

## “Buceando” en el socio-ecosistema de los ríos secos: Aproximación desde la Socio-Limnología

M<sup>a</sup> Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez 

Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. Murcia.

\* Corresponding author: charyvag@um.es

Recibido: 08/07/24

Aceptado: 11/11/24

Disponible online: 13/12/24

### RESUMEN

#### “Buceando” en el socio-ecosistema de los ríos secos: Aproximación desde la Socio-Limnología.

Los ríos secos constituyen el extremo del grupo de ríos no perennes caracterizados por la ausencia total de agua durante el ciclo hidrológico anual. A pesar de la falta de agua, estos ecosistemas son capaces de proporcionar una gran diversidad de beneficios al ser humano, que sólo se hacen evidentes cuando se analizan desde la perspectiva de la socio-limnología. Sin embargo, se tratan de los ecosistemas fluviales más despreciados y maltratados por los gestores del agua y del territorio y por la sociedad. Los ríos secos, sin su principal activo que es el agua, son percibidos como un sistema pobre, carente de vida y de poco valor para el ser humano. La percepción social peyorativa de estos ecosistemas tiene que ver con la forma en que valoramos y nos relacionamos con la naturaleza. En este trabajo nos adentramos en el mundo de las relaciones entre el ser humano y los ecosistemas acuáticos para intentar entender las razones por las que los ríos secos son considerados inútiles e improductivos. Utilizando, aunque no exclusivamente, los resultados de los trabajos realizados por el grupo de Ecología de Aguas Continentales de la Universidad de Murcia, intentaré mostrar que solo a través de procesos de coproducción, donde tanto el capital humano como el social cooperan, se obtienen servicios ecosistémicos. No obstante, las relaciones ser humano-ríos secos son complejas y despiertan sentimientos polarizados (p.ej. afecto / miedo) probablemente por la forma en que son percibidos y como se conecta con ellos. Además, el desprecio a la experiencia y el conocimiento tradicional de distintos actores sociales (p.ej. las mujeres) generan desigualdades sociales aun por desentrañar, pero que excluye un importante elenco de información que ayudaría a gestionar de manera más sostenible estos ecosistemas.

**PALABRAS CLAVES:** río no-perenne, valoración plural, conexiones humanas con la naturaleza, percepción social, emociones.

### ABSTRACT

#### “Diving” in the socio-ecosystem of dry rivers: An approach to Socio-Limnology..

*Dry rivers constitute the extreme end of the group of non-perennial rivers characterised by the total absence of water during the annual hydrological cycle. Despite the lack of water, these ecosystems can provide a wide range of benefits to humans, which only become evident when analysed from a socio-limnological perspective. However, they are the most despised and mistreated river ecosystems by water and land managers and by society. Dry rivers without their main asset, water, are perceived as a poor system, devoid of life and of little value to humans. The pejorative social perception of these ecosystems has to do with the way in which we humans value and relate to nature. In this paper, we delve into the world of relationships between humans and aquatic ecosystems to try to understand the reasons why dry rivers are considered useless and unproductive. Using, although not exclusively, the results of the work carried out by the Inland Water Ecology group of the University of Murcia, I will try to show that it is only through co-production processes, where both human and social capital cooperate, that ecosystem services are obtained. However, human-dry-river relationships are complex and arouse polarised feelings (e.g. affection/fear) probably because of the way they are perceived and connected to. Furthermore, the disregard for the*

*experience and traditional knowledge of different social actors (e.g. women) generates social inequalities that have yet to be unravelled, but which exclude an important set of information that would help to manage these ecosystems more sustainably.*

**KEY WORDS:** *non-perennial river; plural valuation, human connections with nature, social perception, emotions.*

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

*“Las emociones están en la base de las acciones y toda acción humana se funda en una emoción”  
“No es la razón lo que nos lleva a la acción sino la emoción”*

*Huberto Maturana (1928-2021)*

## INTRODUCCIÓN

El título de esta comunicación obviamente es un oxímoron. Por definición, los ríos secos no llevan agua nunca o casi nunca y, sin embargo, albergan cantidad de secretos sobre los que pretendo “bucear”.

Este trabajo tiene como objetivo general introducirnos en el mundo del socio-ecosistema de los ríos secos desde la perspectiva de la Limnología y, además, abrir nuevas ventanas para explorar y entender las complejas relaciones que se establecen entre los ecosistemas acuáticos continentales y las personas y, más particularmente, entre éstas y los ríos secos.

Desde la óptica de los limnólogos, los ríos secos, es decir, aquellos que solo transportan agua tras fuertes lluvias que evacúan muy rápidamente, que no mantienen contacto físico directo con las aguas subterráneas y por ende no desarrollan vida macroscópica acuática (Vidal-Abarca *et al.*, 2020), han sido una anomalía hídrica que actúa como ecotono entre el agua y la tierra (Sabater & Tochner, 2009). En realidad, los ríos secos constituyen el extremo “más extremo” del gradiente que se establece entre los ríos de caudal permanente, pasando por los temporales hasta llegar a los efímeros (Vidal-Abarca *et al.*, 2020). Paradójicamente, son los tormentosos flujos de agua, los que forman los ríos secos y quienes configuran las redes de drenaje y las cuencas fluviales (Mateu *et al.*, 1989; García *et al.*, 1999; Jaeger *et al.*, 2017). No es objeto de este trabajo debatir cuál

debería ser el nombre más apropiado para identificar a estos ecosistemas, pero es interesante consultar los trabajos de revisión de Busch *et al.* (2020) y Vidal-Abarca *et al.* (2020).

Dar “voz” a los ríos secos tiene su razón de ser en el contexto de cambio global en el que estamos inmersos hoy día (Mauser *et al.*, 2013). La cuenca Mediterránea, aunque no solo ella, es reconocida como una de las áreas más vulnerables al cambio global, tanto por los efectos directos del cambio climático (Sabater & Tochner, 2009) como por la concentración de actividades humanas que demandan grandes cantidades de agua (Noto *et al.*, 2023). Las predicciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2021) indican, para estas regiones, una reducción importante de la escorrentía anual como consecuencia de la disminución de las precipitaciones y aumento de la evapotranspiración. En este contexto se espera que la cantidad de ríos secos aumente de manera significativa.

No es casualidad que, desde nuestro grupo de trabajo de Ecología de Aguas Continentales de la Universidad de Murcia, haya surgido una línea de investigación que pretenda abordar a los ríos secos no solo desde una perspectiva ecológica, sino también social. El sureste ibérico es árido y lo será aún más en un tiempo no muy lejano (Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, 2019). Este marco ambiental justifica nuestro empeño por entender, no solo la configuración biogeofísica y espacio-temporal de estos ecosistemas, sino también su dimensión social.

## El socio-ecosistema de los ríos secos

### CONTEXTUALIZANDO EL MARCO DE TRABAJO DEL SOCIO-ECOSISTEMA DE LOS RÍOS SECOS

El acercamiento a los ríos secos desde la limnología ha tenido sus pros y sus contras. Precisamente, desde la limnología han comenzado a aparecer trabajos que dotan a estos ríos de entidad propia, proveedores de una peculiar y elevada biodiversidad “terrestre” (p.ej. Sanchez-Montoya et al., 2022; 2023; 2024, Steward et al., 2022). Esta biodiversidad cumple importantes funciones ecológicas (p.ej. Arce et al., 2019; 2021), generando muchos servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar de las personas (p.ej. Steward et al., 2012; Vidal-Abarca et al., 2022; Nicolás-Ruiz et al., 2023). Por contra, la ausencia permanente de agua visible está impidiendo entender su capacidad para contribuir al bienestar humano. De hecho, los ríos secos han quedado mimetizados dentro del grupo de ríos no-perennes o IRES (Intermittent rivers and ephemeral streams), tal como se definen en Datry et al. (2017). No obstante, las revisiones que hemos realizado sobre las contribuciones de los ríos secos al bienestar humano revelan, que estos ecosistemas, proveen tanta diversidad de servicios ecosistémicos como los ríos permanentes (Vidal-Abarca et al., 2020; 2021; 2023; Nicolás-Ruiz et al., 2021), aunque para visualizarlos debemos “bucear” en el campo

de la socio-ecología, un concepto que emana de los trabajos sobre los “bienes comunes” de la politóloga estadounidense Elinor Ostrom (Ostrom, 2009).

En ecología, el concepto de socio-ecosistema significa reconocer que los sistemas naturales y humanos interactúan, son complejos y coevolucionan (Haberl et al., 2006).

Existen distintos marcos conceptuales para abordar el estudio de los socio-ecosistemas, pero aquí nos centraremos en el propuesto por IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (Díaz et al., 2015), que es una buena herramienta para intentar comprender cómo no solo el medio natural es proveedor de beneficios a la sociedad, sino que el sistema social también está involucrado en este proceso que se conoce como coproducción (Comberti et al., 2015). En el ADN de este marco conceptual está el que las sociedades humanas son parte de la naturaleza y con ella comparten relaciones complejas, adaptativas y evolutivas. Por ello, en los socio-ecosistemas se trabaja con las relaciones no con las entidades.

### LA SOCIO-LIMNOLOGÍA APLICADA A LOS RÍOS SECOS

La socio-limnología no es más que el marco donde estas complejas relaciones entre los eco-

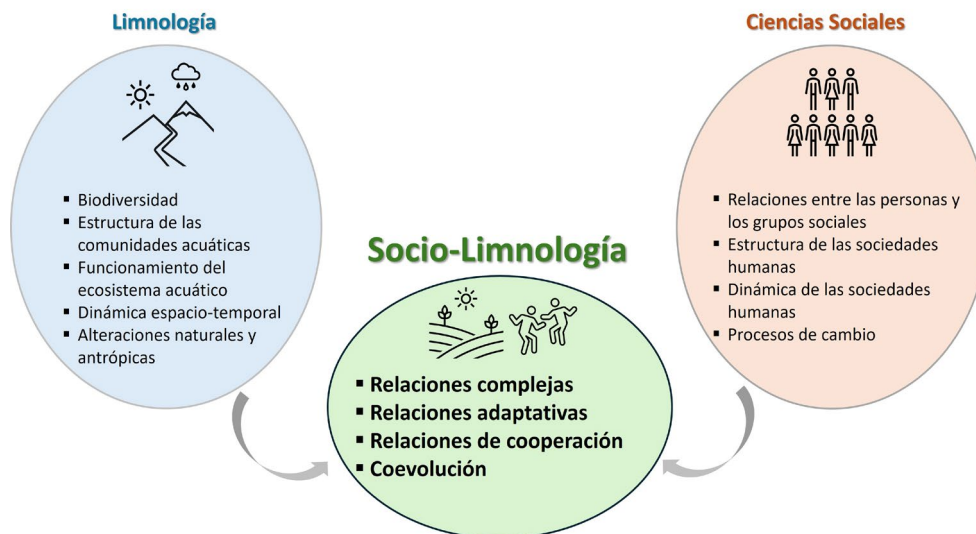


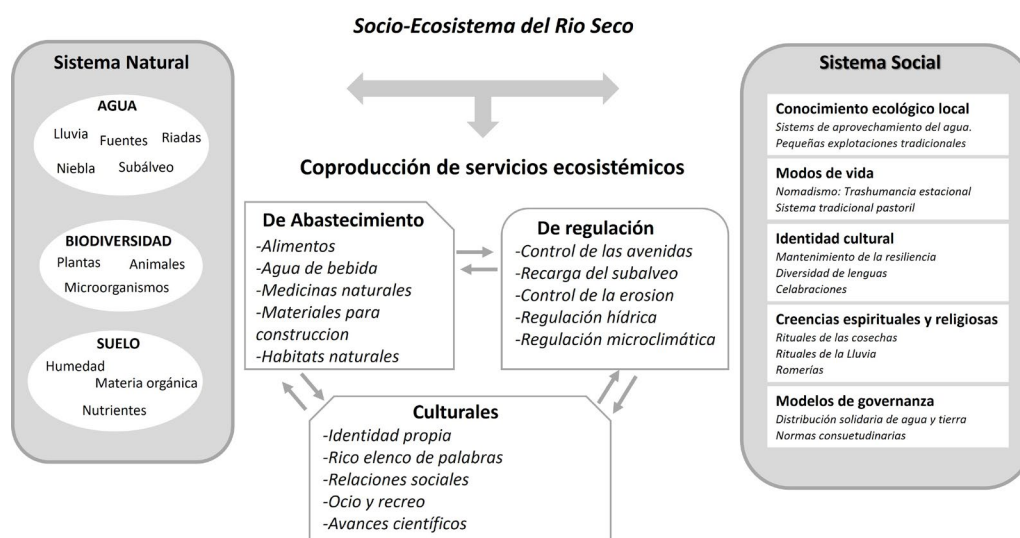
Figura 1. Marco conceptual de la Socio-Limnología. *Conceptual framework for Socio-Limnology.*

sistemas acuáticos y los sistemas sociales a ellos acoplados, se exploran (Fig. 1). De hecho, son las relaciones entre el sistema natural y el social las que explican por qué los ríos secos son capaces de contribuir al bienestar de las personas. Sin embargo, se trata de una disciplina aún por desarrollar, a diferencia de la socio-hidrología más asentada (Sivapalan *et al.*, 2012; 2014). Una consulta en internet (Google y Google-academic; 11/10/2024) sobre ¿qué es la socio-limnología?, nos devuelve tan solo dos resultados. El primero se refiere a uno de los tópicos (“focus and scope”) de la revista Indonesian Journal of Limnology (<https://inajl.org/index.php/inajl>), cuyo primer número apareció en el año 2020; el segundo aparece en la Tesis Doctoral de J.F.X (Frank) van Oosterhout (<https://www.limnosolutions.com/partners/dr-frank-van-oosterhout>), donde define la socio-limnología como “la ciencia de las aguas continentales y el punto de vista humano sobre su uso”. Obviamente esta definición queda bastante al margen del complejo entramado que suponen las relaciones entre los ecosistemas acuáticos y las personas.

En el socio-ecosistema de los ríos secos, es evidente el acoplamiento del sistema social a la disponibilidad y variabilidad espacial y temporal

del sistema natural (agua, suelo y biodiversidad). Es el conocimiento ecológico local, los modos de vida, la identidad cultural, las creencias espirituales y religiosas y los modos de gobernanza de las poblaciones humanas que conviven con ellos, los que mantienen la resiliencia del sistema (Vidal-Abarca *et al.*, 2022), lo que implica procesos de adaptación y aprendizaje a lo largo de la historia. Así que, en estos ecosistemas la coproducción de beneficios es especialmente relevante. Los ríos secos y su biodiversidad (el capital natural) y el conocimiento, las prácticas tradicionales y otras prácticas sobre las relaciones entre el medio natural y las personas (capital social) se combinan para generar diferentes tipos de servicios ecosistémicos (Palomo *et al.*, 2016; Pascual *et al.*, 2017; Bianco *et al.*, 2024) (Fig. 2).

La manera de obtener y manejar el agua escasa e irregular en los ríos secos es una de las manifestaciones más diversas e ingeniosas que suponen un extraordinario conocimiento y adaptación al medio natural. Un ejemplo ilustrativo es la forma de aprovechar el agua de las avenidas a través del sistema de “boqueras”, extendido en buena parte de la geografía peninsular pero hoy día en desuso. Se trataba de derivar parte del agua que discurre de forma rápida, y a veces violenta, por



**Figura 2.** El socio-ecosistema de los ríos secos es capaz de proporcionar beneficios a la sociedad en un proceso de coproducción que implica una cooperación entre las personas y el sistema natural y su biodiversidad. Las flechas entre los diferentes servicios ecosistémicos se refieren a las sinergias que se establecen entre ellos. *The dry river socio-ecosystem is able to provide benefits to society in a process of co-production involving cooperation between people and the natural system and its biodiversity. The arrows between the different ecosystem services refer to the synergies between them.*

## El socio-ecosistema de los ríos secos

los cauces de los ríos secos tras fuertes lluvias, construyendo una pequeña presa de mampostería o de tierra. Parte del agua era conducida a través de la “boquera” hacia las tierras que se regaban a “manta”. Estas tierras tenían que estar aguas-abajo y escalonadas para aprovechar, por gravedad, el exceso de agua que pasaba de un bancal a otro (Morote, 2013; López-Bermúdez, 2014). Esta forma de aprovechamiento de las aguas de avenida cumplía un gran número de funciones ecológicas que permitían mantener la resiliencia del ecosistema. Conservaba la humedad del terreno para aumentar la producción agrícola del secano, a la par que fertilizaban el suelo redistribuyendo y depositando los sedimentos que transportaban (el “tarquín”). Minimizaban la agresividad de las avenidas y facilitaban la recarga, al menos, del subálveo si no de los acuíferos. Además, esta técnica formaba parte de la identidad cultural de los habitantes de estas zonas, que la transmitían oralmente, generando un rico elenco de palabras y un modo de gobernanza consuetudinario, socialmente más justo (López Bermúdez, 2014). No es casualidad que hoy día se esté reivindicando cómo las lenguas y dialectos de las minorías locales, conseguidas a través de sus conocimientos y experiencias, pueden ser importantes en el establecimiento de estrategias de resiliencia y sostenibilidad adaptadas a las condiciones locales como medio de hacer frente, por ejemplo, al cambio global (Couée, 2024).

Obviamente, el conocimiento ecológico tradicional y la cultura de las poblaciones que habitan en torno a estos ecosistemas es la que sustenta la mayor parte de los procesos de coproducción de servicios ecosistémicos que proveen los ríos secos, como se pone de relieve en el trabajo de Nicolás-Ruiz et al. (2023). Esta coproducción, resulta ser un modelo de referencia sostenible, que proporciona alimentos, agua dulce, medicinas, materiales de construcción, hábitats naturales, protección del suelo, avances científicos, ocio e identidad cultural. Pero esta coproducción de servicios no sólo aumenta la diversidad de beneficios que proveen los ríos secos, sino que también promueve muchas sinergias entre ellos. Así, el conocimiento tradicional de los sistemas de recogida de agua de crecida (por ejemplo, las boqueras, los aljibes, etc.) contribuyen a la regulación del agua

dulce (Morales-Gil 1968; García-Llorente et al., 2015; Palomo et al., 2016); el conocimiento tradicional de los sistemas de cultivo (por ejemplo, terrazas, asociaciones de cultivos) y pastoreo (por ejemplo, trashumancia estacional) contribuye a la provisión de alimentos y piensos (Vidal-Abarca et al., 2022); y los conocimientos tradicionales sobre las plantas autóctonas y su uso facilita el acceso a recursos medicinales y materiales (Jacobson et al., 1995). Así que, no es posible entender la capacidad que tienen estos ecosistemas para contribuir al bienestar humano si no incorporamos la perspectiva del socio-ecosistema (Fig. 3).

## TRABAJANDO EN LAS FRONTERAS

Si trabajar en los ríos secos desde la óptica de la Limnología ya es un atrevimiento, aún lo es más hacerlo desde una perspectiva social inmiscuyéndonos en disciplinas tan aparentemente alejadas de las ciencias biogeofísicas como la Sociología, la Psicología, la Antropología, etc. Sin embargo, resulta necesario para poder entender por qué la mayor parte de la sociedad y de los gestores del agua y del territorio consideran los ríos secos inútiles, improductivos (p.e. García-Llorente et al., 2012; Castro et al., 2018; Ghazi et al., 2018; Cottet et al., 2023), poco valiosos para su conservación (Rodríguez-Lozano et al., 2020), peligrosos cuando las crecidas repentinas causan daños humanos y materiales (Machado et al., 2017; Rotger-Pujadas et al., 2023) e incluso degradados (Leigh et al., 2019). La consecuencia es que se trata de uno de los ecosistemas fluviales más impactados del planeta (Jacobson et al., 1995; Seely et al., 2003; Gómez et al., 2005; Levick et al., 2008; Acuña et al., 2017).

Así pues, desde el marco de la socio-limnología nos hacemos preguntas como: ¿Cuál es la percepción social de los ríos secos? ¿por qué parte de la sociedad los desprecia?, ¿varían estas percepciones entre poblaciones locales y no locales? ¿y entre diferentes actores sociales?. Apenas hemos abierto la “ventana” para poder contestar a estas cuestiones, pero algo se ha avanzado (p.ej. Jorda-Capdevila et al., 2021; Rodríguez-Lozano et al., 2024). En un trabajo reciente, analizamos los servicios ecosistémicos culturales que proporcionaban cinco cuencas drenadas por un río seco



**Figura 3.** Algunos ejemplos de beneficios coproducidos en el socioecosistema de los ríos secos. A. Alimentos; B. Agua; C. Medicinas naturales; D. Cultivos de secano; E. Ganadería trashumante; F. regulación hídrica; G. Control de la erosión; H. Minimización de las avenidas de agua; I. Recarga del subálveo; J. Sentido de pertenencia; K. Relajación; L. Identidad cultural; M. Inspiración; N. Ocio y recreo. *Some examples of benefits co-produced in the dry river socio-ecosystem. A. Food; B. Water; C. Natural medicines; D. Rainfed crops; E. Transhumant livestock; F. Water regulation; G. Erosion control; H. Minimisation of water floods; I. Recharge of sub-alveo; J. Sense of belonging; K. Relaxation; L. Cultural identity; M. Inspiration; N. Leisure and recreation.*

en la Región de Murcia, a través de la interpretación de las fotos georreferenciadas de la plataforma Flickr. De las 652 fotografías recopiladas, tan solo una mostraba un río seco como objeto central de la fotografía (Vidal-Llamas *et al.*, 2024). Pero, es más, cuando preguntamos a las personas sobre sus preferencias paisajísticas de la Región de Murcia (Vidal-Llamas *et al.*, 2021) solo 3 personas de las 220 entrevistadas eligieron a los ríos secos como su paisaje preferido. Además, tan solo 7 lo seleccionaron como el paisaje menos preferido. Como primera conclusión parece que los ríos secos, no solo son despreciados, sino que son prácticamente “invisibles” para la población.

Para intentar comprender cómo la sociedad percibe los ríos secos, le propusimos a 185 ciudadanos de la Región de Murcia que los describieran con 3 o 4 palabras y las respuestas fueron sorprendentes. Del total de 241 palabras que utilizaron, 130 (62.8 %) se referían a rasgos empíricos o cualidades utilitaristas del medio natural (paradójicamente, la mayor parte de ellas se relacionaban con el agua).

Sin embargo, las 77 palabras restantes (37.2 %) se referían a emociones, de las cuales el 50 % se relacionaban con emociones negativas (miedo, aburrimiento, enfado, tristeza...) (Vidal-Llamas *et al.*, 2021), posiblemente ligadas a los daños materiales y humanos que las avenidas de agua ocasionan a veces (Quiñonero-Rubio *et al.*, 2011; Machado *et al.*, 2017; Rotger-Pujadas *et al.*, 2023).

Estos resultados no son universales. De hecho, cuando se trabaja con poblaciones locales, su percepción de los ríos secos es diferente. El trabajo de Nicolás-Ruiz *et al.* (2023) demostró que la población local que vive acoplada a los ríos secos de tres subcuencas de la Región de Murcia encuentra en las avenidas de agua una oportunidad para regar sus cultivos y evitar inundaciones. De igual manera, Jorda-Capdevila *et al.* (2021) mostraron que la presencia de agua en ríos no-perennes, aunque escasa, fue muy valorada por los 16 participantes de distintos países mediterráneos y del norte de Europa en la acción SMIRES COST

## El socio-ecosistema de los ríos secos

(<https://europeandroughtcentre.com/2020/02/24/update-from-the-smires-cost-project/>). En un trabajo reciente le propusimos a 22 alumnos de la Facultad de Biología realizar una experiencia en un río seco de la Región de Murcia. La actividad consistía en realizar un recorrido a pie de 2 km por el cauce del río y realizar tres fotos de aquello que más les llamara la atención y explicaran el por qué (se trata de una adaptación de la técnica de photo-voice; Teff-Seker, et al., 2022). El resultado fue que, casi la mitad de los participantes, fotografiaron el único charco de pequeñas dimensiones que había en el cauce.

Factores socio-demográficos, el historial educativo o las actividades de ocio, y dónde se desarrollan, podrían desempeñar un papel importante en la percepción social de los ríos secos (p.e. Fischer & Eastwood, 2016; Rodríguez-Lozano et al., 2020; Jorda-Capdevila et al., 2021), pero ¿hay algo más?

### LOS VALORES DE LA NATURALEZA Y DE LOS RÍOS SECOS

Probablemente, la visión tan peyorativa que se tiene de los ríos secos tiene que ver con los distintos valores que le asignamos a la naturaleza. Un sistema de valores es el conjunto de principios, normas y opiniones que determina las relaciones ser humano-naturaleza y su importancia para las personas (Topp et al., 2021). Este sistema de valores se desarrolla en base a las experiencias y el aprendizaje (Rodríguez-Lozano et al., 2020; Anderson et al., 2022), aunque no exclusivamente. Los ríos secos, sin su principal activo económico que es el agua, son percibidos como un sistema pobre, carente de vida y de poco valor para el ser humano. Detrás de esta situación, está la forma en que las personas valoramos y nos conectamos con la naturaleza (Liu et al., 2007).

La valoración plural de la naturaleza incluye tres tipos de valores: intrínsecos, instrumentales y relacionales (Arias-Arevalo et al., 2017; 2018). Los valores intrínsecos reconocen que las entidades bióticas y abióticas no humanas merecen consideración moral por sí mismas, mientras que los valores instrumentales representan la importancia de la naturaleza como medio para lograr fines humanos o satisfacer necesidades, intereses

o preferencias humanas (Pascual et al., 2017). Por último, los valores relacionales hacen referencia a las conexiones que se dan entre la naturaleza y las personas y entre las personas cuando la naturaleza media entre ellas (Chan et al., 2016; 2018). ¿Qué valores les asignan los ciudadanos a los ríos secos? Hay una importante laguna de conocimiento en este tema. El trabajo de Domingo (2022) analizó los valores que 185 ciudadanos asignaron a distintos paisajes de la región de Murcia (entre ellos los ríos secos). Los resultados mostraron que, para los paisajes que ellos eligieron como preferidos (montañoso, costero y fluvial), los valores intrínsecos fueron los más importantes, mientras que para los menos preferidos (desérticos, urbanos y agrícolas) fueron los valores instrumentales los de mayor importancia. Sin embargo, los valores relacionales fueron asignados para ambos en un porcentaje de la población entrevistada nada despreciable (33.5% para los preferidos y 30.2 % para los menos preferidos). En el reciente trabajo de El Ghafraoui et al. (2023), entrevistando a 167 estudiantes universitarios de la provincia de Almería, donde se incluían los ríos intermitentes (ramblas) como uno de los paisajes a valorar, encontraron que además de ser los paisajes menos preferidos, los entrevistados le asignaron valores instrumentales, pero no relacionales. Aún queda mucho para poder entender qué factores influyen en la valoración plural de la naturaleza.

Los tres tipos de valores descritos no son independientes, de hecho, interactúan entre sí (Martín-López, 2021). Por ejemplo, los paseos repetitivos para recolectar caracoles o plantas medicinales en los ríos secos tienen un claro valor instrumental, pero a lo largo del tiempo estos paseos pueden llevar a los recolectores a generar un sentimiento afectivo con el río (valor relacional) y, en consecuencia, a posicionarse en contra de cualquier actividad que pretenda alterarlo, como por ejemplo canalizarlo para “evitar” las inundaciones (valor intrínseco). En este contexto, Mattijssen et al. (2020) ilustran cómo los valores relacionales juegan un papel fundamental para entender la manera en que la gente se relaciona con la naturaleza y cómo se pueden promover acciones en favor de ella.

Esos valores que la sociedad atribuye a la naturaleza tienen que ver con la forma en que nos

conectamos con ella. Ives et al. (2018) y Riechers et al. (2021) proponen un marco conceptual que describe la conexión ser humano-naturaleza, a partir de 5 dimensiones diferentes: material, que incluye la extracción y consumo de recursos naturales; la experiencial, que se asocia a actividades realizadas en contacto con la naturaleza; la cognitiva, que se relaciona con los valores y actitudes hacia la naturaleza y el conocimiento sobre ella; la emocional, que considera los sentimientos y las relaciones afectivas con la naturaleza y, por último, la filosófica relacionada con ideas más profundas sobre qué es la naturaleza y por qué es importante. De todas ellas, las experiencias emocionales en y con la naturaleza son clave para conectarnos con ella y entender los problemas actuales de conservación (Castro et al., 2023). Otamendi-Urroz et al. (2023) analizaron el papel de las emociones que los paisajes mediterráneos de la provincia de Almería (entre ellos ríos intermitentes y paisajes desérticos) fomentaban en las personas y en qué medida estas emociones estaban asociadas a la conexión entre el ser humano y la naturaleza. Ellos encontraron que las dimensiones experiencial y emocional, son las que más frecuentemente explicaban estas conexiones. Resultados similares se obtuvieron en el trabajo anteriormente citado de Domingo (2022), que exploró el tipo de conexión que los ciudadanos tenían con los distintos paisajes de la región de Murcia. La conexión más representada fue la experiencial, seguida de las cognitiva y la filosófica. La emocional ocupaba el tercer lugar. Al margen del perfil socio-cultural de las personas entrevistadas, parece claro que la dimensión experiencial está ligada al aumento de las actividades de ocio y recreo en la naturaleza (p.e. Riechers et al., 2020). Sin embargo, la dimensión emocional es más difícil de interpretar porque está ligada a emociones y sentimientos que afloran en contacto con la naturaleza.

Pero ¿qué tipo de emociones despiertan los ríos secos en las personas? En el trabajo de Otamendi-Urroz et al. (2023), a los ríos intermitentes y, en general a los paisajes áridos como los badlands o el desierto de Tabernas, los entrevistados le asignaron emociones que estos autores clasifican como positivas (asombro, alerta, gratitud) frente a negativas (miedo, tristeza), aunque esta

clasificación es cuestionable. Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio sobre las emociones que despiertan, en un total de 355 ciudadanos de la región de Murcia, los paisajes áridos como el desierto y los ríos secos. Asombro, interés y aprecio, frente a tristeza, miedo, aburrimiento y desilusión fueron las emociones más repetidas. Estos resultados indican que algunos paisajes y ecosistemas como los ríos secos despiertan sentimientos polarizados y estos sentimientos inciden directamente en la toma de decisiones sobre cómo y qué se debe proteger y conservar. Pero, es más, no existe información ni trabajos empíricos que exploren si estos valores relacionales, que se suponen universales, tienen sesgos importantes. Es más que probable que grupos sociales y actores, tradicionalmente marginados en las políticas de gestión y conservación, perciban de forma diferente los valores plurales de la naturaleza en general, y de los ríos secos en particular, lo cual nos lleva a reflexionar sobre sus conexiones con la justicia y la equidad. Uno de estos grupos es el de las mujeres.

## **LAS MUJERES Y EL SOCIO-ECOSISTEMA DE LOS RÍOS SECOS**

Apenas existe información e investigación empírica sobre el papel fundamental que las experiencias y los conocimientos tradicionales de las mujeres aportan, para coexistir en socio-ecosistemas extremos como el de los ríos secos. La participación de las mujeres en mantener la resiliencia de estos ecosistemas es bastante desconocida e invisibilizada tradicionalmente. Sin embargo, ellas son activos fundamentales en épocas de gran vulnerabilidad, como la que vivimos actualmente. Las mujeres son conservadoras de la biodiversidad, por ejemplo, de semillas, lo que permite mantener la soberanía alimentaria de sus comunidades en muchas regiones del mundo (p.e. Molina et al., 2022). Ellas son poseedoras de un importante conocimiento sobre medicina tradicional (p.e. Alqethami et al., 2017), mantienen las creencias y espiritualidad de sus comunidades (p.e. Maathai, 2011), e incluso promueven estrategias innovadoras para abordar la adaptación al cambio climático (Ahmed et al., 2016; Liru & Heineken, 2021; Das, 2024). El trabajo de Men-



## El socio-ecosistema de los ríos secos

sah et al. (2022) en la cuenca semiárida del Ve a en el Noreste de Ghana, mostró que las mujeres siguen estrategias contra la sequía, diferentes a las de los hombres. Ellas cambian de oficio (por ejemplo, se pasan de la agricultura a hacer artesanías, o a comerciar), mientras que ellos, emigran a las ciudades o a otros lugares donde criar al ganado. Los hogares encabezados por mujeres recurren a trabajos no agrícolas para complementar sus ingresos en condiciones de sequía. Por lo tanto, las mujeres de estas regiones tienen más opciones para generar ingresos que los hombres debido a sus diversos roles culturales y de género.

Decisiones políticas sobre la gestión de los recursos o estrategias para afrontar periodos desfavorables que excluyen a colectivos, como el de las mujeres, lleva a la pérdida de un importante elenco de saberes y experiencias que pueden ser decisivos en épocas de vulnerabilidad ambiental. En un estudio sobre la sedentarización de una comunidad pastoril nómada en Marruecos, Steinmann (1998) mostró cómo la decisión de interrumpir las migraciones tradicionales, que este colectivo realizaba estacionalmente, llevó a las mujeres a perder su capacidad para abastecer a sus familias de setas, trufas, plantas medicinales y leña, pero también las oportunidades de enseñar plantas medicinales a las generaciones femeninas más jóvenes. La interrupción de las migraciones y el cambio de los factores ambientales disuadieron a las mujeres más jóvenes de recolectar y aprender sobre las plantas medicinales, de las que obtenían algún beneficio económico, perdiendo, así, una de las pocas posibilidades que tenían de obtener recursos económicos propios que permitieran su independencia y empoderamiento.

El reconocimiento de los grupos marginados, la consideración de sus experiencias y vivencias particulares y la denuncia de los desequilibrios de poder que emanan cuando se lleva a cabo la valoración plural de la naturaleza, en general, deben ser tenidos en cuenta en los procesos de toma de decisiones sobre qué y cómo gestionar los ecosistemas acuáticos, en general y los ríos secos, en particular.

### ALGUNAS REFLEXIONES FINALES

Los contextos socio-culturales en los que se desa-

rrollan las relaciones entre la naturaleza y las personas son diferentes, pero tienen en común que los valores relacionales juegan un papel básico para comprender en toda su dimensión las aportaciones de los ecosistemas al bienestar humano. Estos valores no siempre son innatos, como ocurre en comunidades locales e indígenas que viven en la naturaleza, pero pueden ser adquiridos a través de las experiencias con ella. En las sociedades más occidentales, la “extinción de la experiencia” (Pyle, 2003; Soga & Gaston, 2016) se plantea como una de las causas de la gran desafección que los ciudadanos sienten por sus ecosistemas más cercanos confiando en la tecnología como método para solucionar los problemas que generan: “si los ríos secos producen daños cuando se desbordan, canalizarlos es la solución para impedirlo” (cita textual de una de las entrevistas realizada a actores sociales en la Región de Murcia).

Este desapego puede ser retomado a través de poner en valor las emociones que surgen al contacto con la naturaleza. Como aliado, tenemos que la experiencia de la gente en contacto con la naturaleza es especialmente importante, como hemos visto anteriormente. A través de ella, se puede reaprender a valorar y a emocionarse con la naturaleza. El contacto directo de la gente con sus ecosistemas genera un sentido de pertenencia al lugar y amplía el conocimiento sobre los beneficios que aportan al bienestar humano.

Entender cómo la gente valora a los ríos secos, sería la primera fase para emprender acciones encaminadas a su protección y conservación. Así pues, si el objetivo es valorar para conservar los ríos secos, hay que trabajar no solo en el conocimiento de estos ecosistemas, sino también en las emociones que provocan, para volver a reconectar con ellos. En este sentido, la educación no siempre es el mejor camino para producir el cambio (Leigh et al., 2019, Rodríguez-Lozano et al., 2020), sino que es la emoción (Cottet et al., 2023) que siente la gente al disfrutar de paisajes propios, que aparece cuando existen vivencias y experiencias en y con la naturaleza.

Los valores relacionales, en el marco de las ciencias “puras”, siempre han generado una fuerte controversia puesto que tienen que ver con los vínculos emocionales, afectivos, cognitivos y espirituales que cada persona experimenta en la

naturaleza y, por tanto, con una importante carga de subjetividad (Martin-López, 2021). Sin embargo, resulta evidente que los valores relacionales son una pieza clave para desarrollar el resto de valores de la naturaleza a partir de la experiencia [nota].

Como apunta Cottet *et al.* (2023), el futuro de los ríos intermitentes, y en nuestro caso de los ríos secos, no se puede pensar fuera de un marco de bien común, donde la integridad de los ecosistemas discurre en paralelo a la equidad entre los seres humanos. Comprender y reflexionar con los actores locales sobre los valores plurales de la naturaleza, y en este caso de los ríos secos, puede hacer aflorar el conocimiento ecológico local que sustenta la coproducción de servicios ecosistémicos e, incluso, coproducir conocimiento para orientar a los tomadores de decisiones sobre las políticas de gestión más adecuadas para protegerlos. Además, generar espacios políticos abiertos a todas las partes interesadas, es clave para promover la justicia ambiental.

La Limnología, como ciencia, aporta información empírica sobre los ecosistemas acuáticos y propone las bases de gestión de estos ecosistemas, pero también debería fomentar la perspectiva socio-limnológica incorporando el capital social que interviene en estos socio-ecosistemas para conseguir una justa convivencia ser humano-naturaleza.

[nota] Para entender el papel que juegan las emociones en el mundo de la ciencia, un buen recurso es el Podcast “El rol de las emociones humanas en la ciencia y la investigación” (podcast de la Dra. Ilona Stengel, química y Jefa del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de diodos orgánicos de emisión de luz (OLED)). (<https://acortar.link/hs8Pde>).

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento, en primer lugar, a la que ha sido mi compañera profesional durante toda mi andadura en esta preciosa disciplina de la Limnología, M<sup>a</sup> Luisa Suárez Alonso, sin ella esta andadura hubiera sido más árida. De igual manera, tengo presente a todas y todos los que nos han acompañado durante los más de 40 años que llevo desarrollando mi actividad profesio-

sional. Un recorrido profesional de toda la vida no es fructífero si no se hace en compañía y yo he tenido la suerte de tener a mi lado a un grupo de personas espléndidas que han compartido con nosotras su buen hacer, su trabajo y su inteligencia. No voy a nombrar a nadie porque seguro que se me olvida alguien, pero sabéis quienes sois y desde aquí mi agradecimiento y reconocimiento.

Al grupo de género de la AIL mi agradecimiento por ser tan “especiales” y por proponerme para al premio a la trayectoria en Limnología. Por último, a la Asociación Ibérica de Limnología, donde además de colegas tengo amigas y amigos (algunas muy queridas que ya no están), le agradezco la concesión de este premio.

Mi agradecimiento a los revisores que ayudaron con sus sugerencias a mejorar el texto de este trabajo.

## REFERENCIAS

- Acuña, V., Hunter, M. & Ruhí, A. (2017). Managing temporary streams and rivers as unique rather than second-class ecosystems. *Biological Conservation*, 211, 12–19. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.12.025.
- Ahmed, A., Lawson, E.T., Mensah, A., Gordon, C. & Padgham, J. (2016). Adaptation to climate change or non-climatic stressors in semiarid regions? Evidence of gender differentiation in three agrarian districts of Ghana. *Environmental Development*, 20, 45–58. DOI: 10.1016/j.envdev.2016.08.002.
- Alqethami, A., Hawkins, J.A. & Teixidor-Toneu, I. (2017). Medicinal plants used by women in Mecca: urban, Muslim and gendered knowledge. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13, 62. DOI: 10.1186/s13002-017-0193-4.
- Anderson, C.B., Athayde, S., Raymond, C.M., Vatn, A., Arias, P., Gould, R.K., .... & Cantú-Fernández, M. (2022). Chapter 2: Conceptualizing the diverse values of nature and their contributions to people. In: Balvanera, P., Pascual, U., Christie, M., Baptiste, B. & González-Jiménez, D. (eds.). *Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn,

## El socio-ecosistema de los ríos secos

- Germany. DOI:10.5281/zenodo.6493134.
- Arce, M.I., Mendoza-Lera, C., Almagro, M., Catalan, N., Romani, A.M., Marti, E., .... & von Schiller, D. (2019). A conceptual framework for understanding the biogeochemistry of dry riverbeds through the lens of soil science. *Earth-Science Reviews*, 188, 441–453. DOI: 10.1016/j.earscirev.2018.12.001.
- Arce, M., Bengtsson, M.M., von Schiller, D., Zak, D., Taumer, J., Urich, T. & Singer, G. (2021). Desiccation time and rainfall control gaseous carbon fluxes in an intermittent stream. *Biogeochemistry*, 155, 381–400. DOI: 10.1007/s10533-021-00831-6.
- Arias-Arévalo, P., Martín-López, B., & Gómez-Baggethun, E. (2017). Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. *Ecology and Society*, 22(4). <https://www.jstor.org/stable/26799016>.
- Arias-Arévalo, P., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B. & M. Pérez-Rincón. (2018). Widening the evaluative space for ecosystem services: a taxonomy of plural values and valuation methods. *Environmental Values*, 27(1), 29-53. DOI: 10.3197/096327118X15144698637513.
- Bianco, G., Manning, P. & Schlenning, M. (2024). A quantitative framework for identifying the role of individual species in Nature's Contributions to People. *Ecology Letters*, 27(2), e14371. DOI:10.1111/ele.14371.
- Busch, M.H., Costigan, K.H., Fritz, K.M., Datry, T., Krabbenhoft, C.A., Hammond, J.C. .... & Blaszcak, J.R. (2020). What's in a Name? Patterns, Trends, and Suggestions for Defining Non-Perennial Rivers and Streams. *Water*, 12, 1980. DOI:10.3390/w12071980.
- Castro, A.J., Quintas-Soriano, C., Brandt, J., Atkinson, C.L., Baxter, C.V., Burnham, M., .... & Norström, A.V., (2018). Applying place-based social- ecological research to address water scarcity: insights for future research. *Sustainability*, 10 (5), 1516. DOI:10.3390/su10051516.
- Castro, A.J., Otamendi-Urroz, I., Quintas-Soriano, C., Suárez Alonso, M.L., Vidal-Abarca, M.R. & Martín-López, B. (2023). Repensar la conexión con la naturaleza a través de las emociones. *Ecosistemas*, 32(especial), 2502. DOI:10.7818/ECOS.2502.
- Chan, K.M.A., Balvanera, P., Benessaiah, K., Chapman, M., Díaz, S., Gómez-Baggethun, E., .... & Turner, N. (2016). Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(6), 1462–1465. DOI:10.1073/pnas.1525002113.
- Chan, K.M.A., Gould, R. & Pascual, U. (2018). Relational values: What are they and what's the fuss about?. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 35, A1-A7. DOI: 10.1016/j.cosust.2018.11.003.
- Comberti, C., Thornton, T.F., de Echeverria, V.W. & Patterson, T. (2015). Ecosystem services or services to ecosystems? Valuing cultivation and reciprocal relationships between humans and ecosystems. *Global Environmental Change*, 34, 247–262. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2015.07.007.
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. (2019). *Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Región de Murcia*. [https://transparencia.carm.es/wres/transparencia/doc/Organos-colegiados/Consejo\\_Asesor\\_Regional\\_Medio\\_Ambiente/2020\\_02\\_24/Estrategia\\_cambio\\_climatico.pdf](https://transparencia.carm.es/wres/transparencia/doc/Organos-colegiados/Consejo_Asesor_Regional_Medio_Ambiente/2020_02_24/Estrategia_cambio_climatico.pdf).
- Cottet, M., Robert, A., Tronchère-Cottet, H. & Datry, T. (2023). “It's dry, it has fewer charms!": Do perceptions and values of intermittent rivers interact with their management?. *Environmental Science and Policy*, 139,139-148. DOI: 10.1016/j.envsci.2022.10.003.
- Couée, I. (2024). The importance of worldwide linguistic and cultural diversity for climate change resilience. *Ecology Letters*, 27, e14410. DOI:10.1111/ele.14410.
- Datry, T., Bonada, N. & Boulton, A.J. (2017). Chapter 1- General introduction. In: Datry, T., Bonada, N., Boulton, A. (eds.). *Intermittent Rivers and Ephemeral Streams. Ecology and management*. (pp. 1–20). Academic Press, London. DOI: 10.1016/B978-0-12-803835-2.00001-2.
- Das, S. (2024). Women's experiences and sustainable adaptation: a socio-ecological study of climate change in the Himalayas. *Climatic*

- Change*, 177, 59. DOI:10.1007/s10584-024-03716-3.
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., .... & Zlatanova, D. (2015). The IPBES conceptual framework - connecting nature and people. *Current Opinion Environmental Sustainability*, 14,1-16. DOI:10.1016/j.cosust.2014.11.002.
- Domingo, R. (2022). Conexiones entre la población humana y la naturaleza asociada a los paisajes de la Región de Murcia: especial referencia a los ecosistemas áridos. (TFG. Grado en Biología. Facultad de Biología). Universidad de Murcia.
- El Ghafraoui, Y., Quintas-Soriano, C., Pacheco-Romero, M., Murillo-López, B.E. & Castro, A.J. (2023). Diverse values of nature shape human connection to dryland landscapes in Spain. *Journal of Arid Environments*, 216, 105023. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.105023>.
- Fischer, A. & Eastwood, A. (2016). Coproduction of ecosystem services as human–nature interactions—an analytical framework. *Land Use Policy*, 52, 41-50. DOI: 10.1016/j.landusepol.2015.12.004.
- García, C.; Laronne, J.B. & Sala, M. (1999). Variable source areas of bedload flux in a gravel-bed stream. *Journal of Sedimentary Research*, 69, 27–31. DOI:10.2110/jsr.69.27.
- García-Llorente, M., Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., López-Santiago, C.A., Aguilera, P.A. & Montes, C. (2012). The role of multi-functionality in social preferences toward semi-arid rural landscapes: an ecosystem service approach. *Environmental Science & Policy*, 19-20, 136-146. DOI: 10.1016/j.envsci.2012.01.006.
- García-Llorente, M., Iniesta-Arandia, I., Willaarts, B.A., Harrison, P.A., Berry, P., Bayo, M.M., .... & Martín-López, B. (2015). Biophysical and sociocultural factors underlying spatial trade-offs of ecosystem services in semiarid watersheds. *Ecology and Society*, 20 (3), 39. DOI: 10.5751/ES-07785-200339.
- Ghazi, H., Messoulia, M., Khebizaa, M.Y. & Egoh, B.N. (2018). Mapping regulating services in Marrakesh Safi region – Morocco. *Journal of Arid Environments*, 159, 54-65. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2018.03.005.
- Gómez, R., Hurtado, I., Suárez, M.L. & Vidal-Abarca, M.R. (2005). Ramblas in south-east Spain: threatened and valuable ecosystems. *Aquatic Conservation*, 15, 387-402. DOI: 10.1002/aqc.680.
- Haberl, H., Winiwarter, V., Andersson, K., Ayres, R. U., Boone, C., Castillo, A., ... Furman, E. (2006). From LTER to LTSER: Conceptualizing the socioeconomic dimension of long-term socioecological research. *Ecology and Society*, 11(2), 1-34. DOI: 10.5751/ES-01786110213.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021*. Working Group 1: The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- Ives, C.D., Abson, D.J., von Wehrden, H., Dorninger, C., Klaniecki, K. & Fischer, J. (2018). Reconnecting with nature for sustainability. *Sustainability Science*, 13(5), 1389-1397. DOI:10.1007/s11625-018-0542-9.
- Jacobson, P.J., Jacobson, K.M. & Seely, M.K. (1995). *Ephemeral Rivers and Their Catchments: Sustaining People and Development in Western Namibia*. Desert Research Foundation of Namibia. Windhoek, Namibia.
- Jaeger, K.L.; Sutfin, N.A.; Tooth, S.; Michaelides, K. & Singer, M. (2017). Geomorphology and sediment regimes of intermittent rivers and ephemeral streams. In: Datry, T., Bonada, N., Boulton, A. (eds.) *Intermittent Rivers and Ephemeral Streams, Ecology and Management*. (pp. 21–49). Academic Press, London, UK. DOI: 10.1016/B978-0-12-803835-2.00002-4.
- Jorda-Capdevila, D., Iniesta-Arandia, I., Quintas-Soriano, C., Basdeki, A., Calleja, E.J., De Girolamo, A.M., .... & Padlo, T. (2021). Disentangling the complexity of socio-cultural values of temporary rivers. *Ecosystems and People*, 17(1), 235-247. DOI: 10.1080/26395916.2021.1912186.
- Leigh, C., Boersma, K.S., Galatowitsch, M.L., Milner, V.S. & Stubbington, R. (2019). Are all rivers equal? The role of education in attitudes towards temporary and perennial rivers. *People and Nature*, 1, 181-190. DOI: 10.1002/pan3.22.
- Levick, L.R., Goodrich, D.C., Hernandez, M.,

## El socio-ecosistema de los ríos secos

- Fonseca, J., Semmens, D.J., Stromberg, J.C., .... & Kepner, W.G. (2008). *The Ecological and Hydrological Significance of Ephemeral and Intermittent Streams in the Arid and Semi-Arid American South West*. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, DC.
- Liru, P. & Heinecken, L. (2021). Building Resilience: The Gendered Effect of Climate Change on Food Security and Sovereignty in Kakamega-Kenya. *Sustainability*, 13, 3751. DOI: 10.3390/su13073751.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., .... & Taylor, W.W. (2007). Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science*, 317(5844), 1513-1516. DOI: 10.1126/science.1144004.
- López-Bermúdez, F. (2014). El riego por boquera en agricultura de secano, técnica hidráulica tradicional de lucha contra la desertificación en el sureste ibérico semiárido. In: Arnáez, J., González, P., Lasanta, T., Valero, B.L. (eds.). *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García Ruiz*. (pp. 405-414). Universidad de La Rioja ISBN 978-84-617-3212-8.
- Maathai, W. (2011). *Devolver La Abundancia: Valores Espirituales Para Sanarnos A Nosotros Mismos y al Mundo*. Ediciones Obelisco. Barcelona.
- Machado, M.J., Medialdea, A., Calle, M., Rico, M.T., Sánchez-Moya, Y., Sopena, A. & Benito, G. (2017). Historical palaeohydrology and landscape resilience of a Mediterranean rambla (Castellon, NE Spain): Floods and people. *Quaternary Science Reviews*, 171, 182-198. DOI: 10.1016/j.quascirev.2017.07.014.
- Martín-López, B. (2021). Plural valuation of nature matters for environmental sustainability and justice. *The Royal Society*. <https://royalsociety.org/news-resources/projects/biodiversity/plural-valuation-of-nature-matters-for-environmental-sustainability-and-justice/>.
- Mateu, J.F. (1989). Ríos y ramblas mediterráneos. In: Gil Olcina, A. & Morales Gil, A. (eds.). *Avenidas Fluviales e Inundaciones en la Cuenca del Mediterráneo*. (pp. 113-150). Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo, Murcia, Spain.
- Mattijssen, T.J.M., Ganzevoort, W., van den Born, R.J.G., Arts, B.J.M., Breman, B.C., Buijs, A.E., .... & Knippenberg, L.W.J. (2020). Relational values of nature: leverage points for nature policy in Europe, *Ecosystems and People*, 16 (1), 402-410. DOI: 10.1080/26395916.2020.1848926.
- Mausser, W., Klepper, G., Rice, M., Schmalzbauer, B.S., Hackmann, H., Leemans, R. & Moore, H. (2013). Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5, 420-431. DOI: 10.1016/j.cosust.2013.07.001.
- Mensah, M., Vlek, P.L.G. & Fosu-Mensah, B.Y. (2022). Gender and climate change linkages in the semi-arid region of Ghana. *GeoJournal*, 87, 363-376. DOI: 10.1007/s10708-020-10261-w.
- Molina, C.A., Dudenhofer, D., Polar, V., Scurrah, M., Ccanto, R.C., Heider, B. (2022). Gender Roles and Native Potato Diversity Management in Highland Communities of Peru. *Sustainability*, 14, 3455. DOI:10.3390/su14063455.
- Morales-Gil, A. (1968). El riego con aguas de avenida en las laderas sub-áridas. *Papeles de Geografía*, 1, 176-187. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/41261#:~:text=https%3A/revistas.um.es/geografia/article/view/41261>.
- Morote, A.F. (2013). El aprovechamiento de turbias en San Vicente del Raspaig (Alicante) como ejemplo de riego tradicional y sostenible. *Investigaciones Geográficas*, 59, 147-169. DOI: 10.14198/INGEO2013.59.09.
- Nicolas-Ruiz, N., Suarez, M.L. & Vidal-Abarca, M.R. (2021). Contributions of dry rivers to human well-being: a global review for future research. *Ecosystem Services*, 50, 101307. DOI: 10.1016/j.ecoser.2021.101307.
- Nicolás-Ruiz, N., Quintas-Soriano, C., Suárez, M.L. & Vidal-Abarca, M.R. (2023). Co-production of nature's contributions to people in dry rivers: a case study in Murcia, Spain. *Ecosystems and People*, 19 (1), 2288953. DOI: 10.1080/26395916.2023.2288953.
- Noto, L.V., Cipolla, G., Pumo, D. & Francipane,

- A. (2023). Climate Change in the Mediterranean Basin (Part II): A Review of Challenges and Uncertainties in Climate Change Modeling and Impact Analyses. *Water Resources Management*, 37, 2307-2323 (2023). DOI: 10.1007/s11269-023-03444-w.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social–ecological systems. *Science*, 325, 419-422. DOI: 10.1126/science.1172133.
- Otamendi-Urroz, I., Quintas-Soriano, C., Martín-López, B., Expósito-Granados, M., Alba-Patino, D., Rodríguez-Caballero, E., García-Llorente, M. & Castro, A.J. (2023). The role of emotions in human–nature connectedness within Mediterranean landscapes in Spain. *Sustainability Science*, 18 (1), 3181-2197. DOI:10.1007/s11625-023-01343-y.
- Palomo, I., Felipe-Lucia, M.R., Bennett, E.M., Martín-López, B. & Pascual, U. (2016). Disentangling the pathways and effects of ecosystem service co-production. *Advances in Ecological Research*, 54, 245-283. DOI: 10.1016/bs.aecr.2015.09.003.
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., ... & Yagi, N. (2017). Valuing nature’s contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 7-16. DOI: 10.1016/j.cosust.2016.12.006.
- Pyle, R.M. (2003). Nature matrix: reconnecting people and nature. *Oryx*, 37(2), 206-214. DOI: 10.1017/S0030605303000383.
- Quiñonero-Rubio, J.M., López-Bermúdez, F., Alonso-Sarriá, F., & Gomariz-Castillo, F.J. (2011). Land-use and Flood Risk Changes in Coastal Areas of South-eastern Spain. In: Brauch, H.G., Oswald Spring, Ú, Mesjasz, C., Grin, J., Kameri-Mbote, P., Chourou, B., Dunay, P., & Birkmann, J. (eds.). *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security.*, (pp. 1403–1413). Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-17776-7\_90.
- Riechers, M., Balázs, Á., Abson, D.J. & Fischer, J. (2020). The influence of landscape change on multiple dimensions of human–nature connectedness. *Ecology and Society*, 25(3), 1-12. DOI: 10.5751/ES-11651-250303.
- Riechers, M., Pătru-Due, I.A. & Balázs, A. (2021). Leverage points to Foster human–nature connectedness in cultural landscapes. *Ambio*, 50, 1670-1680. DOI: 10.1007/s13280-021-01504-2.
- Rodríguez-Lozano, P., Woelfle-Erskine, C., Bogan, M.T. & Carlson, S.M. (2020). Are nonperennial Rivers considered as valuable and worthy of conservation as perennial Rivers? *Sustainability*, 12, 5782. DOI: 10.3390/su12145782.
- Rodríguez-Lozano, P. (2024). Percepciones sociales en torno a los ríos temporales, ¿qué sabemos actualmente? *Ecosistemas*, 33(1): 2693. DOI: 10.7818/ECOS.2693.
- Rotger-Pujadas, C., García, C. & Rodríguez-Lozano, P. (2023) How are non-perennial streams depicted by mass media? The influence of a catastrophic flood. *Ecosystems and People*, 19:1, 2263097, DOI: 10.1080/26395916.2023.2263097.
- Sabater, S. & Tockner, K. (2009). Effects of hydrologic alterations on the ecological quality of river ecosystems. In: Sabater, S., Barceló, D. (eds.). *Water Scarcity in the Mediterranean: Perspectives Under Global Change.* (pp. 15–39). Springer-Verlag, Berlin. DOI: 10.1007/698\_2009\_24.
- Sánchez-Montoya, M.M., Gómez, R., Calvo, J.F., Bartonička, T., Datry, T. & Paril, P. (2022). Ecological values of intermittent rivers for terrestrial vertebrate fauna. *Science of the Total Environment*, 806, 151308. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.151308.
- Sánchez-Montoya, M.M., Datry, T., Ruhi, A., Carlson, S.M., Corti, R. & Tockner, K. (2023). Intermittent rivers and ephemeral streams are pivotal corridors for aquatic and terrestrial animals. *BioScience*, 73, 291-301. DOI: 10.1093/biosci/biad004.
- Sánchez-Montoya, M.M. (2024). Relevancia ecológica de los ríos temporales para la fauna terrestre. *Ecosistemas*, 33(1), 2694. DOI: 10.7818/ECOS.2694.
- Seely, M., Henderson, J., Heyns, P., Jacobson, P., Nakale, T., Nantanga, K. & Schachtschneider, K. (2003). Ephemeral and endoreic river

## El socio-ecosistema de los ríos secos

- systems: Relevance and management challenges. In: Turton, A., Ashton, P. & Cloete, E. (eds.). *Transboundary Rivers, Sovereignty and Development: Hydropolitical Drivers in the Okavango River Basin*. (pp. 187-212). African Water Issues Research Unit: Pretoria, South Africa.
- Sivapalan, M., Savenije, H.H.G. & Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: A new science of people and water. *Hydrological Processes*, 26, 1270-1276. DOI: 10.1002/hyp.8426.
- Sivapalan, M., Konar, M., Srinivasan, V., Chhatre, A., Wutich, A., Scott, C.A., Wescoat, J.L. & Rodríguez-Iturbe, I. (2014), Socio-hydrology: Use-inspired water sustainability science for the Anthropocene. *Earth's Future*, 2, 225-230. doi:10.1002/2013EF000164.
- Soga, M. & Gaston, K.J. (2016). Extinction of experience: the loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94-101. DOI: 10.1002/fee.1225.
- Steinmann, S.H. (1998). Gender, Pastoralism, and Intensification: Changing Environmental Resource Use in Morocco. In: Jeff, A., Bernhardsson, M. & Kenna, R. (eds.). *Transformations of Middle Eastern Natural Environments: Legacies and Lessons*. (pp. 81-107). Yale School of Forestry & Environmental Studies Bulletin Series. 98. <https://cite-seerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=78d09729e2d6ac20eac1ab1d616906772917e8c8>.
- Steward, A.L., von Schiller, D., Tockner, K., Marshall, J.C. & Bunn, S.E. (2012). When the river runs dry: human and ecological values of dry riverbeds. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 202–209. DOI: 10.1890/110136
- Steward, A.L., Datry, T. & Langhans, S.D. (2022). The terrestrial and semi-aquatic invertebrates of intermittent rivers and ephemeral streams. *Biological Reviews*, 97, 1408-1425. DOI: 10.1111/brv.12848.
- Teff-Seker, Y., Rasilo, T., Dick, J., Goldsborough, D. & Orenstein, D.E. (2022). What does nature feel like? Using embodied walking interviews to discover cultural ecosystem services. *Ecosystem Services*, 55, 101425. DOI: 10.1016/j.ecoser.2022.101425.
- Topp, E.N., Loos, J. & Martín López, B. (2021). Decision making for nature's contributions to people in the Cape Floristic Region: the role of values, rules and knowledge. *Sustainability Science*, 3, 739-760. DOI: 10.1007/s11625-020-00896-6.
- Vidal-Abarca, M.R., Gómez, R., Sanchez-Montoya, M.M., Arce, M.I., Nicolas-Ruiz, N. & Suarez, M.L. (2020). Defining Dry Rivers as a unique ecosystem type of nonperennial rivers. *Sustainability*, 12, 7202. DOI:10.3390/su12177202.
- Vidal-Abarca, M.R., Nicolas-Ruiz, N. & Suarez, M.L. (2021). Explorando los beneficios de los ríos secos para el bienestar humano: Una perspectiva social. *Cuadernos de Geografía*, 107, 21-48. DOI: 10.7203/CGUV.107.20783.
- Vidal-Abarca, M.R., Nicolás-Ruiz, N., Sánchez-Montoya, M.M. & Suárez, M.L. (2022). Ecosystem services provided by dry river socio-ecological systems and their drivers of change. *Hydrobiologia*, 850(12-13), 2585-2607. DOI: 10.1007/s10750-022-04915-8.
- Vidal-Llamas, A., Suárez, M.L., Nicolás-Ruiz, N. & Vidal-Abarca, M.R. (2021). Percepción social de los paisajes de la Región de Murcia (España) con especial referencia a los ecosistemas áridos. *Cuadernos Geográficos*, 60(3), 29-51. DOI: 10.30827/cuadgeo.v60i3.15995.
- Vidal-Llamas, A., Nicolás-Ruiz, N., Suárez, M.L. & Vidal-Abarca, M.R. (2024). Exploring the cultural ecosystem services of arid watersheds: A social media analysis. *Journal of Arid Environments*, 221, 105141. DOI:10.1016/j.jaridenv.2024.105141.