídricos adicionales e, incluso, el déficit hídrico termine por aumentar, resultando en un ejemplo de maladaptación al cambio climático. Además, la desalación marina está sujeta a una serie de condicionantes y limitaciones de carácter geográfico, energético, económico, ambiental y territorial que es necesario considerar explícitamente.

En España la primera desaladora se ejecutó por iniciativa privada en 1965 y se instaló en Lanzarote, dado que carecía casi completamente de recursos hídricos naturales. En el plano internacional los principales países generadores de desalación marina son Emiratos Árabes y Arabia Saudí, seguidos en tercer lugar por España, que en los últimos años ha incrementado de forma acelerada su capacidad instalada, pasando entre 2002 y 2017 del noveno al tercer puesto a nivel mundial. Por número de plantas, España ocupa el quinto lugar en el mundo, contando con un total de 360 plantas de desalación marina. De tales plantas, 68 son de gran capacidad, es decir, producen entre 10.000 y 250.000

m³/día. La producción de agua desalada se concentra en las islas y la costa mediterránea, desde Barcelona a Málaga. El caso español presenta una diferencia notable respecto a la situación mundial, porque una parte significativa de los recursos desalados se destinan a regadío. Así, el volumen desalado dedicado a la agricultura se eleva al 22% del total, mientras que dicho valor a nivel mundial no alcanza ni siquiera el 3% (Zarzo, 2017).

El uso de agua desalada marina es operativo en zonas costeras o muy próximas, dado que está lastrado por el consumo energético (kWh/m^3) y el coste total a pie de planta (de 0,6 a 1 €/m^3). A pesar de la reducción de costes en las últimas décadas, solo es viable para ciertos usos, en particular para abastecimiento urbano, industrial y algunos cultivos de muy alto valor añadido. Es además necesaria una gestión adecuada de las salmueras para minimizar sus impactos ambientales. Se pretende aminorar su impacto energético, y presentarla como medida sostenible, asociando las plantas desaladoras a campos de generación fotovoltaica. Aunque los costes de las placas solares están en mínimos históricos (0,15 €/Wp), la dependencia estratégica de China para su suministro y la baja densidad energética de la energía solar hace que la ocupación del terreno y los costes de inversión y mantenimiento mantengan el precio de la generación fotovoltaica en valores que no permiten su generalización para desalación de agua en usos agrarios, que se están sosteniendo artificialmente a base de subvenciones (hasta 0,5 €/m^3). En cualquier caso, más allá de su traducción a costes económicos, el elevado consumo energético de la desalación marina constituye un problema importante considerando la necesidad ineludible de transitar en el menor plazo posible hacia un escenario de energía 100% renovable que habrá de atender a todas las necesidades, algunas de ellas en claro aumento. Para un análisis más detallado de la desalación marina puede consultarse FNCA (2022).

6.4.2.2. Reutilización de aguas regeneradas

España se encuentra entre los países europeos que más han apoyado la reutilización de aguas residuales, contando desde 2007 con legislación específica. El RD 1620/2007 estableció los usos permitidos (agrícolas, recreativos, industriales y ambientales) y prohibidos (consumo humano, industria alimentaria, sanitarios, agua de baño, torres de refrigeración y condensadores evaporativos), los procedimientos administrativos y los parámetros de calidad, así como los valores máximos permitidos para cada uso. Según los planes hidrológicos actuales, en torno al 75% del agua reutilizada se destina a regadío, destacando en ello la Región de Murcia, donde es el destino casi exclusivo. Aunque en menores proporciones, las aguas regeneradas también se reutilizan en usos urbanos, industriales, recreativos (campos de golf) y ambientales, especialmente la recarga de acuíferos (destino del 63% de las aguas regeneradas en Cataluña). Los valores medios en España de reutilización de aguas se sitúan en torno al 12% de las aguas depuradas, una proporción cuatro veces mayor que la media europea (Martínez-Fernández, 2019).

Junto al coste de la depuración terciaria necesaria, que alcanza 0,3 €/m^3, la reutilización genera disputas acerca de sobre quién debe recaer (usuarios urbanos o agrarios) el coste adicional del tratamiento de regeneración. Aunque esta limitación pueda verse superada con las nuevas obligaciones de depuración terciaria impuestas por la revisión de la Directiva de aguas residuales urbanas aprobada en 2024, el principal inconveniente de esta medida es que sólo puede aportar nuevos recursos de forma sostenible en las zonas de litoral, donde estas aguas se están vertiendo al mar mediante emisarios submarinos. En las zonas de interior, las aguas depuradas se están vertiendo a los ríos y forman parte de los caudales que aguas abajo tienen ya asignados otros usos antrópicos o ambientales, un proceso que puede denominarse reutilización indirecta. Por ello, si se retiran del cauce y se consumen (evaporan) en regadío a través de una reutilización directa (sin retorno previo a cauces), ello implica el mismo aumento de presión consumidora que si el agua se extrae directamente del

cauce o del acuífero (figura 4). La frecuente consideración de la reutilización como nuevo recurso constituye un error contable que agrava la escasez hídrica y sus efectos ambientales y sociales.

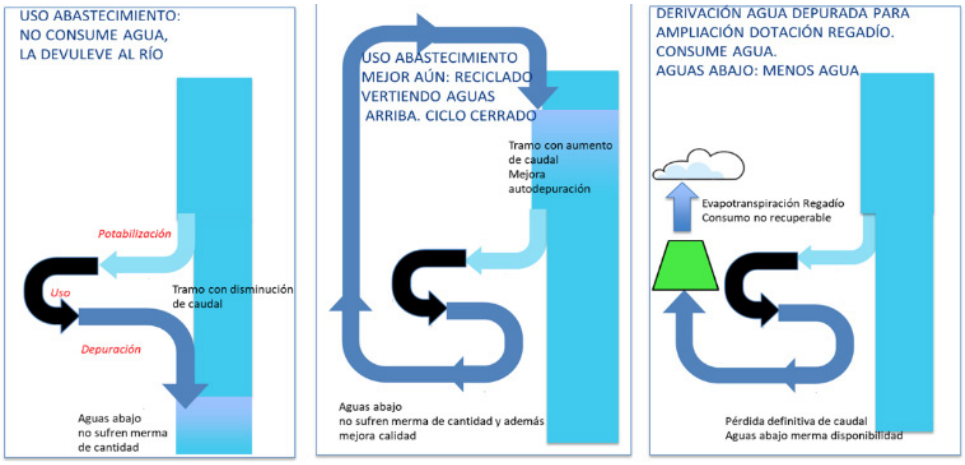

Figura 4. Esquema del efecto de la reutilización directa sobre el caudal del río.

El uso de agua depurada en regadío en zonas de interior sólo tiene un papel positivo cuando no aumenta el consumo (por intensificación o por dotación de nuevos regadíos), es decir, cuando la reutilización directa se destina al intercambio de calidades, permutando concesiones de agua de primer uso para el regadío por agua depurada de núcleos urbanos, o bien permutando el origen de la extracción, sustituyendo aguas subterráneas sobreexplotadas (cuyo coste energético de extracción es además una carga para el regadío) por aguas residuales regeneradas.

6.4.3. Modernización de regadíos

La modernización de regadíos se presenta desde la administración, regantes y empresas interesadas como la medida estrella para producir el ahorro de agua y mejora de su calidad, recibiendo grandes subvenciones sin apenas controles ambientales, en función de un supuesto interés público general. En la práctica, la tecnificación del riego ha tenido como objetivo real el aumento de la producción, creando a un efecto rebote de aumento del consumo neto de agua, en virtud de lo que se conoce como la paradoja hidrológica. Según esta paradoja, constatada internacionalmente y en particular en España, la tecnificación puede, en ocasiones, reducir el uso de agua en el regadío, pero suele aumentar su consumo, lo que parece una contradicción, como corresponde a toda paradoja.

Explicar la paradoja hidrológica en su núcleo esencial es sencillo, teniendo en cuenta, en primer lugar, que no se debe confundir el concepto de uso y el consumo de agua. El agua usada es el agua que recibe a través de una toma para un determinado propósito (doméstico, industrial, riego). El agua consumida es la parte del agua usada (recibida), que no regresa a la cuenca, que esencialmente es aquella que se evapora y transpira en la producción vegetal en el caso del regadío. El agua usada, pero no consumida, es el retorno de agua que termina de nuevo en la cuenca, de forma subterránea o superficial, habilitada para nuevos usos (abastecimiento, industria, riego, ambiental) aguas abajo.

En segundo lugar, es preciso establecer el balance hidrológico completo, y no solo el cómputo de agua usada. En la figura 5 se ilustran los cambios de uso y consumo de agua al realizar una modernización de regadío, convirtiendo un regadío tradicional por lamina libre, de eficiencia baja, 70%, por uno tecnificado por goteo, de mucha mayor eficacia, 90%. En la situación inicial, se destinan 100 uni-

dades de agua (uds) a un sector de riego, dejado 20 uds en el río. El método de riego, poco eficaz, evapora 70 unidades en la producción vegetal, y retorna a la cuenca 30 unidades. Este retorno, se une al agua dejada en el rio (20 uds), y aguas abajo se dispone en total 50 uds para nuevos usos. En la situación modernizada, el regadío, ahora regado por goteo, recibe menos agua, 90 unidades en lugar de 100, dejando 30 unidades en el río y, como es mucho más eficaz, 90% de estas 90 uds evapotranspira para una mayor producción (90 uds X 0,9 = 81 uds). Ha aumentado la producción y la correspondiente evapotranspiración de 70 a 81 uds (16%), pero a cambio ahora sólo retornan a la cuenca 9 uds. El agua disponible aguas abajo es la suma de las 9 uds retornadas, más las 30 uds dejadas en el río, cuya suma es 39 uds, es decir, 11 menos que antes, que se han destinado a incrementar la producción. Los usuarios de la cuenca aguas abajo del regadío disponen de menos agua que antes de la modernización y si el sistema estaba estresado, ahora lo estará más. Aspectos secundarios, como los cambios de consumo productivo y no productivo y de nivel de estrés hídrico, pueden ser considerados mediante un análisis más detallado (Aliod, et al, 2025), pero la conclusión general permanece.

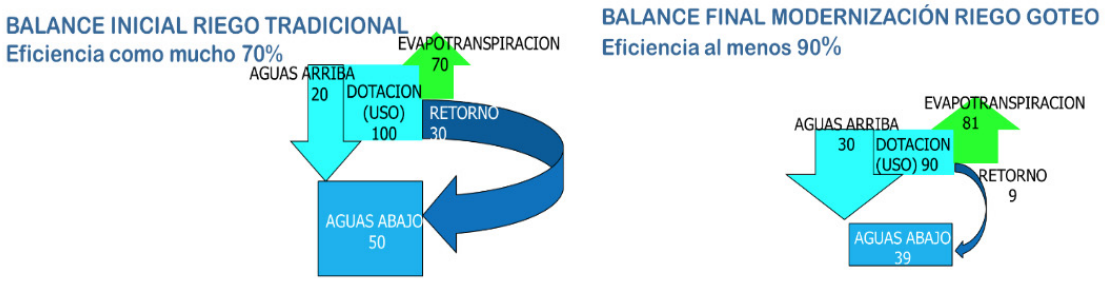

Figura 5. Esquema de la modernización del riego sobre los flujos de agua.

Para evitar la paradoja hidrológica y no aumentar el consumo de agua después de la modernización, hace falta reducir las dotaciones, entre un 20 % si se pasa a riego por aspersión y un 35% en el caso de paso a riego por goteo (Aliod et al, 2020), de manera que el producto de la dotación por la eficiencia se mantenga aproximadamente constante. Encontramos que, en los proyectos de modernización, sin embargo, no se realizan en general reducciones de dotación de esta envergadura, siendo en la práctica nulas o testimoniales, incumpliendo los preceptos de la política PAC y fondos Next Generation que los financian.

La situación aún se ha agravado más, cuando ante la falsa sensación de ahorro de agua que supone el haber reducido algunas extracciones, se ha destinado esa agua a aumento de superficie de riego, intensificación y cambio a cultivos más demandantes de agua. El hecho que después de prolongados procesos de modernización, que en algunas cuencas roza el 90% y 100%, ante episodios de sequía similares a los del pasado, las condiciones de escasez son ahora iguales o superiores, es la constatación empírica de estos efectos rebote.

La mejora de calidad del agua tampoco se ha verificado, en una segunda paradoja, ya que, si bien la masa total de contaminantes exportados por las aguas de retorno se reduce, el volumen de agua retorno de riego se reduce mucho más, incrementándose la concentración de contaminantes. La menor disponibilidad de agua en los cauces limita la dilución de estos contaminantes y la calidad se resiente.

Por otra parte, la sustitución de los sistemas de riego por gravedad por tuberías a presión supone un aumento de los costes de operación y mantenimiento, fundamentalmente por el mayor consumo de energía eléctrica, aumento que se sitúa en torno a los 762 euros/ha/año (Alarcón, 2017), superando

en torno a seis veces los costes previos. Como demuestra Sanchis Ibor et al (2016), la subida en los costes por la modernización ha puesto en riesgo la viabilidad de determinadas explotaciones, con el consiguiente riesgo de abandono. Para compensar este incremento de costes, Alarcón (2017) calcula que el beneficio debería incrementarse en un 64 %. Este aumento puede conseguirse con una mayor producción (por intensificación, dobles cosechas o expansión de la superficie regada) o con la introducción de cultivos más rentables, pero con mayores requerimientos hídricos. Todas estas opciones lejos de un ahorro aumentan el consumo de agua.

Los procesos de modernización de regadíos sí pueden resultar en una mejora de las condiciones de trabajo del agricultor, al no tener que estar sometido a turnos de riego ni necesitar ir al campo a gestionar el flujo del agua. Pero este argumento no se utiliza en la justificación de las enormes inversiones públicas, sino que sigue argumentándose los beneficios ambientales que supuestamente resultan de los mismos.

Por otro lado, estos procesos, a pesar de gozar de importantes subvenciones, no son soportados financieramente por muchas pequeñas economías rurales, por lo que acaban favoreciendo el paso del regadío a manos de inversores, sin arraigo en el territorio y que, sin contemplar problemas de sostenibilidad, rentabilizan sus inversiones mediante la hiperintensificación, dañando el medio ambiente y expulsando a la agricultura familiar.

6.4.4. Mercados de agua

Tras la sequía de 1991-1995, la Ley 46/1999, reformó la Ley de Aguas de 1985, introduciendo instrumentos de mercado limitados y altamente regulados, claras excepciones al régimen concesional que continuaba siendo la regla y que reservaba al sector público la responsabilidad en la asignación (y reasignación) de derechos de uso del agua. Los **centros de intercambio** permiten al organismo de cuenca realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso privativo de las aguas a cambio de una compensación económica y reasignar los derechos adquiridos o destinarlos a la recuperación ambiental del acuífero o río. Los **contratos de cesión** son acuerdos entre dos titulares de concesiones o derechos al uso privativo de las aguas, mediante el cual el cedente cede al cesionario todo o parte de dicho uso privativo de forma temporal, pudiendo mediar una compensación económica y siendo necesaria una autorización administrativa. Para minimizar los posibles impactos negativos, la ley del 99 estableció una serie de condiciones, entre otras, que la cesión tenía que ocurrir entre usuarios de la misma cuenca y que los volúmenes intercambiados no podía ser superiores a los efectivamente utilizados.

Con la sequía de 2004-2005, diversos reales-decretos flexibilizaron el marco normativo vigente, eliminando de manera "temporal y excepcional" por la sequía, muchas de las restricciones impuestas en la reforma de 1999, en un proceso de desregulación encaminado a facilitar los intercambios y expandir el ámbito del mercado. Se ampliaron los sujetos susceptibles de suscribir contratos de cesión, se permitieron contratos entre usuarios de distintas cuencas utilizando las infraestructuras del Acueducto Tajo-Segura (ATS) y del trasvase Negratín-Almanzora y se permitieron cesiones que no respetaran el orden de preferencia.

En el caso de los usuarios de regadío del Trasvase Tajo-Segura (SCRATS), estos obtuvieron el 33% del agua trasvasada en estos años a través de contratos de cesión (hasta el 50% en los años 2005/06 y 2006/07), esquivando las limitaciones que el marco normativo del ATS establece para proteger las necesidades sociales y ambientales de la cuenca del Tajo. De hecho, durante los años 2005-2008, cuando se estaban aplicando restricciones a algunos usuarios de riego en la cuenca del Tajo, se siguieron trasvasando importantes volúmenes utilizando la figura de los contratos de ce-

sión (Hernández-Mora y Del Moral, 2016). Por otro lado, durante los años de la sequía, los usuarios del ATS quedaron exentos del pago de la tarifa del trasvase. El volumen total de la exención superó ampliamente la cantidad abonada a los cesionarios, la Comunidad de Regantes de Estremera en el Tajo, por lo que el SCRATS se vio beneficiado económicamente. Los regantes de Estremera no estaban utilizando el agua por encontrarse en proceso de modernización de sus regadíos, por lo que vendieron caudales que no estaba utilizando, incumpliendo así una de las limitaciones legales a los contratos de cesión y reduciendo de facto los flujos en el Tajo.

El siguiente paso en el proceso de liberalización se produjo en 2013, cuando los acuerdos del Memorándum del Tajo se introdujeron en Ley de Evaluación Ambiental (Ley 21/2013). Esta reforma consolida lo que hasta ese momento era excepcional, los contratos entre usuarios de distintas cuencas, que únicamente requieren el visto bueno del/la Directora General del Agua.

La Figura 6 muestra la evolución de volúmenes cedidos en España utilizando las figuras de contratos de cesión, diferenciando entre los celebrados entre usuarios de la misma cuenca o entre distintas cuencas, así como las cesiones a través de centros de intercambio (de gestión pública). Los intercambios se concentran (i) en períodos de sequía y (ii) entre usuarios de distintas demarcaciones (línea azul), superando las reglas de explotación que rigen la operación de las infraestructuras de trasvase y sustituyendo las decisiones públicas sobre reasignación de recursos en períodos de escasez por la iniciativa del mercado.

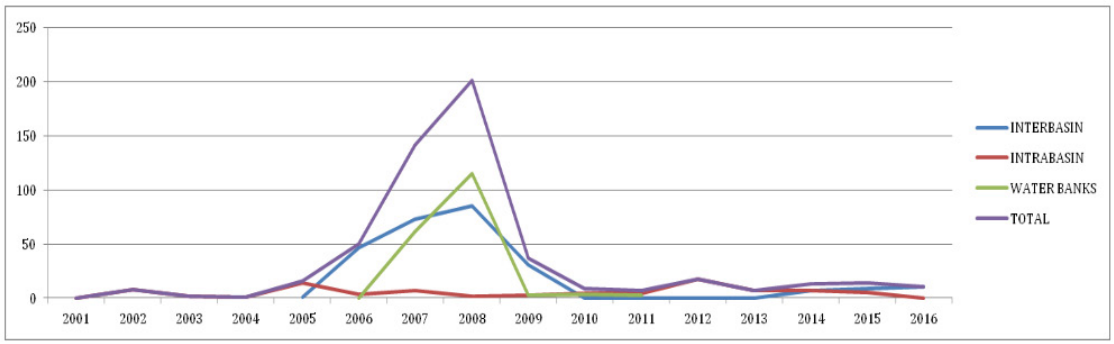

Figura 6. Volúmenes cedidos en España a través de contratos de cesión o centros de intercambio (2001-2016). Elaboración propia a partir de Calatrava & Martín Granados (2016); Palomo-Hierro y Gómez-Limón (2016); Hernández-Mora & Del Moral (2015b); Ferrer y Martín (2011) y Rodríguez Cabello (comunicación personal, 2017).

Las restricciones legales a los mercados del agua se han seguido diluyendo utilizando situaciones de sequía como motivación y utilizando la figura del Real Decreto para reformar normativa estatal. Así el artículo 61 del RD 8/2023 "por el que se adoptan medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo, así como para paliar los efectos de la sequía", permitió que el derecho preferente de adquisición de agua por parte del organismo de cuenca ante un contrato de cesión se pueda utilizar no sólo para rescatar caudales de todo uso privativo sino, también, para destinarlos a otros usos privativos.

En el contexto de la reciente sequía, en la demarcación del Guadalquivir la Confederación Hidrográfica de esta demarcación (CHG) promovió en 2023 los contratos de cesión de derechos desde la zona arrocera, dado que con la escasa dotación concedida no pudieron cultivar arroz dicho año. La CHG autorizó la mayoría de los 106 contratos de cesión solicitados, por un coste medio en torno a los 0,24 €/m^3. En el Tajo recientemente la Comunidad de Regantes del canal de las Aves, que ya vendió aguas a SCRATS en 2005-2008, aprobó mayoritariamente la cesión de derechos de riego a "Aguas del Almanzora" (Almería). En la Demarcación del Segura, además de volúmenes de agua

de regantes del Tajo a través del trasvase Tajo-Segura, la compraventa de agua desde los regadíos tradicionales a nuevos regadíos es un mecanismo habitual, en contra de la prioridad de los regadíos tradicionales sobre el resto, tal y como establece el plan hidrológico de la demarcación del Segura y suponiendo en la práctica una reducción de caudales en el río Segura, por suponer la venta de derechos de papel y, en todo caso, por eliminarse los retornos de riego de tales volúmenes de nuevo al río.

6.5. Claves para la transición hídrica agraria

6.5.1. Ampliando el marco. Los límites de la disponibilidad de agua frente a un crecimiento indefinido

El agua es el primer recurso de origen natural, extensamente utilizado como recurso económico y de utilidades múltiples, que pese a ser renovable aparece ante la percepción pública no solo como "recurso escaso" (como siempre se ha percibido) sino también como recurso en trance de agotamiento, afectado de sobreexplotación, que no puede alimentar indefinidamente proyectos de crecimiento. Hasta hace tan solo unas décadas, se daba por hecho la inagotabilidad del agua dulce, que podría estar a disposición en cualquier cantidad y ámbito, solo limitada por la disponibilidad de las inversiones necesarias en infraestructuras de almacenamiento o transporte.

Resulta de interés descubrir qué tipos de respuestas prácticas y relatos justificativos se están generando ante la realidad de las crecientes limitaciones, como posible pista de comportamientos de grupos sociales al ir enfrentándose a las limitaciones de los recursos hídricos y a la emergencia de distintas limitaciones planetarias. Identificamos al menos cinco tipos de respuestas, a veces entremezcladas, que sintetizamos a continuación.

a) **Negación y conspiracionismo acientífico-mágico.** Simplemente se niega la existencia del problema, se afirma que las fuentes son inagotables, que hay recursos inmensos, descubiertos o por descubrir, accesibles para su explotación (fantasiosas reservas en el centro de la tierra, traer agua de los casquetes polares...) en cuanto así se decida, y que las carencias son meras apariencias debidas a conspiraciones de agentes malvados que nos ocultan o dilapidan dichas fuentes.

b) **Intensificación de medidas históricas, que no generan nuevos recursos.** Se apoya en el éxito pasado de las políticas hidráulicas tradicionales, pensando que pueden extender indefinidamente y que las carencias se deben a que han dejado de aplicarse por desidia, falta de inversión en obras públicas y por la presión de grupos ambientalistas (esto también conecta con las respuestas tipo a). El aumento de embalses o transvases son medidas que entran dentro de esta categoría, que confunde la captación de recursos con la generación de los mismos, interpretando que la disponibilidad renovable es muy superior a los usos y consumos de las sociedades presentes y futuras.

c) **Tecno-optimismo. Apuesta por nuevas tecnologías demostradas o incipientes.** Esta respuesta ya reconoce la finitud de los recursos accesibles y que su demanda está superando a la disponibilidad, pero presupone que el aumento de la eficiencia y la adopción de ciertas soluciones tecnológicas suministrarán los nuevos recursos requeridos. El discurso de la eficiencia ha sido el más explotado hasta fechas recientes y presenta un componente relajante de la ansiedad en la opinión pública, dado que no implica modificar ningún paradigma oficial ni patrones de uso y consumo, ni siquiera esforzarse por la introducción de tecnologías disruptivas, sino simplemente perfeccionar lo que ya se viene haciendo. En el contexto de la

agricultura de regadío pueden citarse una amplia gama de propuestas de este tipo, comenzando por la modernización de regadíos, ya descrita y otras medidas[35] con distintos matices y grados de efectividad cuantitativa.

Conforme la posibilidad del aumento de eficiencia se ha ido agotando y han aflorado las diversas versiones de la Paradoja de Jeavons[36], pero, sobre todo, a medida que las nuevas demandas superan por mucho los limitados márgenes de mejora de las eficiencias, el relato de la eficiencia ha ido dejando paso al de la introducción y extensión de tecnologías de generación de nuevos recursos, como la desalación y la regeneración de aguas depuradas, cuyas notables limitaciones para aplicaciones agrícolas se han descrito más arriba.

d) **Tecnoescapismo.** Correspondería a una vuelta de tuerca de la visión tecno-optimista hasta entrar en lo temerario. Argumentando sobre la falacia de que la capacidad creativa de la humanidad es virtualmente infinita y que cualquier desafío se ha superado en el pasado mediante la inventiva (cosa manifiestamente falsa) se postula que alguna nueva innovación, que no se sabe todavía cuál podría ser, aparecerá una vez emerja la necesidad verdaderamente acuciante, resolviendo el problema.

e) **Decrecimiento negociado.** Postula que no parece realista ni prudente confiar en que nuevas soluciones técnicas asombrosas o notablemente costosas aporten nuevos recursos en la medida que crecen las demandas y que ante la escasez que ya se manifiesta y que va en aumento, la solución más viable y fiable es administrar racionalmente (racionar), negociar y priorizar las necesidades desde una aproximación integral y del bien común, ajustando la demanda a los valores renovables y compatibles con la salud humana y ambiental.

Salvo la última postura, todas las demás comparten un axioma: la inevitabilidad y la necesidad de alimentar y posibilitar el crecimiento de las demandas de agua, en línea con la visión de un mundo en constante, aunque desigual, crecimiento económico. Tal axioma está colisionando con los límites físicos planetarios y está en la base de la degradación que estamos observando, que puede conducir a distintas formas de colapso civilizatorio.

Las propuestas de redimensionar nuestras aspiraciones a lo técnica y ambientalmente factible y socialmente justo, hoy por hoy minoritarias, se contraponen con los objetivos de los modelos económicos y sociales imperantes, que confían en alcanzar individualmente el crecimiento económico como principal elemento de cohesión social. Si este objetivo de crecimiento se establece como irrenunciable, puede dar lugar a colapsos y a luchas internas e internacionales por el control de los recursos, dada la incapacidad del sistema de mantener sus promesas de crecimiento generalizado e ilimitado.

6.5.2. Propuestas para una transición hídrica justa en el medio agrario. El reparto social del agua

Uno de los retos principales de la gestión del agua -el reto central a medio plazo- es el reparto o reasignación social del recurso disponible con criterios de transición hídrica justa en el sector agrario. La perspectiva del reparto social implica un enfoque de discriminación positiva de la agricultura familiar, social y profesional que, con el telón de fondo de la extensa literatura existente sobre la mate-

[35] Riego deficitario controlado en leñosos, acolchamiento del terreno, sombreado copas, cubrimiento laminas libres, riego goteo sub-superficial, adaptación calendarios de cultivo, y de horarios de riego, variedades resistentes al estrés hídrico o con menor transpiración.

[36] Paradoja por la que el aumento de eficiencia en el uso de un determinado recurso en una actividad económica alimenta su proliferación, incrementando al final el consumo neto.

ria (sintetizada en Álvarez-Coque y Lorenzo, 2023) se define como objetivo por su multifuncionalidad, el arraigo en el territorio, la producción de alimentos de proximidad, la calidad de los productos, el capital social que genera y la transmisión intergeneracional de conocimiento, entre otros atributos. Es un modelo agrario que cumple funciones sociales (incluidas condiciones y retribuciones dignas de las personas trabajadoras), ambientales (imprescindibles para mantener la salud y la calidad del mundo rural) y territoriales (mantenimiento de la población, los paisajes y los valores culturales del mundo rural).

Frente a este modelo, el uso agrario del agua revela una estructura desigual agravada por el crecimiento de las grandes explotaciones intensivas agroindustriales en forma de sociedades mercantiles; por el proceso de precarización y pérdida de peso de la agricultura en la cadena de creación de valor; por los modelos de integración productiva y la pérdida de capacidad de decisión del agricultor en el conjunto del sector agroalimentario (Soler y Fernández, 2017; López-García, 2023). Todo ello es fruto, entre otros factores, de un intercambio desigual y subordinado de la producción agrícola frente a otras fases de la cadena agroalimentaria que termina afectando a las partes más débiles: la mano de obra, los recursos naturales y los pequeños agricultores.

La dimensión social del agua ha estado ausente del debate institucional y público, frente a la preponderancia de perspectivas económicas simplistamente planteadas, asumiendo que la obra hidráulica era por naturaleza benéfica para el conjunto de la sociedad, con lo que ni siquiera se han aplicado análisis coste-beneficio básicos. Aunque la Directiva Marco del Agua del año 2000 puso el énfasis en la restauración y protección de los ecosistemas acuáticos, la persistencia de los enfoques productivistas y especulativos del pasado y el desarrollo insuficiente de los instrumentos de racionalidad económica y de participación han limitado su eficacia ecológica en nuestro país. Por eso, además de mejorar la perspectiva económica y ecológica, en el momento histórico actual hay que afrontar los cambios normativos que permitan incorporar claramente los aspectos sociales en la gestión del agua. Eso significa reformar la Ley de Aguas para incluir una visión social en la planificación hidrológica, el régimen concesional, la gestión de la escasez en el marco del cambio climático y la recuperación de costes, con concreciones en las dotaciones en sequías y activación de centros de intercambio de derechos de uso del agua ('bancos públicos de agua') que permitan una distribución del agua a favor de un modelo agrario que responda al interés público general. En cuanto a la viabilidad jurídica de introducir esta visión social en la Ley de Aguas, hay que recordar que el agua es un patrimonio común y un bien de dominio público cuya ordenación está atribuida a la administración pública (el Estado o las comunidades autónomas, según la demarcación sea inter o intracomunitaria). Esta realidad jurídica permite plantear en el caso del agua propuestas que serían más difíciles referidas a otros factores, por ejemplo, a la tierra (La Calle, 2023). En este sentido, el Tribunal Constitucional ha admitido reiteradamente la validez constitucional de las medidas de acción positiva y de discriminación inversa en relación con grupos sociales desfavorecidos.

Esta obligación constitucional del reparto social del agua, al amparo de la consideración de España como un "Estado social y democrático de Derecho", no está suficientemente desarrollada en la legislación de aguas. Para avanzar en esa línea se requiere una reforma legislativa que incorpore los siguientes aspectos: el reconocimiento de los derechos humanos al agua y al saneamiento, establecidos por Naciones Unidas en 2010, el 'acervo comunitario', concepto ya incluido en el *Libro verde de la Gobernanza del Agua en España* (La Calle, 2019) y el reparto social del agua basado en los principios, valores y derechos constitucionales. Su materialización práctica se tendría que llevar a cabo, a su vez, en tres momentos diferentes: en la asignación de recursos en la planificación hidrológica; en el otorgamiento de las autorizaciones y concesiones y en situaciones de escasez o excepcionales.

Respecto al primer momento, los planes hidrológicos recogen, entre otros aspectos, los programas de medidas y el orden de preferencias y asignaciones de recursos hídricos. Por su parte, el sistema concesional establece, bajo el citado orden de preferencias, un sistema de otorgamiento de autorizaciones y concesiones obsoleto en su diseño y desconectado de los actuales objetivos medioambientales, sociales y económicos. En la planificación hidrológica y el sistema concesional es viable la incorporación del reparto social del agua a través de las siguientes medidas (La Calle, 2024): i) la realización previa de un inventario de regadíos que comprenda entre otras la identificación de los usuarios vulnerables y los grandes usuarios; ii) el conocimiento de manera real y efectiva del volumen de agua que se consume en cada masa de agua y quién y para qué destino lo hace; iii) la incorporación transparente de los criterios de reparto social que permitan cumplir las exigencias constitucionales de proteger a los usuarios vulnerables, aunque ello suponga un trato menos favorable para el resto.

Respecto del tercer momento, las situaciones de escasez o de excepcional reducción de la disponibilidad de recursos, ya se están planteando experiencias concretas en el ámbito de las Comisiones de desembalse de la cuenca del Guadalquivir. Por ejemplo, la *Propuesta de la Mesa Social del Agua de Andalucía* dirigida a la Comisión de desembalse del Guadalquivir el 2 de marzo de 2023, ante la perspectiva de una cuarta campaña de riegos consecutiva con fuertes recortes de dotaciones, proponía "que se tengan en cuenta criterios sociales a la hora de aplicar recortes, la administración debe priorizar claramente un modelo de producción, la agricultura social y profesional. Proponemos que se haga una discriminación positiva que garantice al menos una unidad de trabajo agrario para el titular de la explotación, garantizando el total de su dotación o un recorte menor que para superficies mayores." (12-Comision-desembalse_Sequia-Reparto-Social-02032023.pdf (redandaluzaagua.org). El trato desigual negativo para quienes no tienen la condición de vulnerables es jurídicamente viable siempre que dichas medidas: a) estén acotadas y se adopten de manera transparente, b) sean proporcionadas al objetivo de igualdad efectiva y real que las justifica; c) tengan una temporalidad determinada o determinable; y d) se evalúe su aplicación (La Calle, 2023).

En el sector urbano hay algunos ejemplos de éxito en los que los operadores públicos de agua han dado pasos firmes para responder a las obligaciones derivadas de los principios de universalidad, disponibilidad, igualdad y no discriminación, calidad, accesibilidad, asequibilidad y sostenibilidad, inherentes a los derechos humanos al agua y al saneamiento. Se han desarrollado incentivos al ahorro a través de la individualización de contadores, sistemas tarifarios que premian la eficiencia y castigan los altos consumos, reducción muy significativa del agua no controlada (las "pérdidas"), información y participación pública, planificación de sequías y emergencias, y conciencia frente al cambio climático. Estas experiencias son un punto de referencia para otros sectores como el sector agrario.

Abordar esta transición hídrica con justicia exige agrupar actores diferentes, capaces de llegar a acuerdos, con mestizaje de conocimientos técnicos y experiencias prácticas en el uso del agua, capacidad de interlocución con las instituciones, atención simultánea a los temas urgentes y de largo plazo, y apoyo de sectores sociales significativos comprometidos con esta estrategia.

6. 6. Referencias

Aguilera, E., Guzmán, G. I., Álvaro-Fuentes, J., et al. 2018. A historical perspective on soil organic carbon in Mediterranean cropland (Spain, 1900–2008). *Science of The Total Environment*.

Aguilera, E., Vila-Traver, J., Deemer, B. et al. 2019. Methane emissions from artificial waterbodies dominate the carbon footprint of irrigation: a study of transitions in the food-energy-water-climate Nexus (Spain, 1900-2014) *Environmental Science and Technology.*

Alarcón Luque, J. 2017. Costes y viabilidad económica de la modernización de regadíos en España. En Julio Berbel & C. Gutierrez-Martin (Eds.) *Efectos de la modernización de regadíos en España*. Cajamar Caja Rural. pp. 97-117.

Albizua, A. 2016. *Social-ecological impacts of agrarian intensification: The case of modern irrigation in Navarre.* Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

Aliod, R., Perez-Blanco, D., Sanchís, C. 2025. Metodología basada en el indicador de consumo-uso para el cómputo de los cambios de consumo de agua en las modernizaciones de regadío. *XIII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua.* Salamanca

Álvarez-Coque, J.M.; Lorenzo, L. 2023. *Bases para un Plan de Acción 2023-2028. Decenio de la agricultura familiar en España. Nota conceptual y principales ejes.* Comité de España del Decenio de las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar (CEDAF).

Bienes Allas, R., Marqués Pérez, M.J. 2017. Contaminación Agraria Difusa. En: *Introducción a la contaminación de suelos* (Jiménez Ballesta R, ed). Ediciones Mundi-Prensa.

Calatrava, J.; Martínez Granados, D. 2016. Los mercados formales de agua en la cuenca del Segura. En: Gómez-Limón J.A. y J. Calatrava (Coord.) *Los mercados de agua en España: Presente y perspectivas*, Fundación Cajamar, Almería, pp: 153-284.

CEDEX. 2017. *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

Client Earth. 2024. *Informe sobre planes hidrológicos españoles del tercer ciclo: cambio climático y aspectos clave en la aplicación de la Directiva Marco del Agua*. Client Earth.

Corominas, J. 2012. El regadío en los postulados de la PAC. En: *Anuario 2012*. Fundación de Estudios Rurales. Madrid, pp. 103-108.

Corominas, J. 2013. La agricultura de regadío en España: estado de la cuestión. En: *Jornada de debate nueva cultura del agua y nuevos regadíos: por una agricultura sustentable*. 26-27 Abril 2013. Carrión de los Condes, Palencia. Fundación Nueva Cultura del Agua.

Corominas, J.; Hernández-Mora, N.; La Calle, A.; La Roca, F. 2018. Análisis y propuestas de mejora para la aplicación en España del principio de recuperación de costes de los servicios relaciones con el agua. Conclusiones y recomendaciones. En La Roca & Martínez (coords): *Retos de la planificación y gestión del agua en España. Informe 2018*. Fundación Nueva Cultura del Agua.

Corominas, J. 2024. *Apuntes sobre la diversidad y desigualdad de las explotaciones agrarias andaluzas.* https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/3070-apuntes-sobre-la-diversidad-y-desigualdad-de-las-explotaciones-agrarias-andaluzas?search=1

del Moral Ituarte, L.; Cabello, V.; Hernández-Mora, N.; Corominas, J.; La Calle, A. 2024. Agua, agricultura, mundo rural: desigualdad y transición justa. *Pensamiento al margen*, 20: 41 – 66.

FNCA. 2022. *El papel de la desalación marina en la adaptación al cambio climático. Retos y propuestas*. Fundación Nueva Cultura del Agua.

Ferrer, G., Martín, F. 2011. Los instrumentos de mercado y la recuperación del estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas. Experiencias comparadas en las cuencas del Júcar y del Guadiana, *VII Congreso Ibérico de Planificación y Gestión de Aguas*, Talavera de la Reina.

Ferrer, G., Estevan, A. y A. La Roca. 2006. *El Conflicto del trasvase Júcar-Vinalopó*, Bakeaz.

Franquesa, J. 2021. The vanishing exception: republican and reactionary specters of populism in rural Spain. En: I. Scoones, M. Edelman, S.M. Borras Jr., L.F. Forero, R. Hall, W. Wolford y B. White (Eds.). *Authoritarian Populism and the Rural World* (pp. 177-201), Routledge, London.

Gómez-Limón, J.A. 2010. Implicaciones territoriales de la agricultura de regadío en España. *Anuario de la Agricultura Familiar en España 2010*. Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos.

González de Molina, M. 2013. Agroecology and Politics. How To Get Sustainability? About the Necessity for Political Agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37, 45-59.

González de Molina, M., Soto, D., Guzmán, G., et al. 2020. The Social Metabolism of Spanish Agriculture, 1900-2008. *The Mediterranean way towards industrialization*. Springer. 298 pp.

Greenpeace. (2024). *¿Quién está asfixiando a los agricultores?* https://es.greenpeace.org/es/noticias/quien-esta-asfixiando-a-los-agricultores/

Guzmán, G.I., Soto Fernández, D., Aguilera, E. et al. 2022. The close relationship between biophysical degradation, ecosystem services and family farms decline in Spanish agriculture (1992–2017), *Ecosystem Services*, 56, 101456.

Hernández-Mora, N.; Cabello, V.; De Stefano, L. and Del Moral, L. 2015a. Networked water citizen organisations in Spain: Potential for transformation of existing power structures in water management. *Water Alternatives* 8(2): 99-124

Hernández-Mora, N.; del Moral, L. 2015a. Developing markets for water reallocation: Revisiting the experience of Spanish water mercantilización. *Geoforum*, 62:143-155.

Hernández-Mora, N., Cabello, V., De Stefano, L., del Moral, L. 2015. Networked water citizen organisations in Spain: Potential for transformation of existing power structures in water management, *Water Alternatives* 8(2): 99-124.

Hernández-Mora, N.; del Moral, L. 2016. Disfuncionalidades de los mercados de agua en España. En: *Los Mercados del Agua en España. Presente y perspectivas*. Fundación Cajamar.

IGN. 2023. *España en mapas. Una síntesis geográfica*. Instituto Geográfico Nacional.

La Calle Marcos, A. 2019. Informe sobre la adaptación del régimen concesional español al acervo comunitario. *Libro verde de la Gobernanza del Agua en España*, Ministerio para la Transición Ecológica.

La Calle Marcos, A. 2023. *Notas jurídicas sobre el reparto social del agua*. Directorio de documentos - Notas jurídicas sobre el reparto social del agua - Biblioteca del agua - FNCA

López-García, D. 2023. Transición ecosocial y mundo agrario. Brechas, puentes y horizontes comunes. *Pensamiento al margen. Revista Digital de Ideas Políticas* 18, 112-132.

MAPAMA. 2023. *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Martínez Fernández, J. 2019. Agua circular y sostenibilidad: una relación compleja. En: *Economía circular-espiral. Transición hacia un metabolismo económico cerrado*. Ecobook. Madrid. pp. 213-229.

Martínez-Fernández, J., Esteve-Selma, M.A. Banos-González, I., et al. 2013). Sustainability of Mediterranean irrigated agrolandscapes. *Ecological Modelling*, 248, 11-19.

Martínez-Paz. J.M.; Baños-González, I.; Martínez-Fernández, J.; Esteve-Selma, M.Á. 2019. Assessment of management measures for the conservation of traditional irrigated lands: The case of the Huerta of Murcia (Spain). *Land Use Policy*, 11(81): 382-391.

MITERD. 2021. *Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Palomo-Hierro, S; Gómez-Limón, J.A. 2016. Actividad de los mercados formales de agua en España (1999-2014). En: *Los mercados de agua en España: Presente y perspectivas*. Fundación Cajamar. pp. 69-93.

Playan, E; Gimeno, Y; Lorenzo-Gonzalez, M A. et al. 2024. Irrigation modernization in the Ebro - Aragon region of Spain: Past and future trends. *Agricultural Water Management*, 302, 108975.

Schmidt, G.; Martínez, J.; Hernández-Mora, N.; De Stefano, L.; García Bautista, A.; Sánchez, L. 2022. *La protección de las fuentes del abastecimiento doméstico del agua en España*. Fundación Nueva Cultura del Agua.

SEO/BirdLife. 2024. *Apoyamos una remuneración justa de los productos agrarios y la biodiversidad como aliada de la rentabilidad.* https://seo.org/apoyamos-una-remuneracion-justa-de-los-productos-agrarios-y-la-biodiversidad-como-aliada-de-la-rentabilidad/

Soler, C., Fernández, F. 2017. Estructura de la propiedad de la tierra en el Estado Español. Concentración y acaparamiento. *Coloquio Internacional: el futuro de la alimentación y retos de la agricultura para el siglo XXI*, Álava, España.

Vargas Molina, J., Paneque Salgado, P. 2016. Megaproyectos hidráulicos. El caso del Proyecto de Mejora de Accesos Marítimos al Puerto de Sevilla. En M. Delgado y L. del Moral (Coords.) *Los megaproyectos en Andalucía. Relaciones de poder y apropiación de riqueza* pp. 133-158. Aconcagua.

Vicente-Serrano, S.M., Peña-Gallardo, M., Hannaford, J., et al. 2019. Climate, irrigation, and land cover change explain streamflow trends in countries bordering the Northeast Atlantic. *Geophysical Research Letters*, 46(19), pp- 10821-10833.

Vila-Traver, J. 2018. Servicios ecosistémicos de los sistemas de riego tradicionales en Sierra Nevada (Granada). *X Congreso Ibérico de Gestión y Planeamiento del Agua*, Coimbra 6-8 septiembre 2018.

WWF, Programa de Alimentos. 2024. *Por el futuro del campo*. https://www.wwf.es/informate/nuestros_expertos_opinan/por_el_futuro_del_campo/

Zarzo, D. (2017). La desalación española, ejemplo mundial. *RETEMA*, 202.

7. La Mesa Social del Agua de Andalucía: orígenes, trayectoria, posicionamientos y significación en el marco general de la política del agua

AEOPAS, CCOO Andalucía, COAG Andalucía, Ecologistas en Acción Andalucía, FACUA Andalucía, Fundación Nueva Cultura del Agua, Fundación SAVIA, Greenpeace, SEO/BirdLife, UPA Andalucía, WWF

7.1. Introducción

Desde hace siete años se viene desarrollando en Andalucía una experiencia de colaboración y de coordinación intersectorial en temas de política del agua protagonizada por un conjunto de organizaciones representativas de diferentes sectores (CCOO Andalucía, COAG Andalucía, UPA Andalucía, AEOPAS, FACUA Andalucía, WWF, Greenpeace, SEO/BirdLife, Ecologistas en Acción Andalucía, Fundación SAVIA, Fundación Nueva Cultura del Agua), que vienen actuando colectivamente bajo la denominación de Mesa Social del Agua de Andalucía (MSA).

Figura 1: Logotipos de las entidades que conforman la Mesa Social del Agua de Andalucía.

La justificación de esta contribución estriba en el interés y originalidad de esta experiencia que se caracteriza por la pluralidad de participantes (sindicatos de trabajadores, organizaciones agrarias, ecologistas, empresariales, ciudadanas y científicas) y la prolongación de su colaboración en el tiempo. El texto sintetiza los datos clave de la trayectoria y la significación de la MSA, sin ocultar las

dificultades y limitaciones de la experiencia. Las preguntas a las que pretende responder, basándonos en el análisis concreto de los datos, se pueden formular de la siguiente manera: ¿En qué aspectos coincide y se diferencia la MSA de otras experiencias de colaboración y acuerdo entre entidades sociales partidarias de una renovación de la política del agua en España?, ¿Qué puede aportar esta experiencia en materia de estrategias de alianzas para afrontar los problemas fundamentales?, ¿Cuáles son los temas que facilitan los acuerdos y los avances en la unidad y cuáles son las dificultades y limitaciones más significativas que se presentan en ese proceso?

7.2. Descripción y valoración de la experiencia

A lo largo de siete años (2017-2025), la MSA ha hecho un seguimiento colectivo de los principales acontecimientos de la política del agua en el ámbito de Andalucía, con el objetivo de realizar valoraciones, tomas de posición y propuestas conjuntas. Esto ha dado lugar a la elaboración de un núcleo de ideas compartidas que se han ido consolidando como ideario colectivo a lo largo del proceso.

El funcionamiento se ha basado en un intercambio fluido y sostenido de información a través de grupos de correo electrónico y whatsapp; reuniones presenciales (en los locales de la Universidad de Sevilla, FACUA, CCOO, UGT, UPA, COAG y SAVIA) o virtuales; asistencia a foros, encuentros y espacios de participación pública relacionados con los procesos de planificación o con propuestas de política de agua en los que se ha participado, así como, en la preparación y desarrollo de diversas ruedas de prensa convocadas a lo largo del periodo de existencia de la MSA.

La Mesa no tiene previsto constituirse en entidad con personalidad jurídica propia, sino que se apoya en la estructura de las organizaciones que la forman. Tampoco ha pretendido ampliar su composición a un número mayor de pequeñas entidades de ámbito local o subregional, sino que ha optado por configurarse con un número reducido de organizaciones socialmente significativas de escala, como mínimo, andaluza (de hecho, muchas se corresponden con la organización de Andalucía de entidades de carácter estatal o internacional).

A lo largo de sus ocho años de existencia, la Mesa ha ido elaborando una documentación en la que se presentan análisis, diagnósticos, alternativas y propuestas a cada uno de los temas que se han ido planteando. Esta elaboración se ha materializado, por un lado, en comentarios o alegaciones colectivas en diferentes procesos de planificación y gestión (Planes hidrológicos, Planes especiales de sequía, Comisiones de desembalse); y por otro, en documentos dirigidos a la opinión pública a través de medios de comunicación y redes sociales en relación con propuestas de política de agua (Reglamento del ciclo integral urbano del agua, Pacto Andaluz del Agua) o acontecimientos relacionados con el agua especialmente significativos (ver cuadro 1).

Como puede comprobarse en el cuadro, se trata de un total de 30 posicionamientos entre abril de 2017 y enero de 2025 sobre hitos o procesos de muy diferente tipo relacionados con la política del agua: desde la propuesta de *Reglamento del ciclo integral del agua urbana* hasta un "decálogo" de temas clave en el debate electoral autonómico, pasando por alegaciones colectivas al *Plan Especial de Sequías* (PES) y el *Plan Hidrológico del Guadalquivir 2022-2027*, o escritos referidos a las situación inhumana de los trabajadores temporeros de la agricultura intensiva andaluza.

Cuadro 1 Actividades conjuntas de la Mesa Social del Agua de Andalucía 2017-2025

Fecha	Nombre	Organizaciones participantes
6 abril 2017	Aportaciones a la propuesta de decreto por el que se aprueba el reglamento de los servicios del ciclo integral del agua de uso urbano.	AEOPAS, CC.OO, EeA, FACUA, FNCA e ISF
22 marzo 2018	Observaciones y sugerencias presentadas a la propuesta de proyecto de revisión del Plan Especial de Sequías y Documento Ambiental Estratégico asociado de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
30 mayo 2018	Voto Particular discrepante España a la revisión del Plan Especial de Sequía, sometido a consulta de los miembros del Consejo del Agua de la Demarcación del Guadalquivir.	UPA, COAG, UGT, CCOO, EeA y WWF
31 octubre 2018	Conclusiones del proceso de participación sobre el Reglamento del ciclo integral del agua urbana en Andalucía desarrollado durante los meses de julio y septiembre de 2018	AEOPAS, CCOO, FACUA, FNCA, EeA, Greenpace, SAVIA, Marea Azul del Sur, RANCA, ECOVALIA, UPA
24 marzo 2019	Manifiesto de Priego de Córdoba: Andalucía ante el cambio global.	AEOPAS, CCOO, FACUA, FNCA, EeA, Greenpace, SAVIA, Marea Azul del Sur, RANCA, UPA, WWF
21 y 29 marzo 2020	Escritos instando al Ministerio de Sanidad a que tome medidas urgentes para garantizar el suministro de agua a los asentamientos chabolistas de trabajadores agrícolas de la provincia de Huelva al amparo del art 4 del. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo por el que se declara el estado de alarma.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
14 febrero 2020	Posición de la Mesa Social del Agua de Andalucía ante la propuesta de Pacto Andaluz por el Agua.	AEOPAS, CCOO, CIREF, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
29 junio 2020	La Mesa Social del Agua reclama una transición hídrica justa.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
18 julio 2020	La Mesa Social del Agua considera que el Pacto Andaluz por el Agua no cuenta con un diagnóstico técnico adecuado y lo rechaza.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
10 diciembre 2020	Comunicado de prensa de la Mesa Social del Agua de Andalucía en el día internacional de los derechos humanos.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
22 diciembre 2021	Alegaciones al Proyecto de Plan Hidrológico 2022-2027 de la Mesa Social del Agua de Andalucía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
6 junio 2022	10 medidas urgentes para una transición hídrica justa, ecológica y social en Andalucía. Documento entregado a las candidaturas en las elecciones autonómicas de 2022.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
1 octubre 2022	Ante la crisis del agua en Andalucía: Declaración de la Mesa Social del Agua.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF

21 enero 2023	Posición ante la Proposición de Ley para la mejora de la ordenación de las zonas de regadío del Condado de Huelva, en los términos municipales de Almonte, Bonares, Lucena del Puerto, Moguer y Rociana del Condado (Huelva), presentada el 11 de enero en el Parlamento de Andalucía por los grupos parlamentarios del PP, Ciudadanos y Vox.	AEOPAS, CCOO Andalucía, Ecologistas en Acción Andalucía, FACUA Andalucía FNCA, SAVIA, Greenpeace, SEO/BirdLife, WWF
2 marzo 2023	Propuesta de la Mesa Social del Agua de Andalucía dirigida a la Comisión de Desembalse del Guadalquivir.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UPA, WWF
17 marzo 2023	Posicionamiento de la Mesa Social del Agua de Andalucía sobre la participación en materia de agua y medio ambiente de la Administración Autonómica Andaluza y la Administración General del Estado.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
11 abril 2023	Posición de la Mesa Social del Agua de Andalucía ante la sequía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
27 abril 2023	Posición de la Mesa Social del Agua de Andalucía frente a la Cesión de Derechos de agua en situación de sequía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA,Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
22 junio 2023	Conclusiones y propuestas tras la Jornada de Sequía y Política del Agua desde la Universidad: debates y alternativas.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
30 junio 2023	Comentarios y propuestas a la Revisión del Plan Especial de Sequía (PES) Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
13 diciembre 2023	Condiciones para la legitimidad del Acuerdo sobre Doñana del gobierno central y la Junta de Andalucía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA
24 enero 2024	Ante la crisis hídrica de Andalucía. Transición justa, reparto social del agua y defensa de los ecosistemas.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, RANCA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
7 marzo 2024	La Mesa Social del Agua de Andalucía con los agricultores y ganaderos.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
20 marzo 2024	El abastecimiento urbano de agua y el sector turístico a debate en Málaga.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
9 abril 2024	La Mesa Social del Agua advierte: la sequía se alivia, la escasez se mantiene.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
6 mayo 2024	Declaración de la Mesa social del agua de Andalucía ante la convocatoria de la comisión permanente de sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF

22 mayo 2024	Declaración de la Mesa social del agua de Andalucía ante la convocatoria de la comisión de sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
7 junio 2024	La Mesa social del agua de Andalucía se opone a la venta de agua desde el Altiplano de Granada a la comarca del Almanzora en Almería a través de acuerdos privados.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
13 noviembre 2024	La Mesa Social del Agua de Andalucía ante los dramáticos efectos de la DANA y el mantenimiento de los impactos de la sequía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
23 diciembre 2024	Aportaciones al trámite de consulta pública previa a la elaboración del proyecto de decreto por el que se aprobaría el Reglamento del Ciclo integral del agua de uso urbano en Andalucía.	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpace, SAVIA, SEO/BirdLife, UGT, UPA, WWF
15 enero 2025	Aportaciones de diversas organizaciones de la Mesa social del agua de Andalucía al trámite de audiencia e información pública del "Proyecto de Orden Ministerial por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones de la Fundación Biodiversidad, F.S.P., en régimen de concurrencia competitiva, para fomentar actuaciones dirigidas a la renaturalización y restauración ecológica en el ámbito agrario y forestal".	AEOPAS, CCOO, COAG, EeA, FACUA, FNCA, Greenpeace, SAVIA, UGT

No en todas las ocasiones han suscrito el documento la totalidad de las 12 organizaciones que forman la Mesa, como se refleja en la tercera columna del cuadro. El propio arranque de la experiencia, en 2017 en torno a la primera fase de debate sobre el *Reglamento del ciclo urbano del agua*, se puede considerar como una etapa de formación, en la que todavía no se había producido la incorporación de las organizaciones agrarias (COAG y UPA), fundamentales para definir la personalidad y naturaleza propia de esta experiencia. Estas organizaciones se incorporaron plenamente en el debate sobre el PES del Guadalquivir, que desembocó en un documento conjunto de toda la Mesa, por un lado, y en un voto colectivo de las organizaciones de la Mesa con presencia en el Consejo del Agua de la Cuenca.

En ocasiones, han participado puntualmente algunas organizaciones como Ingeniería Sin Fronteras, ECOVALIA, Marea Azul del Sur o CIREF. Por el contrario, en otras ocasiones a algunas organizaciones más identificadas con la Mesa no les ha resultado posible firmar por dificultades para asumir el contenido del documento concreto de que se tratara, como es el caso de la crítica a la *Proposición de Ley referida a la ampliación de la superficie agraria de la Corona forestal de Doñana* que, por la conflictividad que el tema genera entre sus afiliados, las organizaciones agrarias no han podido asumir. En otros casos, son cuestiones de plazos los que han dificultado la firma por parte de organizaciones de escala estatal con protocolos sobre la utilización de su imagen corporativa que hay que respetar.

7.3. Balance y conclusiones

Ha habido y siguen existiendo en España, a escalas estatal, autonómica o local, grandes experiencias de elaboración conjunta y de concertación de planteamientos en materia de política del agua. Destaca recientemente el *Acuerdo Social por el Agua en defensa de nuestros ríos y por el agua pública frente al cambio climático*, formalmente aprobado en Madrid el 22 de marzo de 2018, que fue suscrito por más de 150 organizaciones de toda España. A otras escalas, existen importantes ex-

periencias, en ocasiones con significativa capacidad de movilización social, como las diversas entidades de ámbito de cuenca hidrográfica en el Ebro (*Cuenca Azul*), el Tajo (*Red Ciudadana por una Nueva Cultura del Tajo/Tejo y sus ríos*) o el Júcar (*Xúquer Viu*). O procesos de organización y movilización territorial de mucha intensidad frente a grandes problemas, como los que están protagonizando el movimiento de defensa del Mar Menor en los últimos años; o, también con unas características muy singulares y valiosas, el movimiento de *Unidos por el Agua* del Altiplano de Granada. Con un enfoque específicamente dirigido al ciclo urbano del agua, hay que destacar también la experiencia de la *Red Agua Pública* (RAP), que protagoniza con gran solidez la defensa del Derecho Humano al Agua a escala estatal en España.

En este contexto, lo que caracteriza, no de manera exclusiva, a la experiencia de la MSA es: 1) la concentración de la propuesta de articulación en organizaciones con estructura organizativa sólida, aunque muy diferente entre sí y proyección político-social destacada; 2) la ampliación de la pluralidad social con la incorporación del sector agrario y del abastecimiento urbano de gestión pública, representados por organizaciones de naturaleza no exclusivamente alternativa; 3) la estabilidad temporal más allá de una gran campaña cronológicamente delimitada o un objetivo concreto; 4) la aspiración a construir un punto de referencia en el debate de política de agua en la comunidad autónoma.

Mientras que la necesidad de hacer alianzas trasversales, del tipo de lo que significa la MSA, es relativamente reciente para los sectores tradicionales (fundamentalmente agrarios), para los proyectos más alternativos es una necesidad histórica. Los grupos que reivindican un nuevo paradigma del agua son conscientes de su aislamiento respecto de los centros de poder y su escasa repercusión mediática y política. Por su parte, los grupos tradicionales son conscientes de la necesidad de un cambio porque los viejos postulados de la política tradicional del agua están llegando a su fin, por agotamiento físico y social del modelo, agudizado de manera cada vez más clara por el cambio climático. Además, la tradicional estructura de propiedad de la tierra en buena parte de Andalucía, unida a la irrupción de la agroindustria y la financiarización, que juegan en contra de pequeñas y medianas explotaciones, empujan a las organizaciones agrarias que reivindican la representación de estos sectores a buscar alternativas a las políticas hidráulicas tradicionales.

En este sentido, hay que señalar que la Mesa Social tiene un carácter de "espacio de interacción" de actores, de acercamiento de posturas que en un principio podrían representarse como antagónicas. Por ello es necesario reflexionar sobre cuáles son los límites de la propia coalición y entender que la supervivencia de la coalición pasa por gestionar colectivamente esta situación. No llegar a consensos por una determinada cuestión, ya sea ambiental o social, no supone una disolución de la propia coalición.

Esto no significa escasa incidencia. Es más, podemos decir que la Mesa Social se ha convertido en el punto de referencia crítico con las políticas gubernamentales que se han puesto en marcha en Andalucía. También se puede afirmar que algunos de sus postulados han sido aceptados no sólo por grupos sociales que no forman parte de la coalición, sino que también han sido incorporados en algunos de los textos y discursos oficiales. Por ejemplo, el Derecho Humano al agua está recogido en una disposición adicional de la *Ley de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético*, aprobada por el Parlamento andaluz el pasado mes de octubre de 2018. En ese mismo sentido, algunos de los postulados de Pacto Andaluz del Agua impulsado por el gobierno autonómico en 2020 fueron modificados a raíz de las observaciones conjuntas de la MSA o de las alegaciones particulares de las organizaciones que la forman (Casero, 2020).

Haciendo una síntesis de los puntos esenciales del ideario que ha ido construyendo la MSA se pueden subrayar las siguientes ideas:

- La prevención del deterioro y la recuperación y el mantenimiento del buen estado de las aguas debe ser un objetivo inaplazable de la política de aguas andaluza. La situación de deterioro de los ecosistemas hídricos y la urgencia en la adaptación al cambio climático exigen abordar el reto de la transición hídrica justa.
- Los planes hidrológicos son el marco donde tomar las grandes decisiones de la política del agua, poner en práctica las medidas e inversiones económicas concretas y desarrollar los procesos eficaces de participación pública. Pero, como dice el portavoz de UPA, "no creemos en la participación informativa que tenemos en la actualidad, donde los consejos del agua de las demarcaciones, cuando están constituidos, no sirven nada más que para escuchar lo que van a hacer políticos interesados y tecnócratas unidos a multinacionales" (García, 2021).
- La política del agua debe asumir y hacer prevalecer el Derecho Humano al Agua y la gestión pública frente a los problemas de pobreza hídrica y privatización de servicios públicos. Andalucía ha reconocido por ley el Derecho Humano para garantizar un "mínimo vital" de suministro, pero hasta ahora no se ha dado ningún paso para llevarlo a la práctica. La situación en este sentido, como en el conjunto de sus condiciones laborales y de vivienda, de los trabajadores temporeros inmigrantes es una vergüenza que no podemos seguir consintiendo.
- La MSA ve con preocupación la erosión del carácter público fundamental del agua. No solo del dominio público hidráulico, que sigue siendo invadido y apropiado, sino de la gestión del ciclo urbano e incluso de los sistemas de regadío. La experiencia demuestra que el modelo privatizador redunda en una falta de control social del recurso y en un encarecimiento de los servicios.
- Es necesario redefinir el papel y la dimensión del regadío, el apoyo a las pequeñas y medianas explotaciones profesionales que contribuyen al equilibrio territorial, al asentamiento de la población rural, a la generación de empleo de calidad y al relevo generacional. Esta orientación requiere el rechazo de modelos de producción intensiva basada en cultivos altamente consumidores de agua y otros recursos, por ser contrario a la adaptación del sector al cambio climático y por poner en jaque a la agricultura profesional. Igualmente, requiere el desarrollo de modelos de agricultura y ganadería ecológica y de baja huella hídrica. Uno de los principales retos de la política del agua es abrir con claridad el debate sobre la redistribución del agua disponible con criterios sociales. Como dice COAG en sus alegaciones al Plan Hidrológico del Guadalquivir 2022-2027: "... la CHG, por medio de la planificación hidrológica, ha incentivado cambios de cultivo, favoreciendo el olivar y el almendro súper intensivo. Este cambio se está fomentando incluso con una modificación al alza de las dotaciones en estos cultivos, lo que va en contra de la política de ahorro y de no incremento del regadío que se supone es la "piedra angular" de la Planificación" (COAG, 2021). Como señala el secretario de esta organización, "es esencial priorizar el recurso (agua) hacia modelos de producción social no especulativos [...] No tiene cabida la especulación financiera que está viviendo nuestro país sobre la agricultura de regadío" (López, 2022).

En síntesis, la MSA constituye un proceso de aprendizaje apoyado en la mutua confianza, al mismo tiempo ambicioso y realista, sobre cómo construir posiciones comunes que permitan mostrar a la mayoría social la necesidad de mejorar la gestión del agua en beneficio de los ecosistemas hídricos, de los intereses ciudadanos y de la economía de la agricultura no especulativa y con raíces territoriales.

7.4. Referencias

Aguilera, Antonio (Fundación SAVIA), Rocío Algeciras (FACUA), Antonio Amarillo (Ecologistas en Acción), Luis Babiano (AEOPAS), Luis Berraquero (Greenpeace), Antonio Figueroa (Red Andaluza de la Nueva Cultura del Agua), Roque García (UPA), Roberto González (SEO), Tony Herrera (CIREF), Noelia Márquez (COAG), Joan Corominas (FNCA), Rafael Rodríguez (CCOO), Rafael Seiz (WWF) (17 febrero 2020): "Afrontar los retos de futuro en las políticas del agua", *elDiario.es*. Disponible en https://www.eldiario.es/andalucia/en-abierto/afrontar-retos-futuro-politicas-agua_132_1002873.html (último acceso 22 julio 2022).

Casero, Francisco (31 julio 2020): "Pacto del Agua y planes hidrológicos", *Diario de Sevilla*. Disponible en: https://www.diariodesevilla.es/opinion/articulos/Pacto-Agua-planes-hidrologicos_0_1487851295.html (último acceso 22 julio 2022).

COAG (21 diciembre 2021): "COAG Andalucía denuncia el expolio del agua en la cuenca del Guadalquivir". Disponible en https://www.coagandalucia.com/2021/12/21/coag-andalucia-denuncia-el-expolio-del-agua-en-la-cuenca-del-guadalquivir/ (último acceso 22 julio 2022).

García, Roque (31 de mayo 2021): "Otro modelo de regadío es posible", *El Economista*. https://revistas.eleconomista.es/agua/2021/junio/otro-modelo-de-regadio-es-posible-YC7859221 (último acceso 22 julio 2022).

López, Eduardo (2022): Europeapress. Disponible en: https://www.europapress.es/economia/noticia-upa-coag-saludan-convocatoria-grupo-seguimiento-mesa-sequia-20220826174207.html

8. Gobernanza del Sistema Socioecológico del Mar Menor. Retos y propuestas[37]

Julia Martínez Fernández
Fundación Nueva Cultura del Agua
Noelia Guaita García
Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades
Miguel Angel Esteve Selma
Universidad de Murcia

8.1. Introducción

La laguna del Mar Menor, la más grande del Mediterráneo Occidental (135 km^2) y su cuenca (en torno a 1.200 km^2), constituyen un sistema de gran valor ecológico, económico y social. La laguna del Mar Menor, sus humedales circundantes y espacios de su entorno tienen importantes valores ecológicos y naturalísticos y por ello cuentan con múltiples figuras de protección a escala nacional, europea e internacional, incluyendo a nivel nacional el Paisaje Protegido de Islas y Espacios Abiertos del Mar Menor, el Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, el Paisaje Protegido del Cabezo Gordo y, a escala europea e internacional, las figuras de Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA), Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Convenio de Barcelona y Humedal de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar.

Si bien son muchos los factores que han afectado negativamente a la integridad del sistema socioecológico del Mar Menor (en adelante SES Mar Menor), el intenso deterioro que sufre en la actualidad se debe principalmente a la crisis eutrófica que irrumpió de forma abrupta en 2016, como resultado de la entrada masiva de nutrientes desde la cuenca, principalmente de origen agrario. Estos nutrientes proceden sobre todo de los fertilizantes agrícolas aportados al regadío agroindustrial del Campo de Cartagena, el cual se ha expandido considerablemente en las últimas décadas, a lo que se añaden las numerosas instalaciones intensivas de porcino. La elevada entrada de nutrientes (nitrógeno y fósforo) a la laguna desencadenó en 2016 el crecimiento explosivo del fitoplancton, la desaparición del 85% de las praderas del fondo, el agotamiento del oxígeno y un episodio de mortandad masiva, que se repitió de nuevo en 2019 y en 2021 (Martínez y Esteve Selma, 2020).

[37] Este trabajo ha contado con cofinanciación, que se agradece, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la convocatoria 2024 de subvenciones a ONG que desarrollen actividades de interés general consideradas de interés social en materia de investigación científica y técnica de carácter medioambiental.

Cabe preguntarse cómo es posible que un espacio que cuenta con tan numerosas figuras de protección, a lo que hay que añadir un número también considerable de planes y programas de actuación, haya sufrido un colapso ecológico de tal magnitud. Diversos estudios analizan con detalle las causas (puede consultarse una síntesis en Esteve et al, 2024), pero sin duda un factor clave ha sido el fracaso de la gobernanza de este complejo sistema socioecológico. En lo que se sigue se analiza con más detalle la gobernanza y sus carencias en el ámbito del Mar Menor y se realiza una propuesta integral para una gobernanza avanzada.

8.2. La evolución reciente y situación actual de la gobernanza en el SES Mar Menor

8.2.1. Distribución de competencias, marco normativo y de planificación

En el SES Mar Menor la administración estatal tiene competencias fundamentalmente en la gestión del Dominio Público Hidráulico, que incluye el mantenimiento de la red de drenaje (ramblas y otros cauces) y dos masas de agua: la Rambla del Albujón y la masa subterránea del Campo de Cartagena, aunque también hay que señalar las competencias de la Demarcación de Costas del Estado en materia de Dominio Público Maritimo-Terrestre. Sin embargo, el grueso de las competencias es de carácter autonómico, incluyendo las políticas agrícolas y ganaderas, las urbanísticas, turísticas y de ordenación territorial, las políticas de protección ambiental y gestión de espacios naturales, la gestión de las actividades pesqueras y náuticas en la laguna y la conservación del Mar Menor y su valores ecológicos y naturalísticos.

El SES Mar Menor ha sido objeto de un amplio marco regulatorio, en el que cabe destacar la aprobación en 1987 de la Ley 3/1987 de Armonización y Protección de Usos del Mar Menor, la declaración en 2001 de la subcuenca del Mar Menor como Zona Vulnerable en aplicación de la Directiva de Nitratos (91/676 / CEE), la declaración de la laguna como Zona Sensible en aplicación de la Directiva de Aguas Residuales Urbanas (91/271 ECC), la Ley 1/2018, sobre medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor, la Ley 3/2020, de recuperación y protección del Mar Menor y la Ley 19/2022 para el reconocimiento de personalidad jurídica a la laguna del Mar Menor y su cuenca, entre otras disposiciones.

En cuanto a los instrumentos de planificación, la tabla 1 resume los principales planes y programas en el ámbito del Mar Menor.

Tabla 1. Principales iniciativas de planificación en el ámbito del Mar Menor. Fuente: actualizado a partir de Guaita (2021).

Instrumento de planificación	Año de iniciación	Año de aprobación	Participación activa del público*
Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paisaje Protegido, Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	1998	Reiniciado repetidamente. No aprobado y finalmente descartado (subsumido en el PGI del Mar Menor)	No
Programa de actuación de la Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrícola. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2003	Actualización obligatoria cada 4 años, incumplida desde 2020	No
Inversión Territorial Integrada (ITI) del Mar Menor. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2013	2016	Sí

Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI) "La Manga Abierto 365". Ministerio de Fomento e Infraestructuras	2014	2019	Sí
Plan de Gestión Integral de las Áreas Protegidas del Mar Menor y del Litoral Mediterráneo de la Región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2015	2019	No
Elaboración del Plan Estratégico de La Manga del Mar Menor. Fase I - Zona Norte. Ministerio de Fomento e Infraestructuras	2016	No aprobado	Sí
Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras del Sistema Socioecológico del Mar Menor y su entorno. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2016	2019	Sí
Análisis de soluciones para el objetivo de vertido cero al Mar Menor desde Campo de Cartagena. Confederación Hidrográfica del Segura y Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2016	No aprobado	No
Plan para la protección del Borde Litoral del Mar Menor. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	2020	No aprobado	No
Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	2019	2021	Sí
Plan de Ordenación Hidrológico Forestal y de actuaciones de urgencia en la cuenca vertiente del Mar Menor. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2023	No aprobado	No
Directrices y Plan de Ordenación Territorial de la cuenca vertiente del Mar Menor. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia	2022	Plazo máximo de aprobación en 2023, incumplido desde entonces	No

*No se considera como participación activa la consulta pública a la que han sido sometidos algunos instrumentos.

Como muestra la tabla 1, sólo 5 de los 12 instrumentos de planificación incluidos en dicha tabla se han aprobado. Por otra parte, menos de la mitad de los planes y programas (aprobados o no) han contado con un proceso de participación activa. En general, sólo el 36% de los instrumentos que se han iniciado o aprobado presentan un enfoque de gestión integrada (Guaita, 2021).

El Marco de Actuaciones Prioritarias para Recuperar el Mar Menor, elaborado por el MITERD, presentado en 2021 y en ejecución desde entonces (MITERD, 2022), supone un alentador cambio de enfoque, fundamentalmente por su perspectiva integral, por prestar más atención a las medidas en origen, en principio más eficaces (si bien la capacidad de intervención de la administración central es bastante limitada porque las políticas agrícolas y otras políticas sectoriales son competencia autonómica) y por dotar de protagonismo a las soluciones basadas en la naturaleza, como la creación de humedales seminaturales (Esteve et al., 2024), medidas que requerirán de cierto tiempo para su implementación y plena efectividad.

La aguda degradación ambiental que sufre la laguna (Comité de asesoramiento científico del Mar Menor 2017; Martínez y Esteve et al. 2020; Ruiz et al. 2020) evidencia el fracaso de las figuras de protección y del marco normativo y de planificación en el entorno del Mar Menor, con una ley de 1987 para la armonización de usos que nunca llegó a aplicarse y que fue finalmente derogada; un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales elaborado en 1998 y con trámite reiniciado varias veces a lo largo de 15 años, que nunca fue aprobado y finalmente fue subsumido en el Plan de Gestión Integral aprobado en 2019 (21 años después) y una declaración en 2001 de parte del Campo de Cartagena como Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, declaración que no ha evitado que dicha contaminación siguiera aumentando en las aguas superficiales y subterráneas que recibe el Mar Menor y cuya actualización del Programa de Actuación permanece pendiente de aprobación desde 2020, entre otras normativas e instrumentos de planificación fallidos. Desde 2016 se han añadido nuevas normativas y, en respuesta tanto a diversas obligaciones legales como a la situación de colapso ecológico de la laguna, se han elaborado nuevas estrategias y planes de gestión, la mitad de los cuales permanece sin aprobar.

En definitiva, esta proliferación de normas, planes y estrategias no ha impedido un rotundo fracaso de gobernanza: leyes que no se aplican, actuaciones ilegales que no se sancionan, planes que no se ejecutan y una evidente falta de coordinación entre administraciones (central, autonómica, local) y entre políticas (del agua, agraria, turística, urbanística y de ordenación territorial, ambiental). La ignorancia durante dos décadas previas a la crisis de 2016 de las recurrentes alertas desde el ámbito científico y desde los movimientos sociales -principalmente por parte de los grupos ecologistas- y una concepción de la protección que ha ignorado las profundas relaciones entre la laguna y la cuenca de la que depende, completan el escenario del desastre.

8.2.2. La visión de los distintos actores y partes interesadas

Diversos estudios (Guaita et al., 2021) han mostrado la existencia de algunos consensos básicos entre la población del entorno del Mar Menor acerca del origen principalmente agrario de la contaminación que afecta a la laguna y de la necesidad de limitar la entrada de nutrientes y de aplicar mejoras en el desarrollo urbano-turístico, si bien estos consensos básicos no se traducen todavía en acuerdos entre los distintos actores económicos y sociales en relación con las medidas prioritarias a aplicar (Guaita et al, 2022). En concreto, se aprecian diferencias en la valoración de las medidas entre dos grandes grupos de actores y partes interesadas: el sector agrícola y el gobierno regional por un lado y el sector pesquero, las asociaciones vecinales, los colectivos ambientales y de defensa del Mar Menor y el gobierno central por otro (Guaita et al., 2021).

En relación con los actores sociales en el ámbito del Mar Menor, hay que destacar el impacto que la crisis eutrófica del Mar Menor ha tenido en el aumento de la sociedad civil organizada en favor de la recuperación del Mar Menor. A partir de 2016, a los colectivos sensibilizados por los problemas del Mar Menor que ya existían, como los grupos ecologistas, las asociaciones de vecinos del entorno o el Pacto del Mar Menor, (creado en 2015), se han ido sumando nuevos colectivos de defensa del Mar Menor y se han multiplicado las movilizaciones (incluyendo manifestaciones con decenas de miles de ciudadanos) e iniciativas de diverso tipo, como denuncias ante administraciones y ante organismos europeos e internacionales, una Iniciativa Legislativa Popular que tras lograr más de 600.000 firmas en toda España logró una ley para dotar de personalidad jurídica al Mar Menor, finalmente aprobada en 2022, así como personaciones en los procedimientos penales en marcha (caso Topillo) contra diversos exresponsables de las competencias en agricultura (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) y en agua (Confederación Hidrográfica del Segura) y contra diversas empresas agrarias del Campo de Cartagena. Esta amplia implicación social y ciudadana, que se sostiene en el

tiempo, está contribuyendo a mantener el problema del Mar Menor y la necesidad de su recuperación en el centro del debate y de las agendas públicas y sitúa a la gobernanza como una clave esencial en la hoja de ruta para la plena recuperación del SES Mar Menor.

8.2.3. Órganos y procesos de gobernanza

En 2016 la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia creó el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, sin embargo, desde sus inicios dicho Comité se alejó de los principios básicos de buenas prácticas en materia de asesoramiento científico (Group of Chief Scientific Advisors, 2019) y específicamente en materia de comités de asesoramiento científico (Government Office for Science, 2021). En concreto, dicho Comité incluía muchos miembros ajenos al ámbito científico; las funciones del Comité y procedimientos de actuación no fueron definidos con claridad; carecía de autonomía para asesorar con independencia a la Administración e informar de forma directa y transparente a la sociedad, de forma que sólo se sometían a su asesoramiento aquellos aspectos que el gobierno regional consideraba oportunos; en otros muchos temas el Comité era informado únicamente cuando las decisiones estaban prácticamente tomadas, siendo irrelevante o nula su intervención como órgano asesor y, finalmente, en numerosas ocasiones se transmitió a los medios la falsa impresión de que las actuaciones de la Administración Pública contaban con el aval del Comité de Asesoramiento Científico, cuando ello no respondía a la realidad (Esteve et al., 2023). Debido a múltiples discrepancias con el funcionamiento del Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, en 2018 el Comité se fracturó con la dimisión de ocho de sus miembros.

A partir de 2018 el Comité de Asesoramiento Científico fue languideciendo y en diciembre de 2024, en aplicación de la Ley de Protección del Mar Menor de 2020, se aprobó el decreto de constitución del nuevo Comité de Asesoramiento Científico, cuyo protocolo de funcionamiento mejora respecto a la situación anterior, si bien hay que señalar que un tercio de la composición del nuevo Comité se reserva a técnicos de la administración regional y no a miembros de entidades científicas.

Por otro lado, el Comité de Participación Social del Mar Menor fue creado por el gobierno regional en 2017 con el objetivo de integrar a los grupos que tienen intereses económicos, sociales y vecinales en el ámbito del Mar Menor, con el fin de promover el diálogo, la participación social y la búsqueda de soluciones de consenso para llevar a cabo las medidas de gestión, conservación y recuperación del Mar Menor. Sin embargo, este órgano de participación social ha tenido en la práctica una trayectoria breve, a lo que no es ajeno el hecho de que la administración pública represente el 45% de sus miembros, lo cual es poco compatible con su carácter de espacio consultivo y de participación social. La frustración de parte de las entidades que formaban parte del mismo llevó a que en 2018 seis organizaciones (Pacto por el Mar Menor, Federación de Asociaciones de Vecinos de Cartagena y Comarca, Ecologistas en Acción; Cofradía de Pescadores de San Pedro del Pinatar, Asociación de Naturalistas del Sudeste y Asociación de Vecinos de Mar de Cristal) abandonaran el Comité de Participación Social, abandono que según tales entidades se debió a que no se cumplían los objetivos por los que se creó dicho órgano de participación, no existiendo participación efectiva ni acceso a información relevante (Guaita, 2021). Queda pendiente, en aplicación de la Ley de Protección del Mar Menor de 2020, la constitución del nuevo órgano consultivo de participación social.

A los órganos ya existentes, que incluyen, dos órganos de coordinación entre administraciones (Comisión Interadministrativa del Mar Menor, para la coordinación institucional entre las administraciones central, autonómica y local y la Comisión Interdepartamental del Mar Menor, que coordina los distintos departamentos autonómicos), se superpondrán a corto plazo otros tres nuevos espacios de gobernanza, en aplicación de la ley que surgió de la Iniciativa Legislativa Popular para dotar de

personalidad jurídica al Mar Menor y cuyos efectos prácticos para la mejora del Mar Menor están sujetos a una gran incertidumbre. En cualquier caso, esta sobreabundancia de herramientas y espacios de gobernanza no necesariamente supone un avance hacia una mejor gestión del Mar Menor y de hecho, si no se lleva a cabo una detallada delimitación de los ámbitos y funciones específicas de cada espacio, puede contribuir a una mayor confusión.

8.3. Hacia una gobernanza avanzada en el SES Mar Menor

Son evidentes los retos de gestionar de forma sostenible un sistema tan complejo, en el que las relaciones causa-efecto no son siempre evidentes o inmediatas; donde para preservar un espacio protegido hace falta actuar fuera del mismo, a veces a muchos kilómetros de distancia; en el que se han de regular actividades económicas y donde han de aplicarse escalas espaciales y temporales amplias. Dicha complejidad requiere no sólo asesoramiento científico y una perspectiva integral en el análisis, sino también un entramado institucional sólido (Esteve et al., 2024). Se requiere, en suma, una gobernanza avanzada que debería incluir los siguientes ocho componentes: 1) aplicación del mejor conocimiento disponible; 2) implementación de una gestión adaptativa; 3) generación de consensos amplios en torno a los problemas, sus causas y las posibles soluciones; 4) desarrollo de una arquitectura normativa y de planificación sólida y coherente; 5) aplicación de mecanismos de inspección y vigilancia; 6) participación deliberativa de todas las partes interesadas; 7) mecanismos de coordinación entre administraciones y entre políticas sectoriales y 8) aplicación de instrumentos económicos para orientar las actividades productivas.

A continuación, se detallan tales componentes, incluyendo algunas propuestas para su mejora en el ámbito del Mar Menor.

8.3.1. Aplicación del mejor conocimiento disponible

La gestión de un SES tan enormemente complejo como el del Mar Menor requiere una gestión de la mano del mejor conocimiento disponible. En relación con las carencias de conocimiento, aunque se están mejorando de forma significativa, se ha de reforzar el conocimiento disponible tanto del ámbito biofísico como del económico y social. En el ámbito biofísico es necesario mejorar el conocimiento sobre los flujos hidrológicos superficiales y subterráneos, el papel de las avenidas, la dinámica de los nutrientes, la funcionalidad de los humedales en la dinámica hídrica y de nutrientes, así como el seguimiento de especies clave como la barrena (*Pholas dactylus*) y especies en peligro de extinción, como la nacra (*Pinna nobilis*) o el caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*) (Esteve et al., 2024). En el ámbito social y económico se necesita una caracterización desagregada de los beneficios y costes de las diferentes actividades socioeconómicas y sus efectos sobre otras actividades del entorno del Mar Menor y disponer de un seguimiento continuado de las percepciones de la población y de los distintos actores del Mar Menor y su entorno, con el fin de orientar de forma óptima las estrategias de participación activa y de comunicación social en esta materia.

Manejar el conocimiento disponible sobre un sistema tan complejo como el del Mar Menor y aplicar dicho conocimiento para la toma de decisiones no resulta sencillo, siendo esencial disponer no sólo de buenos sistema de monitoreo sino también de modelos de simulación y de un adecuado sistema de indicadores. Las herramientas de modelización y simulación son necesarias para realizar análisis prospectivos de medio y largo plazo y para valorar cuáles serían los efectos previsibles, positivos y negativos, de distintas medidas y opciones de gestión sobre los diferentes componentes del SES Mar Menor y los objetivos a alcanzar (Martínez Fernández et al., 2021). Este conocimiento prospectivo facilita la adopción de las medidas más eficaces (cumplimiento de los objetivos) y más coste-efectivas (alcance de los objetivos con un menor coste económico, social y ambiental).

Por su parte, un sistema de indicadores de sostenibilidad del SES Mar Menor es fundamental para sintetizar la información más relevante de cara a la evaluación del estado del SES Mar Menor, la valoración de la efectividad de las medidas adoptadas, la toma de decisiones y la rendición de cuentas a las distintas partes interesadas. Entre otras consideraciones, dicho sistema de indicadores ha de ser integral, orientado a objetivos y disponer de valores umbral para cada indicador (Martínez Fernández et al, 2021).

El asesoramiento científico en la toma de decisiones ha de guiarse por las recomendaciones establecidas en materia de buenas prácticas en esta materia, superando modelos ciencia-gestión de tipo tecnocrático-legitimadores (Martínez Fernández, 2024) por otros modelos que se adecúen a los protocolos internacionales en materia de asesoramiento científico, contando con la necesaria independencia de funcionamiento (Esteve et al., 2023). Esto ha constituido un obstáculo para avanzar hacia un consenso en el diagnóstico y ha limitado las posibilidades de una gobernanza avanzada a la altura de los retos que presenta el sistema socioecológico del Mar Menor.

Cabe señalar la necesidad de acotar de forma fina las funciones de los espacios de asesoramiento científico: el recientemente creado y el que se va a crear en aplicación de la Ley de personalidad jurídica del Mar Menor, con el fin de evitar superposición de funciones o un incremento de la confusión en este ámbito.

8.3.2. La aplicación de una gestión adaptativa

La gestión y recuperación del SES Mar Menor requiere un enfoque adaptativo: a partir del mejor conocimiento disponible se identifican los objetivos específicos a alcanzar y las medias a aplicar para ello, pero después es necesario el seguimiento de las medidas y la evaluación de su eficacia, con el fin de valorar si se han alcanzado los objetivos o es necesario reforzar o modificar las medidas. Este proceso a su vez mejora el conocimiento disponible (Martínez Fernández, 2024).

La evaluación de los efectos prácticos de las políticas y, de forma más concreta, de las normativas en vigor, de los planes aprobados y de las medidas ejecutadas o aprobadas, constituye una de las grandes asignaturas pendientes en España. En general no se hace seguimiento de las leyes, planes y medidas que se aprueban y cuando se hace algún tipo de evaluación, ésta se reduce a cuantificar el porcentaje de ejecución del presupuesto del plan o medida en cuestión, pero apenas se presta atención a la pregunta de si dicho plan o medida ha permitido alcanzar el objetivo para el que se ha implementado. Es decir, apenas se evalúa la eficacia de las medidas, asumiendo de forma casi axiomática que las mismas son eficaces para alcanzar los objetivos previstos. No someter a prueba esta asunción resulta menos problemático en el caso de problemas simples y bien acotados, pero constituye un grave error en el caso de las políticas públicas que abordan situaciones complejas, como el SES Mar Menor, porque la ausencia de una evaluación de la eficacia de las medidas impide aprender de la experiencia y mejorar tales medidas, lo que da lugar a dos consecuencias:

i. se perpetúan medidas que son escasamente eficaces, que resultan contraproducentes para los objetivos perseguidos o que dan lugar a efectos no deseados, todo lo cual implica un uso inadecuado de los recursos públicos;

ii. se impide o disuade de la identificación y puesta en marcha de medidas realmente eficaces.

El enfoque de gestión cíclica adaptativa, común en las políticas europeas, debería aplicarse a los distintos planes y programas que se ejecuten en el Mar Menor y su cuenca, contando con los indicadores pertinentes y con revisiones periódicas para adecuar los objetivos y medidas de tales planes a las nuevas situaciones.

8.3.3. Generación de consensos amplios sobre los problemas, sus causas y posibles soluciones

Se han de redoblar los esfuerzos de comunicación del mejor conocimiento disponible a los sectores implicados, colectivos sociales y ciudadanía en general, con el fin de generar diagnósticos compartidos sobre la naturaleza de los problemas y sus causas, como base para generar hojas de ruta compartida con las medidas a adoptar a corto y largo plazo. Esta tarea es imprescindible y aún más urgente, teniendo en cuenta que desde diversas fuentes se está difundiendo desinformación sobre las causas de los problemas del Mar Menor, en muchas ocasiones disfrazada con una apariencia técnica, que niega las evidencias establecidas por la comunidad científica para minimizar o directamente negar las principales causas del problema, especialmente el papel de las actividades agrarias en la crisis eutrófica del Mar Menor.

La aplicación del concepto de ciclo de vida de las políticas ambientales (Nevel y Wright, 1999) al caso del Mar Menor no parece apuntar a avances significativos desde la emergencia del colapso en 2016. Esta teoría explica cómo cambia el grado de desacuerdo y el peso político de las distintas fases típicas de una política ambiental, en la cual se reconocen las siguientes cinco etapas:

i. *El problema no existe*. En la etapa inicial se niega la existencia del problema, ignorando las señales y alertas que empiezan a mostrar evidencias del mismo.

ii. *Desacuerdo en las causas del problema*. Llega un momento en que las evidencias fuerzan un reconocimiento de la existencia del problema, pero existe un elevado desacuerdo sobre las causas.

iii. *Consenso en las causas y desacuerdo en las soluciones*. En una etapa posterior se alcanza un consenso en el diagnóstico pero todavía existe desacuerdo en torno a las medidas a aplicar.

iv. *Acuerdo en las soluciones*. En esta fase existe cierto consenso en las medidas a aplicar, lo que impulsa planes para su implementación.

v. *Implementación de medidas para el control del problema*. En esta última fase el problema ambiental deja de tener un protagonismo elevado en los debates públicos.

En el caso del Mar Menor, hasta 2016 se estaba en la fase de negación del programa (etapa 1); con la irrupción del colapso, la existencia del problema se reconoció definitivamente (etapa 2) y, en un primer momento (hasta 2017), se avanzó hacia cierto consenso en el diagnóstico con el reconocimiento por parte del sector agrario del protagonismo de la actividad agraria en la generación del proceso eutrófico (etapa 3). No obstante, desde 2018 el sector agrario se desvinculó de dicho consenso, de forma que en el intenso debate público sobre el Mar Menor de nuevo se visibilizan discrepancias en el diagnóstico (vuelta a la etapa 2). Estas discrepancias retrasan la adopción de medidas eficaces, dado que un diagnóstico compartido constituye el punto de partida para alcanzar acuerdos en torno a las medidas a adoptar.

Avanzar hacia consensos amplios requiere procesos de participación deliberativa amplios y continuados en el tiempo (cuestión que se aborda más adelante), pero también se requiere aumentar de forma significativa los recursos económicos y humanos dedicados a la divulgación científica y la comunicación social en torno al Mar Menor, sobre la base del mejor conocimiento disponible. Igualmente deben ponerse en marcha programas de pedagogía social específicos para distintos ámbitos, como el educativo, el de los distintos sectores implicados (agrícola, ganadero, turístico, pesquero) y de cara a la opinión pública en general. Esto requiere una visión estratégica que abarque del corto al largo plazo y que, sin dejar lado la actividad en redes sociales y medios de comunicación, incluya también procesos más elaborados de educación, pedagogía y comunicación social por sectores.

8.3.4. Desarrollo de una arquitectura normativa y de planificación sólida y coherente

Suele generar extrañeza que las múltiples figuras de protección existentes en el Mar Menor no hayan evitado su profunda degradación. Múltiples factores han intervenido en este resultado, uno de los cuales se refiere a la naturaleza de los humedales y sistemas lagunares, en cuyo estado y dinámica son determinantes los procesos que operan en su cuenca de drenaje. Por ello, proteger estos ecosistemas a través de normativas que operan dentro de los límites inmediatos del humedal o sistema lagunar no constituye una garantía efectiva para su conservación. En el caso del Mar Menor esta intensa influencia de la cuenca sobre la laguna ha sido ignorada no tanto desde el punto de vista del conocimiento científico, pero sí desde el punto de vista de la planificación y gestión, de forma que no se han ordenado, existiendo herramientas para ello, ni el uso de los recursos naturales ni las actividades económicas de la cuenca para garantizar su compatibilidad con el estatus de protección del Mar Menor y sus humedales.

Dada la distribución de competencias entre los tres niveles de la administración pública y entre distintas políticas sectoriales, es necesario un esfuerzo especial para encajar bien las distintas normativas y los diferentes planes, programas y estrategias que inciden en el Mar Menor y su cuenca, con objetivos bien delimitados y a la vez coherentes con los del resto de instrumentos, con medidas concretas, presupuesto y régimen sancionador. En este sentido, se requiere una evaluación del actual entramado de normativas, estrategias, planes y programas que inciden de forma directa en el Mar Menor para: i) Identificar posibles incoherencias entre unos instrumentos y otros, respecto a las obligaciones, objetivos y medidas a aplicar; ii) Evaluar el grado de implementación de cada uno de tales instrumentos; iii) Mejorar el grado de concreción de tales obligaciones, objetivos y medidas; iv) Asegurar que las normativas cuentan con un régimen sancionador adecuado y v) Asegurar que las estrategias, planes y programas cuentan con suficiente presupuesto.

8.3.5. Aplicación de mecanismos de inspección y vigilancia

Se requieren instrumentos y recursos (humanos y técnicos) dedicados a vigilar el cumplimiento de las normativas aplicables a las distintas actividades. Partimos de una situación en la que, en muchos casos, la vigilancia del cumplimiento de las normativas vigentes ha brillado por su ausencia e, incluso, se ha optado por mirar para otro lado. Este desgobierno generalizado ha sido evidente hasta hace pocos años tanto en el ámbito de la gestión del agua (es conocido el elevado nivel de irregularidades en el uso de aguas subterráneas, los perímetros ilegales de riego, la desalación marina y el vertido de salmueras), de competencia estatal, como en el ámbito de las políticas agrícolas y ganaderas (roturaciones ilegales para ampliación o creación de nuevos regadíos, omisión de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, incumplimiento de las normativas sobre contaminación por nitratos de origen agrario y de las normativas sobre pesticidas, incumplimiento de la normativa laboral en el caso de los trabajadores de explotaciones agrícolas, incumplimiento de las normativas ambientales sobre purines y sobre control de la contaminación en las instalaciones porcinas...) y de las políticas ambientales (obligaciones de conservación de los espacios Red Natura y resto de espacios protegidos y de las especies protegidas y hábitats de interés comunitario), todas ellas de competencia autonómica.

Se necesita reforzar los equipos técnicos y de inspección en campo dedicados a detectar y sancionar las actividades irregulares y los incumplimientos de la normativa vigente. Esto requiere aumentar los efectivos dedicados a vigilancia, inspección y sanción tanto de la Confederación Hidrográfica del Segura como de la Comunidad Autónoma y de los ayuntamientos implicados.

8.3.6. Participación deliberativa de todas las partes interesadas

Pese a que en general los marcos normativos y de planificación actuales suelen destacar la importancia de la participación de las partes interesadas en la toma de decisiones y en la aplicación de las distintas políticas, en muchos ámbitos administrativos siguen existiendo reticencias y actitudes escépticas ante los procesos de participación, al percibirlos como un trámite que retrasa los procedimientos y detrae esfuerzos de tareas más importantes e, incluso, como un proceso generador de indeseables incertidumbres de cara a llevar adelante las previsiones de la Administración. Esta visión se traduce con frecuencia en procesos llevados a cabo por imperativo legal, sin convicción y sin una intención real de que el mismo sea relevante para la toma de decisiones, lo que a su vez genera frustración respecto a las expectativas iniciales y rechazo por parte de las personas y entidades participantes, disuadiendo su participación en procesos futuros.

Sin embargo, cuando la participación se lleva a cabo de forma real y honesta tiene importantes valores añadidos, como los siguientes:

- Puede enriquecer y mejorar las políticas y medidas a adoptar.
- Puede contribuir a una mayor legitimidad de las decisiones, a través de procesos más inclusivos y democráticos.
- Facilita la implementación de las medidas y la corresponsabilidad de los distintos sectores y ciudadanos en el éxito de dicha implementación.

Para ello son necesarios procesos y espacios participativos de calidad que incorporen los siguientes requisitos:

i. Dedicar a los procesos de participación el tiempo suficiente para permitir la deliberación, el aprendizaje mutuo, la generación de eventuales consensos, incluso parciales y la identificación de los disensos.

ii. Explicitar de forma clara y transparente las condiciones de contorno del proceso de participación en relación con:
   - Los objetivos específicos y resultados que se esperan del proceso de participación.
   - Los procedimientos de participación, que han de estar pautados y ser claros
   - La forma en la que se relacionan los procesos y espacios formales (órganos de participación, procesos de consulta pública) con los procesos informales (seminarios, talleres y otras fórmulas).
   - La forma en la que los resultados del proceso de participación se vincularán con la toma final de decisiones y especialmente los mecanismos concretos a través de los que los posibles acuerdos que se generen en el proceso se incluirán en las decisiones.

iii. Llevar a cabo los procesos de participación con los recursos técnicos y humanos necesarios, en particular contando con facilitación profesional experta.

iv. Asignar recursos económicos suficientes a los procesos de participación.

En el caso del Mar Menor, un reto importante deriva de la posible superposición de espacios de participación social poco coordinados entre sí, tanto los existentes como los que derivan de la nueva ley de reconocimiento de la personalidad jurídica del Mar Menor, por lo que será necesario un ajuste en detalle de las funciones de cada órgano de participación social. En realidad, más que nuevos órganos de participación, lo que se necesita es restablecer la confianza ciudadana en la utilidad que los procesos y espacios de participación tienen para influir, realmente, en las decisiones que se adoptan. Ello requiere:

- Que la composición de los órganos de participación sea equilibrada entre todas las partes implicadas, con el fin de que tales órganos cuenten con la legitimidad social necesaria. Se debe evitar primar unos sectores sociales sobre otros y la tentación de que estos espacios, de naturaleza consultiva, sean cooptados por la administración pública a base de representar un peso excesivo en dicha composición.
- Que se respete la autonomía de estos órganos, que cuenten con un funcionamiento basado en la participación deliberativa (Martínez Fernández, 2024) y que se identifique de forma clara el modo en dicha participación se va a integrar en la toma de decisiones, asegurando procedimientos de funcionamiento transparentes, democráticos y reglados.

8.3.7. Coordinación entre administraciones y entre políticas sectoriales

Se requiere una coordinación estrecha entre los distintos niveles administrativos (estatal, autonómica y local) y entre las diferentes políticas (del agua, agrícola y ganadera, turística, ambiental), con el fin de encauzar una situación caracterizada durante muchos años por la descoordinación y frecuentemente por el enfrentamiento directo, especialmente a partir de 2016, entre los distintos niveles de la administración pública.

En el marco de la Ley de Protección del Mar Menor se han creado dos órganos de coordinación interadministrativa, como se ha señalado más arriba: Comisión Interdepartamental del Mar Menor, de coordinación entre distintos departamentos de políticas sectoriales en el ámbito autonómico y la Comisión Interadministrativa del Mar Menor, de reciente puesta en funcionamiento, para la coordinación institucional entre las administraciones central, autonómica y local. Como en el resto de órganos y espacios de gobernanza, es fundamental que tales espacios de coordinación interadministrativa cuenten con la transparencia necesaria y rendición de cuentas tanto en los órganos de participación social como de cara al público en general.

8.3.8. Aplicación de instrumentos económicos para orientar las actividades productivas

Es imprescindible, como parte de una gobernanza avanzada, aplicar instrumentos económicos para un reparto justo de los beneficios y de los costes de las medidas en la hoja de ruta para recuperar la buena salud del SES Mar Menor, incluyendo la aplicación del principio contamina o deteriora paga a todos los sectores, también el agrícola y el ganadero. En este sentido hay que recordar que con el marco normativo actual no se aplica el principio quien contamina paga ni la recuperación de costes incluidos los ambientales a los usuarios agrícolas, a diferencia de lo que ocurre con los usuarios urbanos e industriales.

Los instrumentos económicos, en particular las herramientas fiscales, son básicos para garantizar que las medidas que se adopten no sólo sean eficaces y eficientes sino también cuenten con equidad social. Debe garantizarse la corresponsabilidad de los distintos sectores en las medidas a adoptar, especialmente de los responsables en la creación del problema de la crisis eutrófica (principalmente el sector agrario) y del resto de presiones e impactos sobre el SES Mar Menor, incluyendo las actividades urbano-turísticas, así como un reparto justo de los costes y los beneficios de dichas medidas. La Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental y el principio Quien Contamina -o Deteriora- Paga permiten desarrollar instrumentos concretos (impuestos, tasas, bonificaciones, subvenciones, sanciones) que doten de operatividad a dicha corresponsabilidad y equidad social.

Cabe concluir con una última reflexión: en la formulación y aplicación de cualquier política, especialmente en lo que se refiere a sistemas socioecológicos complejos como es el caso del Mar Menor, una buena gobernanza no es la guinda del pastel: es la diferencia entre un barco que llega a puerto y otro que se queda varado, por muy bien construido que esté.

8.4. Referencias

Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor. 2017. *Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor*. Disponible en: www.canalmarmenor.es

Esteve Selma, M.A.; Giménez Casalduero, F.; Martínez Fernández, J.; Robledano Aymerich, F.; Zuluaga Guerra, P.A. 2023. Las dificultades y retos de la interfaz ciencia-gestión. El caso del Mar Menor. *XII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Murcia, 26-28 de enero de 2023.

Esteve Selma, M.A.; Giménez Casalduero, F.; Martínez Fernández, J.; Robledano Aymerich, F. 2024. Razones estructurales del colapso del Mar Menor desde un enfoque socioecológico. En Sánchez Ibor, C & Ibáñez Martí, C (Eds), *Los humedales costeros de la Península Ibérica*. Tirant Editorial. pp. 111-153.

Government Office for Science. 2021. *Guidance Code of Practice for Scientific Advisory Committees and Councils.* https://www.gov.uk/government/publications/scientific-advisorycommittees-code-of-practice/code-of-practice-for-scientific-advisory-committees-and-councilscopsac-2021

Group of Chief Scientific Advisors. 2019. *Scientific Advice to European Policy in a Complex World*. European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. Brussels.

Guaita García, N. 2021. *Evaluación integrada de sostenibilidad en un sistema socio-ecológico complejo del litoral mediterráneo mediante un proceso de investigación inter y transdisciplinar. Aplicación al caso del Mar Menor (Región de Murcia, España).* Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares.

Guaita-García, N., Martínez-Fernández, J., Barrera-Causil, C.J., Esteve, M.A. 2021. Local perceptions regarding a social–ecological system of the Mediterranean coast: the Mar Menor(Región de Murcia, Spain). *Environment, Development and Sustainability* 23, 2882–2909. https://doi.org/10.1007/s10668-020-00697-y

Guaita-García, N., Martínez-Fernández, J., Barrera-Causil, C. J., & Fitz, H. C. 2022. Stakeholder analysis and prioritization of management measures for a sustainable development in the social-ecological system of the Mar Menor (SE, Spain). *Environmental Development*, 42, 100701.

Martínez Fernández, J.; Esteve Selma, M.A. 2020. El colapso ecológico de la laguna del Mar Menor. En: *Retos de la planificación y gestión del agua en España.* Informe 2019. Observatorio de las Políticas del Agua (OPPA). Fundación Nueva Cultura del Agua. pp. 61-75.

Martínez Fernández J.; Baños González, I.; Esteve Selma, M.A. 2021. An Integral Approach to address Socio-Ecological Systems Sustainability and their uncertainties. *Science of Total Environment*, 762: 144457.

Martínez Fernández. J. 2024. Martínez Fernández, J. 2024. Coproducción de políticas del agua. *Pensamiento al margen*, 20: 181 – 198.

MITERD. 2022. *Marco de Actuaciones Prioritarias para recuperar el Mar Menor.* Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfica.

Nebel, B.; Wright, R. (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. Mexico: Prentice Hall.

Ruiz, J.M., León, V.M., Marín, L., Giménez-Casalduero, F., Álvarez-Rogel, J. Esteve, M.A., Gómez, R. and Robledano, F. 2020. Informe de Síntesis sobre el Estado Actual del Mar Menor y sus causas en relación al contenido de nutrientes. En *Boletín Comisión Contencioso Administrativo. La protección del medio ambiente: derechos de la ciudadanía*, 3, Vol II. Asociación Juezas y Jueces para la Democracia, 4-12.

9. La restauración de ríos como recurso educativo[38]

Agustín Cuello Gijón
Fundación Nueva Cultura del Agua

9.1. La dimensión educadora en los proyectos de restauración fluvial

El río es un recurso educativo de enorme potencialidad, con posibilidades de cubrir el desarrollo de gran parte de los contenidos escolares establecidos en la normativa y presentes en los textos escolares. Esta capacidad se extiende a otros aspectos que no tienen un tratamiento apropiado en las propuestas curriculares e incluso a otros que deberían incorporarse por su importancia para conseguir una correcta hidroalfabetización de la población escolar. Se trata de construir un conocimiento complejo y crítico, lo más aproximado posible al concepto asumido por la comunidad científica, que permita detectar, interpretar y ofrecer respuestas a los actuales problemas de los ríos. En este sentido, los ríos en la ciudad constituyen un potente atractivo para el aprendizaje de aquellos contenidos que no se tratan en el aula, como son los servicios o valores ecosistémicos o ecosociales (Barton et al., 2017; Durán, 2018; Ocampo, 2019), que aportan enormes beneficios a la población como son los usos recreativos, culturales o sanitarios. La educación es uno de los servicios ecosistémicos que juega un papel importante en el aprendizaje formal e informal, por ello debería ser incorporada en la cuantificación de los servicios ecosistémicos (Mocior & Kruse, 2016).

Las intervenciones para la rehabilitación o restauración de los ríos, tanto en ámbitos naturales como urbanos, son oportunidades para reconocer valores y servicios de estos ecosistemas fluviales. En este sentido, es oportuno y necesario definir un marco teórico que oriente la incorporación de perspectivas educativas a este tipo de intervenciones que facilite su integración en los entornos socioeducativos, ofrezca recursos para el desarrollo de ciencia ciudadana, capacite a la ciudadanía para la adquisición de compromisos para la acción y mejore, en definitiva, el conocimiento y la protección de los sistemas fluviales. En el caso de los ámbitos urbanos, la inclusión de perspectivas educativas en las distintas modalidades de intervención fluvial se sustenta y justifica a partir de las siguientes premisas:

- Intervenir en un río en la ciudad mejorando sus condiciones en el mayor grado posible ya supone un posicionamiento ante los problemas de los ríos y las ciudades y constituye en sí mismo un proyecto educativo a partir del cual se abren innumerables líneas para la acción educativa a todos los niveles: ciudadano, político, académico, escolar, profesional...
- En cualquier intervención fluvial se aplica una enorme cantidad y variedad de conocimientos y técnicas, algunas novedosas e innovadoras, susceptibles de trasladarse al ciudadano y a los escolares, previo tratamiento y presentación adecuados.

[38] Este trabajo ha contado con cofinanciación, que se agradece, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la convocatoria 2024 de subvenciones a ONG que desarrollen actividades de interés general consideradas de interés social en materia de investigación científica y técnica de carácter medioambiental.

- El proceso de toma de decisiones, diseño, ejecución, evaluación y seguimiento de las actuaciones en ríos se lleva a cabo, en la mayoría de los casos, sin la participación de la ciudadanía y más aún sin el conocimiento de la población escolar, pasando desapercibidas y desaprovechando interesantes ocasiones para el aprendizaje de procesos participativos y generación de ideas.
- Las intervenciones fluviales en la ciudad van dirigidas a la solución de problemas de diversa índole, por lo que su proyección didáctica puede incidir positivamente en el mejor conocimiento ciudadano y escolar de esta problemática, las posibles alternativas y el análisis de soluciones.
- La exposición y divulgación de las obras en ríos no sólo enriquecen la cultura fluvial y la ciencia ciudadana de la población, además ponen de manifiesto una serie de valores y servicios que aportan los ríos y la infraestructura verde que conforman. La llamada de atención hacia el río es imprescindible para combatir la desafección y la infravaloración de los servicios ecosistémicos que prestan, entre ellos los educativos.
- Las intervenciones en los ríos de la ciudad enriquecen las posibilidades para el aprendizaje fuera del aula, enlazando los tramos fluviales con la trama verde de la ciudad y con las conexiones río arriba y río abajo.
- Mediante determinadas estrategias e instrumentos las intervenciones fluviales pueden mejorar el conocimiento ciudadano, haciendo evolucionar las ideas sobre el funcionamiento y las necesidades de los ríos hacia otras formas de entender y actuar más acordes con la sostenibilidad, la protección de los ecosistemas hídricos o la aceptación de medidas de restauración basadas en la naturaleza, una transición cultural imprescindible para la adaptación climática.
- El diseño, incorporación y evaluación de medidas educativas en las intervenciones fluviales, debe plantearse en el marco de una responsabilidad compartida donde participen las diferentes administraciones promotoras, las empresas constructoras y sus equipos técnicos, la comunidad educativa y académica, los colectivos sociales y otras instituciones u organismos con intereses en el río, como asociaciones agrarias, de defensa del patrimonio o entidades deportivas.
- Es pertinente establecer una serie de criterios e indicadores para valorar las intervenciones fluviales desde una perspectiva educativa, que facilite la incorporación de medidas en los proyectos, la evaluación de su utilidad didáctica y nivel de uso, así como la caracterización de las actuaciones de cara a su integración en proyectos educativos concretos.

La perspectiva educativa desde la que analizamos el sistema fluvial parte del Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela (García Pérez, 2000), que tiene como finalidad el enriquecimiento progresivo del conocimiento, procurando en el alumnado la construcción de visiones complejas y críticas de la realidad que les sirvan de fundamento para una participación responsable en la misma. Se trata de un proceso de construcción progresiva planificado y consciente, no espontáneo, que se desarrolla por parte del alumno con la ayuda del profesor, utilizando las ideas del propio alumno en interacción con nuevo conocimiento y las experiencias en la realidad. Los problemas socioambientales en torno a las interacciones río-ciudad son la idea fuerza que mejor organiza los contenidos para desarrollar la investigación escolar y, a través de esta, el aprendizaje.

9.2. Modelos fluviales preferentes como recurso didáctico

El profesorado tiene diferentes percepciones sobre el valor educativo de un entorno fluvial según el tipo y grado de transformación al que se haya sometido (Cuello Gijón, 2022). Las distintas perspectivas no sólo ponen de manifiesto diferentes ideas sobre los conceptos de recurso educativo y los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también aportan ideas y líneas de acción hacia los proyectos de intervención fluvial y su aceptación por la ciudadanía. Se exponen aquí las principales argumentos y conclusiones de este aspecto de la percepción de los ríos en su faceta educativa, analizados desde una perspectiva cualitativa.

9.2.1. Percepción del río como recurso educativo

El potencial educativo del entorno fluvial no ofrece dudas entre el profesorado ni entre la ciudadanía en general, pero sí las perspectivas y condiciones de uso, su ajuste e idoneidad respecto del currículum, la inserción en la dinámica cotidiana del aula o la valoración de los apoyos y ayudas externas que pudieran necesitarse. El problema se plantea en torno a ¿qué tipo de entorno fluvial es el más adecuado para el desarrollo de la actividad educativa?, cuestión que en el caso de las restauraciones o rehabilitaciones tiene la derivada de ¿qué tipo de restauración es la más idónea para el uso educativo del río? Estas incertidumbres docentes atienden a diferentes motivos, de las que destacamos las diferentes concepciones personales acerca del concepto de río y su estado, las distintas prácticas de enseñanza y aprendizaje que priorizan unos contenidos sobre otros y la solvencia profesional y reparto de responsabilidades en los equipos educativos.

En la mayor parte del ámbito docente y refiriéndose a entornos naturales, podemos encontrar acuerdo en preferencias e incluso exigencias sobre el mantenimiento de los ríos en su "estado primigenio", con la menor intervención posible, pudiendo utilizar muchas zonas fluviales para el uso educativo por medio de senderos habilitados, equipamientos de apoyo e incluso ofertas de programas monitorizados que proponen actividades centradas básicamente en contenidos de carácter natural.

Los desacuerdos pueden surgir cuando se plantea la incorporación de problemas socioambientales a los objetivos y contenidos educativos, como la restauración hidrológico-forestal, la construcción de presas o su eliminación por desuso, la erosión de los suelos tras un incendio o el riesgo por inundación en urbanizaciones ribereñas, temas que no suelen ser objeto educativo en los ríos en estos entornos.

En los tramos más intervenidos del río, en contextos agrarios, rururbanos, en torno a polígonos industriales o cinturones de la ciudad, las consideraciones educativas son mucho menos frecuentes, en el mejor de lo casos se restringen al núcleo urbano y especialmente a los centros urbanos monumentales. Aquí las percepciones del río como recurso educativo son muy variadas, así como las expectativas de uso relacionadas con las intervenciones fluviales y sus resultados. En general, con independencia de la capacidad didáctica del río y los posibles contenidos a tratar, hay una clara predilección por entornos seguros, equipados y accesibles, que hagan fácil la realización de actividades y la colaboración de los agentes externos, ayudas logísticas y la complicidad del contexto familiar.

Un aspecto clave en el proyecto educativo de los proyectos de restauración fluvial es la visión del profesorado y los modelos fluviales que consideran preferentes, cuestión a la que se dedica el apartado siguiente.

9.2.2. Modelos fluviales preferentes

El profesorado tiene ideas muy diversas acerca de lo que pudiéramos llamar "modelo deseable de río". Estos modelos fluviales preferentes del profesorado influyen, a veces de forma determinante, en

el desarrollo de la actividad docente. En este sentido, se contemplan diversas posturas en cuanto a la idoneidad o conveniencia del entorno fluvial en la ciudad como recurso didáctico. No se trata de categorías cerradas y excluyentes, sino de grupos de opinión a modo de tipologías perceptivas que definen las opciones de uso educativo del río, con aspectos compartidos e interacciones entre ellas. A continuación, se profundiza en esta cuestión.

Una primera idea se construye en torno al río urbano como negación de recurso educativo. Hay un posicionamiento tajante y radical, bastante numeroso, que excluye al tramo urbano del río como recurso educativo dada su alteración y urbanización, debiendo buscar áreas de naturaleza para poder "estudiar" el río. En ciudades donde persisten los resultados de intervenciones duras realizadas en la segunda mitad del siglo XX, la exigua presencia de agua y de elementos naturales anula toda opción educativa e incluso enmascara la realidad fluvial de la ciudad. Los casos extremos de expulsión del río de la ciudad, su soterramiento o canalización y ocultación, reducen el río a un recuerdo en fotografías o en testimonios y documentos del pasado, por lo que el río ha desaparecido a la vista y casi a la memoria.

Otra posición tiene preferencia por entornos fluviales urbanizados. Las posibilidades educativas de un río mejoran si se percibe como espacio verde urbano ajardinado y, por tanto, con alto nivel de acondicionamiento y dotación de servicios. El tránsito por una ribera fluvial confortable con caminos bien definidos, permite mejores observaciones de la fauna, la flora y los elementos del patrimonio histórico, que son los contenidos más adecuados para reforzar los aprendizajes del aula. La presencia de sedimentos, rocas, algas, exceso de vegetación o leña en el cauce, son aspectos poco atractivos en un río de estas características, en el que se valoran las láminas de agua y los paisajes de fácil lectura. La gestión del espacio fluvial debe mantener el río "limpio", lo más próximo al parque-jardín. Las intervenciones deben considerar estos objetivos y acercarse a la recreación paisajística del parque urbano.

En oposición a la perspectiva anterior, otras posiciones subrayan la naturalidad de los tramos urbanos como situación excelente para el trabajo escolar. El excesivo acondicionamiento y urbanización para paseos, práctica deportiva, etc., lleva a la pérdida de gran parte de su riqueza educativa, especialmente desde la perspectiva eco-hidrológica. El objetivo de las intervenciones debe acercarse a la naturalización del río, a la restauración funcional dentro de la ciudad, lo que conlleva eliminar las presiones sobre el río, entre ellas las que fraccionan el cauce o impiden la conectividad longitudinal, lateral y vertical. La recuperación del ecosistema del río en la propia ciudad supone un potencial didáctico excepcional.

Como síntesis y contraposición a todas las anteriores, una perspectiva didáctica crítica plantea la potencialidad educadora en el río mismo y en sus relaciones con el entorno fluviourbano, poniendo el acento en la interfaz río-ciudad, característica de los espacios fluviales de transición e inclusión de los ámbitos urbanos y periurbanos donde se llevan a cabo las intervenciones. El potencial educativo es propio del río y del entorno fluviourbano con independencia de su estado hidrológico o ambiental, ya que las temáticas para la enseñanza y aprendizaje se centran en el río como sistema complejo, los cambios, las interacciones y los problemas. Tanto si el río está en mal o buen estado o si está intervenido o pendiente de serlo, el río en la ciudad conforma un sistema complejo que establece relaciones con otras partes del río, con la ciudad, con la ciudadanía, etc., relaciones que cambian a lo largo del tiempo y que ofrecen perspectivas de integración muy variadas, ecológica, económica, social, urbanística o patrimonial. Los contenidos educativos se alimentan de la tensión constante río-ciudad-tiempo. Las intervenciones fluviales deben crear las condiciones para que el río sea capaz de recuperarse, restituir todos los valores de río y ofrecer servicios ecosociales, entre ellos el educativo, incorporando recursos y estrategias adecuadas.

Hay que señalar que las posturas desde el plano docente o los tipos de percepción expuestos responden a planteamientos didácticos en los que las salidas al río se consideran actividades escolares necesarias, con independencia de su finalidad, relevancia y situación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En otros esquemas de trabajo, en los que no se contemplan las salidas de campo y el texto escolar, internet o la realidad virtual son las principales fuentes de aprendizaje, el tipo de río, su estado o su accesibilidad, son indiferentes, pudiéndose elegir desde el aula entre miles de tipologías fluviales disponibles en red. La diferencia estriba en la pérdida del contacto sensitivo y emocional, en la dificultad de analizar críticamente los problemas próximos y de intervenir directamente en la solución de los mismos.

Como vemos, las consideraciones del valor educativo del río entre el profesorado no son homogéneas, al igual que los tipos de intervención considerados más adecuados. Un tramo fluvial hormigonado o canalizado puede percibirse como espacio descartado para la actividad educativa, pero también, un río sin obstáculos, acondicionado, modelo parque urbano con dotaciones básicas, delimitación de senderos a modo de caminos, podría ofrecer buenas condiciones para la actividad educativa. Desde otra perspectiva, se considera que un río demasiado intervenido pierde naturalidad y atractivo educativo, destacando así el valor educativo del tramo natural fuera de la ciudad en contraposición del tramo urbano canalizado, hormigonado y con el agua secuestrada, es decir un "no río" donde la actividad educativa no tiene sentido. Paradójicamente esta última posición puede ser compatible con el rechazo a procesos de naturalización del río en la ciudad, desestimando validez didáctica a fragmentos de naturaleza en el río de la ciudad, como troncos, gravas o arcillas en suspensión y senderos tipo veredas irregulares. En resumen, el río al natural tiene valor didáctico si está fuera de la ciudad, mientras que en ella se valora más el río urbanizado.

9.2.3. Modelos fluviales y modelos educativos

Estas dicotomías no solo reproducen la diversidad de percepciones del río como recurso educativo, sino también de los procesos de aprendizaje en sí mismos o de los límites de la acción educativa. Reflexionar sobre los aspectos que favorecen o dificultan el uso educativo del río supone valorar, indisociablemente, el propio modelo de enseñanza y aprendizaje en el que se pretende vincular el uso del río.

La idea de un determinado modelo de río puede ser en determinadas situaciones un obstáculo para la aceptación de un proyecto de intervención fluvial en la ciudad, pues si se parte de una idea de río al que hay que someter, habrá preferencias por actuaciones que prioricen el control, las limitaciones e incluso la canalización. Este tipo de posiciones de dominio y sometimiento del río, propias del desarrollismo de mediados del siglo XX, son aún frecuentes y persistentes en amplios contextos sociales y comprometen los objetivos restauradores de una actuación, por lo que se hace necesario dar visibilidad y protagonismo a los ríos en su mejor estado de naturalización, para que la ciudadanía los perciba como portadores de vida y cultura.

Desde una perspectiva de educación ambiental vinculada a los aspectos naturales, se tiende a una mayor valoración del tramo del río donde los elementos naturales son visibles y más aún si se trata de una zona donde destaca alguna especie animal o vegetal, considerando el río como un fragmento de la naturaleza, pero ignorando que la ciudad está ahí y que su existencia se debe al río que generó las oportunidades para su asentamiento y desarrollo. Suele ser característico de esta idea de educación ambiental la realización de actividades centradas en elementos singulares del río, relaciones simples y procesos evidentes, generalmente descontextualizados del entorno fluviourbano.

Sin embargo, hay que insistir en que desde un punto de vista social o socioambiental y de carácter crítico, el río tiene valor educativo con independencia de su estado, centrando el interés didáctico en

las condiciones que lo hacen posible, las vinculaciones con la ciudad o los problemas que soporta, considerando aspectos, económicos, éticos, de gestión etc., además de los naturales. En estos casos se plantean actividades de análisis de situaciones, comparaciones, valoración de servicios, etc., y se tratan contenidos de mayor complejidad. La mayoría de los usos educativos, sobre todo los programas a nivel local más frecuentes, se encuentran próximos a la primera de las concepciones de educación ambiental, donde la conexión del río con la ciudad es escasa. Un modelo didáctico más avanzado, acorde con las exigencias de la situación actual y de futuro, debe plantear el aprendizaje a partir de cualquier contexto fluvial, sobre todo si en torno a él pueden definirse problemas de conocimiento o, específicamente, problemas de carácter socioambiental.

En esta línea, centrados en el río en la ciudad y sus transformaciones, un proceso educativo podría sintetizarse en la resolución de cuatro cuestiones: ¿qué río tenemos?, ¿qué río queremos tener?, ¿qué río podemos tener? y ¿qué podemos hacer para lograrlo?, lo que sugiere desarrollar una secuencia de enseñanza y aprendizaje en la que, al diagnóstico de la situación le acompañe la definición de un río objetivo, la proyección de un río posible y el diseño de estrategias de acción. Esta tarea es propia del ámbito educativo, pero debe apoyarse en los recursos del propio entorno fluvial, en el que las actuaciones de tipo social, ambiental, hidrológico, urbanístico, patrimonial, etc., ofrecen excelentes oportunidades.

9.3. Perspectiva social y educadora en la restauración de ríos

En un importante sector de la población son evidentes las posiciones contrarias a la recuperación de elementos de naturalidad o libertad fluvial, siendo más proclives a soluciones duras de control de caudal, firmeza en las riberas e incluso ocultación y alejamiento del río del tránsito urbano. Detrás de estas preferencias está la concepción del agua como recurso económico, pero también recuerdos de daños causados por inundaciones, muchas de ellas anteriores a la regulación del río mediante embalses aguas arriba, recuerdos que se transfieren a personas jóvenes cuya edad está lejos de haber vivido estas situaciones y que se mantienen en la memoria por generaciones. Para que la población asuma la necesidad de abordar los problemas fluviales desde otros modelos y admita intervenir con otro tipo de actuaciones, es necesario promover programas educativos vinculados a los proyectos de restauración fluvial.

Cualquier intervención de restauración o rehabilitación fluvial en la ciudad debe tener en cuenta las percepciones sociales desde las que se construyen los argumentos que podrían ofrecer resistencia, intervenciones que no solo están basados en las evidencias técnicas y científicas, sino que también son exigencias legales. Diversas investigaciones (Antoranz y Martínez, 2003; Peñas y Masip, 2011; Cuello, 2019; Ladrera et al., 2020; Ollero, 2020) han caracterizado una amplísima variedad de ideas con fuerte arraigo en buena parte de la población que, a modo de tópicos, se oponen a actuaciones restauradoras basadas en principios hidrológicos, ambientales y legales ampliamente admitidos. Estos tópicos del agua son en su mayoría afirmaciones faltas de rigor pero aceptadas socialmente como válidas, sostenidas por inercias históricas o por intereses de ciertos grupos de poder a modo de falacias (Peñas y Masip, 2011), referidas a temáticas diversas como el funcionamiento del río, los usos del agua, las causas de las inundaciones, la sequía o el papel de determinados seres vivos.

Un ejemplo lo tenemos en la recurrencia de la “limpieza de los ríos” para referirse a la eliminación de la vegetación y sedimentos que se consideran excesivos, mostrando de este modo las percepciones sobre el papel de la vegetación, las causas de las inundaciones o el modelo de paisaje fluvial urbanizado (Peñas y Masip, 2011, Piegay et al., 2005; Ollero, 2020). Una característica de estas ideas falaces es que permean al ámbito escolar mediante los discursos presentes en los materiales de enseñanza

e incluso en el profesorado, generando en el alumnado ideas simplistas y poco razonadas que actúan como obstáculos para el aprendizaje de conceptos y procesos más complejos y rigurosos.

Es frecuente que las actuaciones de puesta en valor de los ríos para disfrute social tiendan a la domesticación y adaptación a los gustos sociales, en detrimento de una educación ciudadana que valore y aprecie las características naturales de nuestros ríos (Ollero Ojeda, 2017). Por otra parte, hemos documentado (Cuello, 2022) afecciones de segregación, turistificación y pérdida de patrimonio etnográfico en algunas actuaciones fluviales que tenían como objetivo resultados contrarios. Es por tanto necesario desarrollar una pedagogía de la restauración, que bien pudiéramos llamar alfabetización fluvial, centrada en la restauración fluvial, que supere el desajuste entre la percepción ciudadana y las expectativas de los equipos técnicos responsables de las actuaciones.

En definitiva, la comunicación, difusión y educación son las grandes asignaturas pendientes en la restauración fluvial. Es necesario que la población conozca, comprenda y valore los ríos para reconocer y exigir la necesidad de protegerlos y recuperarlos. En este sentido, el potencial educativo de las intervenciones fluviales está infrautilizado, siendo necesario un nuevo enfoque de los procesos de restauración y rehabilitación de los ríos dirigido a una nueva cultura fluvial, para lo que hay que tener en cuenta diferentes obstáculos:

1. El conocimiento fluvial es, en la mayoría de los alumnos y alumnas, débil y escaso. Las ideas y conocimientos que manifiestan y utilizan los escolares para referirse al río, interpretar procesos o analizar problemas, son muy superficiales y de escasa complejidad, reducidos a evidencias del entorno próximo sin relacionarlos con hechos distantes (Fernández Portela, 2017; Lauber, et al., 2012).
2. Se percibe un progresivo distanciamiento de los contenidos tratados en el aula con los lugares y acontecimientos de la realidad, que se intenta sustituir cada vez más por realidades virtuales.
3. Las salidas de campo a los entornos fluviales son muy escasas y más aún en los ríos de la ciudad, lo que lleva a un déficit de experiencias directas con el entorno. Las causas son numerosas: escaso conocimiento del profesorado sobre la realidad local, inseguridad los métodos de trabajo y elección de contenidos, riesgos del grupo, burocracia interna o los reparos que pueden plantear padres y madres. Es necesario un mayor apoyo al profesorado en equipos de monitorización, recursos didácticos y económicos, facilidades administrativas y curriculares, formación, etc.
4. El discurso escolar sostenido principalmente en los libros de texto, ya sea en papel o en formato digital, no ha actualizado sus referentes sobre los ríos, donde siguen predominado los modelos de control fluvial, explotación de recursos y las soluciones estructuralistas para abordar los problemas.
5. A nivel de la población, son también escasas las experiencias de divulgación y ciencia ciudadana en torno a los ríos y las intervenciones fluviales. Existe una parte importante de la población que mantiene una concepción de río principalmente productiva, que asume el secuestro de los caudales urbanos en favor del uso agrario, industrial o energético. Desde esta posición los proyectos de recuperación o naturalización de tramos de río tienen difícil aceptación, más aún cuando los medios y redes de comunicación mantienen posiciones ya superadas que perpetúan los esquemas hidráulicos dominantes en el siglo pasado y los convierten en un pesado lastre.

6. Los aspectos educativos son poco considerados en las intervenciones fluviourbanas, a lo sumo sus actuaciones solo facilitan de forma indirecta el aprovechamiento educativo de los resultados del urbanismo, la ingeniería o de la arquitectura. En los proyectos de actuaciones, la perspectiva educativa es, en el mejor de los casos, una consecuencia secundaria de aparición tardía, de adhesión posterior y de difícil estabilidad en el tiempo.
7. Las ciudades fluviales no valoran suficientemente el potencial educativo de sus entornos fluviales, son escasos los programas escolares centrados en estos recursos y donde existen, están limitados a visitas puntuales o cortos recorridos de observación de especies simbólicas. Son excepcionales los programas engarzados a la dinámica del aula, con un plan de acciones continuado y centrados en contenidos de cierta complejidad como las relaciones del río con su entorno, las trasformaciones y los procesos de cambio o las tensiones en el uso del agua.
8. La cultura fluvial tradicional en torno a los usos y aprovechamiento de los recursos está en peligro de desaparecer, básicamente por problemas generacionales, lo que genera dificultades en la recuperación de un valioso patrimonio, la mayoría de las veces de carácter inmaterial, así como la transmisión de conocimiento hacia las nuevas generaciones y hacia la escuela (Cuello, 2022). Las intervenciones fluviales están recuperando el espacio geográfico, pero no la cultura y memoria sobre los ríos.
9. Los procesos participativos en torno a las intervenciones fluviales arrastran modelos tecnócratas, de discurso experto basado en la exposición de programas y medidas en los que no hay lugar a la participación real y decisoria. Ante la ausencia de una participación real, la ciudadanía asume su irrelevancia en la toma de decisiones sobre el espacio fluvial y en general sobre el desarrollo urbano, provocando el absentismo de la población respecto de sus ríos.

Con el fin de superar tales obstáculos, se presentan a continuación algunas recomendaciones para integrar una perspectiva educadora en los proyectos de restauración de ríos.

9.4. Algunas recomendaciones para integrar la dimensión educadora en los proyectos de restauración fluvial

Aunque nos centramos en lo escolar, muchas de las consideraciones son extrapolables a lo social, ya que ambos contextos están imbricados. Las líneas de acción que se plantean son las siguientes:

- Contribuir a la valoración del río como espacio público, como sistema complejo y vivo que necesita territorio para moverse e inundarlo en las crecidas, así como sistema proveedor de recursos y servicios ecosistémicos de los que depende la sociedad.
- Configurar equipos técnicos multidisciplinares, incorporando perfiles profesionales del ámbito social, de la comunicación, la antropología, la historia o la educación ambiental, para vincular las actuaciones y la ciudadanía. Son estos perfiles los que podrán tratar con mayor rigor los temas de patrimonio, memoria fluvial, etnografía o participación ciudadana.
- Crear oportunidades para la recuperación de los valores patrimoniales e identitarios, tanto los materiales como los inmateriales. La memoria social fluvial se sustenta en edificios hidráulicos, formas de trabajo, documentos gráficos o historias de vida que también son parte de la rehabilitación o restauración de los ríos. Ampliar las actuaciones a zonas de huerta tradicional para mejorar la salud urbana y su capacidad de adaptación climática.

- Recuperar las huellas del pasado fluvial que puedan tener uso didáctico y contribuir a la interpretación de la vida del río. Huellas de crecidas históricas, restos de puentes o muros, actividad industrial ligada al río, cortes visibles de terrazas, embarcaderos, lavaderos, etc.
- Divulgar el conocimiento que rodea a las intervenciones en todas sus fases. Conocimiento técnico, aplicaciones prácticas, métodos de trabajo, etc., susceptible de atraer al alumnado y al profesorado para enriquecer su aprendizaje. Prestar disponibilidad a que la Comunidad Educativa pueda acceder a este tipo de saberes en el desarrollo de las actuaciones.
- Ofrecer líneas de trabajo escolar durante el desarrollo de las actuaciones, ya sea mediante colaboración en el aula con personal técnico, visitas guiadas, diseño de materiales didácticos de apoyo, aplicaciones informáticas u otras acciones.
- Crear redes de centros a nivel de ciudad o entre otras ciudades y poblaciones a nivel de cuenca, para intercambiar experiencias, realizar exposiciones, mostrar proyectos didácticos, etc., donde los alumnos y alumnas puedan contar lo que realizan para conocer y defender sus ríos.
- Elaborar, presentar y difundir una versión simplificada del proyecto de intervención, con lenguaje y elementos gráficos de fácil comprensión. Desde una perspectiva didáctica, habría que seguir una secuencia tipo: contexto y situación de partida, descripción de la génesis del proyecto, problemas a los que se pretende dar solución, proceso de análisis y selección de soluciones, medidas técnicas que se aplican, fundamentos técnicos (hidráulicos, constructivos, urbanísticos, etc.) que las sustentan y los resultados previstos.
- Permitir la visibilidad del río en periodo de obras, abriendo espacios de observación, ventanas en los cerramientos, miradores temporales o cualquier otra actuación que permita el seguimiento de los cambios en curso.
- Dotar al entorno intervenido de los suficientes recursos y equipamientos para que sea posible su utilización con fines educativos, atractivos y provocadores a la vez que sólidos y seguros. Implementar programas de mantenimiento y mejoras.
- Establecer sistemas de evaluación basado en índices de valoración sobre la utilización social y educativa de los espacios intervenidos, de los equipamientos construidos o los nuevos recursos, abriendo la posibilidad de incorporar cambios en base a resultados. Implementar acciones de investigación y sensibilización social, para profundizar en la viabilidad social y cultural de los proyectos.
- Incorporar programas de seguimiento de las actuaciones en los que esté contemplado el mantenimiento, la restauración y/o reposición de elementos y recursos, la limpieza y seguridad.
- Justificar y exponer las intervenciones de forma rigurosa, limpia y participada. Proporcionar información objetiva a los medios de comunicación, tradicionales y emergentes, para facilitar las conexiones con la ciudadanía y mantener el interés en el desarrollo de las obras.
- Favorecer la percepción del río como conjunto de oportunidades, creando contextos que generen confianza, prestando especial atención a la definición de los problemas a tratar, las soluciones propuestas y los resultados previstos. Contextualizar los procesos en aquellos aspectos que crean controversia como la seguridad frente a inundaciones, el tratamiento de la vegetación y el transporte de sólidos o la eliminación de obstáculos transversales, laterales o de fondo, etc.

- Recopilar y analizar actuaciones modélicas en otros ríos con situaciones similares, para poder contextualizar soluciones exitosas. Utilizarlas en procesos educativos de debate y discusión de soluciones.
- Fortalecer la participación ciudadana durante todo el desarrollo de la intervención en el río; facilitar a la Comunidad Educativa la incorporación de los procesos participativos en las dinámicas de trabajo en el aula.
- Reforzar los programas de voluntariado y asociacionismo en torno a la investigación, divulgación y protección del entorno fluvial, facilitando su organización, su trabajo independiente y la colaboración con el sistema educativo.
- Dar relevancia al entorno fluvial como espacio de actividad cultural, pintura rápida, conciertos, colocación de esculturas, lecturas poéticas, etc. Desarrollar fórmulas artísticas creativas para atraer miradas al río.
- Incorporar contenido fluvial riguroso en los elementos e iniciativas turísticas: publicidad estática, aplicaciones con información ambiental, hidrológica y del patrimonio fluvial, rutas y equipamientos. Incorporar discurso fluvial en los espacios museísticos.
- Establecer conexiones entre las zonas intervenidas y otras próximas (río arriba y río abajo) destacando el carácter de corredor, así como su enlace con otras zonas verdes de la ciudad. Reforzar el sentido de las intervenciones en este sentido, contribuir a la definición y conocimiento de la infraestructura verde en la ciudad.

Entre las medidas que se demandan de la administración local para contribuir al uso educativo de las restauraciones fluviales se plantean las siguientes:

- Fortalecer los cuadros técnicos de las administraciones locales, dando estabilidad y recursos, para poder generar y apoyar actividades educativas en relación con las actuaciones que se proyectan o se llevan a cabo en los tramos urbanos de los ríos.
- Promover ofertas de trabajo públicas y privadas, rigurosas y profesionales, para el apoyo a la tarea escolar en el diseño de proyectos educativos: creando actividades, facilitando el transporte a los lugares de estudio, mediando entre el centro y las empresas, aportando material y recursos, monitorizando visitas y salidas del aula. Procurar modelos que atiendan a un esquema básico: preparación en el aula, salida al entorno, talleres complementarios y evaluación conjunta. Mejorar la información dirigida a los centros educativos para la implicación del profesorado.
- Aprovechar las intervenciones para investigar y divulgar aspectos diversos del río, editar material de apoyo al conocimiento y a la divulgación.
- Incorporar los espacios fluviales como recursos educativos en la planificación de la actividad educativa de la localidad, dar protagonismo a través de las estructuras o programas existentes, por ejemplo, en el esquema de los servicios educativos municipales en las Ciudades Educadoras.
- Instaurar el “día del Río", ver lo que pueden dar de sí los ya existentes como Jump day o Walking Rivers del calendario europeo e internacional y elevarlo a categoría de fiesta local.
- Crear estructuras de información, divulgación y generación de actividad educativa y cultural en torno al río, relacionadas con otras similares en los ámbitos de gestión sobre medio ambiente y urbanismo. La iniciativa malagueña “Oficina del Río” puede ser un ejemplo, que ofre-

ce servicios a la ciudadanía para canalizar todas las cuestiones en torno al espacio fluvial, obras, funciones, problemas y usos. Crear foros estables en los que todas las partes interesadas tengan la oportunidad de exponer, informar, ser informadas, debatir, tomar decisiones, evaluar, reformular, etc., en torno al río,

- Crear estructuras sólidas y permanentes de participación.
- Recuperar edificios hidráulicos para usos culturales y educativos, dotarlos de programas y recursos sostenibles en lo material y en lo económico y mantenerlos.

Un aspecto básico para la mejora de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos fluviales es la actualización y mejora de los materiales educativos. El material escolar más utilizado sigue siendo el libro de texto, ya sea en soporte papel o digital, y la responsabilidad de esta medida recae más en los grupos editoriales que en la administración educativa. Las propuestas curriculares oficiales tanto del Ministerio como de las Comunidades Autónomas admiten el tratamiento de los ríos y las intervenciones fluviales desde la perspectiva que aquí planteamos, sin embargo, la realidad del aula y los textos es otra muy diferente, arrastrados quizá por las inercias y tópicos ya comentados o por opciones ideológicas interesadas. Es necesaria una revisión y actualización profunda de los materiales didácticos de aula, incorporando rigor, mostrando los nuevos modelos de gestión fluvial y las normativas que los avalan y abriendo perspectivas de análisis crítico.

9.5. Referencias

Antoranz, M. y Martínez, J. 2003. El agua y el sistema educativo español. En Del Moral, L.; Arrojo, P. (coords) *La directiva marco del agua: realidades y futuros* (pp. 385-424). Fundación Nueva Cultura del Agua.

Barton, D. N., et al. 2017. *Integrated assessment and valuation of ecosystem services-Guidelines and experiences*. European Commission

Cuello, A. 2019. Inércia cognitiva e cultural como obstáculos à transição hidrológica, uma proposta formativa para a educação ambiental. *Signos Geográficos*, Vol 1. https://www.revistas.ufg.br/signos/article/view/59511

Cuello Gijón, A. 2022. *Los entornos fluviales urbanos como recursos para la Educación Ambiental. Un estudio de casos en los ríos Guadalquivir y Guadalete en Andalucía*. Universidad de Sevilla. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales de la Universidad de Sevilla. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=309286 https://idus.us.es/handle/11441/140111

Durán Vian, F., Serrano Martínez, M., & Pons Izquierdo, J. 2018. Citizen participation as a social shift tool in projects of urban fluvial space recovery: A case study in Spain. *Urban Forestry & Urban Greening*, 31: 252-260. http://dx.doi.org/10.21138/bage.2719

Fernández Portela, J. 2017. La salida de campo como recurso didáctico para conocer el espacio geográfico: El caso de la ciudad de Valladolid y de Soria. *Didáctica Geográfica*, 18: 91-109.

Galván Pérez, L. 2019. *Evaluación de iniciativas de Educación Ambiental para la conservación de ecosistemas acuáticos: una mirada desde el paradigma de la complejidad*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

Ladrera Fernández, R.; Rodríguez-Lozano, P.; Verkaik, I. & Díez, J.R. 2020. What Do Students Know about Rivers and Their Management? Analysis by Educational Stages and Territories. *Sustainability*, 12(20):8719.

Lauber, T. B., et al. 2012. *Environmental education in urban systems: an exploration in research and practice.* Founded Cornell University.

Ocampo Ospina, L.F. 2019. Relevant social problems: interdisciplinary approach to integrated teaching of social sciences. REIDICS, Revista de Investigación en *Didáctica de las Ciencias Sociales*, 4: 60-75.

Ollero Ojeda, A. 2017. *Hidrogeomorfología y geodiversidad: el patrimonio fluvial.* Centro de Documentación del Agua y el Medio Ambiente (CDAMAZ). Ayuntamiento de Zaragoza.

Ollero Ojeda, A. 2020. Crecidas, inundaciones y resiliencia: restauración fluvial contra los falsos mitos. En *Riesgo de inundación en España: análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes* pp. 549-568. Universitat d'Alacant. Instituto Universitario del Agua y las Ciencias Ambientales.

Peñas, V.; Masip, I. 2011. *¡Destejiendo tópicos del agua!* Fundación Tomás y Valiente. https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/1279?search=1

Piégay, H. et al. 2005. Public perception as a barrier to introducing wood in rivers for restoration purposes. *Environmental Management*, 36: 665–674.

© Fundación Nueva Cultura del Agua,
marzo 2025
Pedro Cerbuna, 12, 4º dcha.
50.009 Zaragoza
Tfno: +34 976 76 15 72
fnca@unizar.es
Twitter: @FNCAgua
FB: Fundación Nueva Cultura del Agua
www.fnca.eu

Fundación
Nueva Cultura del Agua