

Sistemas xeroribereños: las arterias ocultas que conectan la vida en paisajes áridos y semiáridos

Xeroriparian systems: the hidden arteries connecting life in arid and semi-arid landscapes

Recepción del artículo: 16/12/2025 • Aceptación para publicación: 22/12/2025 • Publicación: 01/01/2026

Andreia Malpica
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3340-5146>

Mónica E. Riojas-López*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2246-3519>
Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Ecología Aplicada. Laboratorio de Ecología de Fauna Silvestre y del Paisaje. Zapopan, Jalisco, México.

Eric Mellink
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0705-9235>

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Departamento de Biología de la Conservación. Ensenada, Baja California, México.

*Autor para correspondencia:
monica.riojas@academicos.udg.mx

Resumen

En los paisajes áridos y semiáridos, donde el agua es limitada y la vegetación escasa, los sistemas xeroribereños destacan como refugios de la biodiversidad y como corredores biológicos potenciales. Aunque muchos arroyos y ríos de estas regiones son temporales o efímeros, la humedad del subterránea permite el desarrollo de una vegetación ribereña más densa y diversa que la del paisaje circundante. Los sistemas xeroribereños ofrecen alimento, refugio y rutas de desplazamiento para numerosas especies, favoreciendo su dispersión en un mundo cada vez más fragmentado. A pesar de su importancia ecológica, los sistemas xeroribereños siguen siendo poco estudiados y prácticamente ausentes de las políticas de conservación en México aún cuando más de la mitad del país se encuentra en zonas áridas o semiáridas. Estudios recientes demuestran que aunque representan una mínima proporción del paisaje, concentran una alta biodiversidad y sostienen procesos ecológicos esenciales. Comprender su papel en el conectividad ecológica, incluyendo el uso de herramientas como la genética del paisaje, permite identificar qué elementos favorecen o limitan el movimiento de las especies. Reconocer, proteger y restaurar estos sistemas es fundamental para conservar la biodiversidad y mantener la resiliencia ecológica frente a la fragmentación y el cambio climático.

Palabras clave: Conectividad funcional, conservación biológica, Llanos de Ojuelos, genética del paisaje.

Abstract

In arid and semi-arid landscapes, where water is limited and vegetation is scarce, xeroriparian systems stand out as biodiversity refuges and potential biological corridors. Although many streams and rivers in these regions are temporary or ephemeral, underground moisture supports the development of a denser and more diverse riparian vegetation than that of the surrounding landscape. Xeroriparian systems provide food, shelter, and movement routes for numerous species, facilitating their dispersal in an increasingly fragmented world. Despite their ecological importance, xeroriparian systems remain understudied and are practically absent from conservation policies in Mexico even though more than half of the country lies in arid or semi-arid zones. Recent studies show that although they occupy only a minimal portion of the landscape, they harbor high biodiversity and sustain essential ecological processes. Understanding their roles in ecological connectivity, including the use of tools such as landscape genetics, helps identify which landscape elements facilitate or restrict species movement. Recognizing, protecting and restoring these systems is crucial for conserving biodiversity and maintaining ecological resilience in the face of fragmentation and climate change.

Keywords: Functional connectivity, biological conservation, Llanos de Ojuelos, landscape genetics.

Introducción

En medio de los paisajes áridos y semiáridos donde las condiciones secas son la norma, existen verdaderos refugios de vida que pasan desapercibidos: los sistemas xerorribereños. Desde el espacio, estos sistemas se ven como hilos verdes que recorren territorios secos, arroyos y ríos que conectan poblaciones de fauna y flora silvestres, especies, hábitats y procesos ecológicos (Figura 1). A nivel del terreno estos sistemas xerorribereños aparecen en el paisaje como franjas exuberantes de árboles y arbustos que contrastan con su entorno y, aunque en muchos de ellos el cauce esté seco la mayor parte del año, se mantienen verdes todo el tiempo porque las plantas tienen raíces profundas con las llegan al agua subterránea (Figura 2). Dada su relativa exuberancia y el que atraviesan diferentes hábitats a lo largo de su camino, estos sistemas pueden funcionar como corredores naturales que mantienen la conectividad ecológica en el paisaje (Riojas-López *et al.*, 2025).



Figura 1. Vista satelital de un sistema xerorribereño en un paisaje semirárido entre Jalisco y Zacatecas. Los sistemas xerorribereños aparecen como hilos verdes que atraviesan una matriz seca, siguiendo el trazo de los arroyos y ríos. Imagen obtenida de Google Earth (© Google Earth).

En la naturaleza, la conectividad del paisaje es fundamental para el movimiento de los individuos de fauna y flora silvestres. Los arroyos y su vegetación asociada generalmente funcionan como una red de carreteras invisibles que permiten a las especies dispersarse y sobrevivir frente a un mundo cada vez más fragmentado. Sin esta conectividad, algunas poblaciones de animales y plantas quedarían aisladas, pueden ver reducida su diversidad genética y se volverían más vulnerables a los cambios ambientales. Comprender cómo los sistemas xerorribereños contribuyen a mantener la conectividad en los paisajes áridos y semiáridos, y por lo tanto muchas funciones ecológicas, es clave para valorar su importancia y ponerlos dentro del foco de las estrategias de conservación de la biodiversidad.

¿Qué son los sistemas xerorribereños?

Todos los ríos y arroyos de zonas áridas y semiáridas, por estar en ambientes xéricos, se conocen como xerorribereños. Estos contrastan con la idea que tenemos de un sistema ribereño, al que generalmente imaginamos como un río o un arroyo con agua todo el año y bordeado de vegetación exuberante: árboles altos que dan sombra fresca sobre suelos fértilles. Sin embargo, en regiones áridas y semiáridas estos sistemas son distintos. Allí, muchos de los ríos y arroyos son temporales; es decir, solo corre agua en ellos durante la época de lluvias y permanecen secos la mayor parte del año. Incluso, pueden ser efímeros, en los que el agua fluye en períodos de tiempo muy breves, a veces por unas pocas horas después de lluvias abundantes. Estos dos tipos de sistemas xerorribereños, los temporales y los efímeros, son los más comunes en zonas áridas y semiáridas. Aunque en ellos el agua superficial es escasa o está ausente la mayor parte del tiempo, la humedad que se filtra bajo el suelo permite el establecimiento de una vegetación más densa y vigorosa y, en muchos casos, con especies diferentes a las del entorno inmediato.

Cuando estos arroyos y ríos en las regiones áridas y semiáridas se ven desde lejos o en imágenes de satélite asemejan arterias verdes que atraviesan un paisaje seco (Figura 2). Arterias verdes que funcionan como refugios vitales en ambientes extremos, ya que en ellas muchas especies encuentran alimento, refugio, agua, descanso, y también son zonas de reproducción y rutas de desplazamiento. En consecuencia, estos sistemas concentran una riqueza biológica sorprendente comparada con el entorno xérico circundante (Hardy *et al.*, 2004; Riojas-López *et al.*, 2024).



Figura 2. Vista de un sistema xerorribereño en un paisaje semirárido entre Jalisco y Zacatecas a nivel de terreno donde los sistemas xerorribereños se visualizan como franjas densas de árboles y arbustos que contrastan con el entorno árido o semiárido (Ciénega de Mata, Lagos de Moreno, Jalisco).

El vacío de información y las amenazas que enfrentan los sistemas xerorribereños en México

A pesar de su importancia, estos arroyos en ecosistemas xéricos siguen siendo grandes desconocidos para la ciencia y para la conservación biológica en México, lo que resulta preocupante si consideramos que más de la mitad del territorio nacional es árido o semiárido (Montaño *et al.*, 2016). La escasa investigación sobre estos sistemas se ha enfocado más bien en aquellos que tienen agua todo el año (Neate-Clegg *et al.*, 2021), dejando de lado aquellos en los que el agua corre solo por temporadas o es efímera. Sin embargo, estudios recientes en el sur del Altiplano mexicano, en los Llanos de Ojuelos, documentan que estos arroyos de temporal son importantes para la fauna silvestre regional (Riojas-López y Mellink, 2019; Riojas-López *et al.*, 2024; Riojas-López *et al.*, 2025). Los Llanos de Ojuelos conforman un paisaje semiárido que durante los últimos 500 años ha sido transformado de manera extensa por actividades agropecuarias, donde la vegetación nativa persiste en parches remanentes dentro de un paisaje antropizado (Mellink y Riojas-López, 2020; Riojas-López y Mellink, 2023). En esta región se ha encontrado que, aunque los sistemas xerorribereños representan aproximadamente el 0.1% de su superficie, albergan hasta el 20% de especies aves terrestres, incluidas muchas especies migratorias (Riojas-López *et al.*, 2024). También, se ha destacado su importancia para especies de mamíferos como armadillos, cacomixtles, tejones, pumas, jabalíes, ardillas de Peter, (Riojas-López *et al.*, 2019; Carrasco-Ortíz *et al.*, 2021; Riojas-López *et al.*, 2025), entre otros.

Actualmente, los sistemas xerorribereños permanecen invisibles en la política ambiental en México y por lo tanto no existen esquemas específicos para su protección y, o gestión del agua, lo que dificulta el diseño de estrategias específicas de manejo y conservación. A ello se suma la presión humana por el agua. En muchas regiones estos arroyos de temporal se sobreexplotan: el agua se desvía para riego agrícola y uso doméstico, los cauces se degradan por la ganadería extensiva y, en muchos casos, se fragmentan por la construcción de represos, caminos o asentamientos humanos. Esto no solo modifica el curso del agua, sino que también afecta a la vegetación ribereña a un punto tal que puede desaparecer (Riojas-López y Mellink, 2005). Es así que los sistemas xerorribereños enfrentan una doble amenaza: el silencio científico y la perturbación humana. Reconocer este vacío de información es el primer paso para valorar su papel y protegerlos.

Conectividad ecológica: la red invisible que sostiene la vida

La conectividad ecológica es la capacidad del paisaje para permitir el movimiento de individuos y el intercambio de genes entre poblaciones. Es un concepto central de la ecología del paisaje porque determina si los ecosistemas funcionan como sistemas integrados o están compuestos de fragmentos aislados e inconexos. Podemos imaginar el paisaje como una gran ciudad: los ecosistemas o parches de hábitat serían los barrios y las especies, sus habitantes. Para que la ciudad funcione y sus habitantes puedan moverse a los diferentes lugares donde tiene actividades, se necesitan calles, avenidas y puentes que conecten. Sin estas rutas (corredores), los habitantes (individuos de una especie) quedarían atrapados en su barrio, aislados del resto de la ciudad. En paisajes áridos y semiáridos, donde cada parche de vegetación cuenta, la modificación o la desaparición de los sistemas xerorribereños puede romper la red ecológica que mantiene la vida conectada.

En esta conectividad ecológica podemos distinguir dos componentes. El primero es la conectividad estructural, que se refiere a la configuración física del paisaje (Figura 3A); es decir, a la presencia y disposición de los parches, corredores de vegetación, cañadas, ríos, etc. Sería equivalente a un “mapa de carreteras” donde vemos los pueblos y las vías de comunicación de diferentes tipos y tamaños. El segundo componente es la conectividad funcional. Esta va más allá de la estructura y mide cómo las especies usan el paisaje; es decir, cuáles son los caminos que usan y por qué usan esos caminos y no otros (Figura 3B). Un corredor puede existir en el mapa, pero si está degradado o fragmentado, no es transitible. En este sentido, la conectividad funcional depende en gran medida de las características de cada especie. Su capacidad de dispersión, su grado de especialización y sus preferencias de hábitat determinan qué partes del paisaje pueden usar. Mientras algunas especies móviles o generalistas pueden desplazarse por distintos ambientes, las especialistas podrían necesitar corredores continuos y de alta calidad, resultando en diferentes grados de conectividad funcional a través del paisaje (Figura 3B). Así, un mismo corredor puede ser perfectamente funcional para unas especies pero intransitable para otras.

La conectividad en los paisajes se pierde por la fragmentación y, o la pérdida del hábitat debido al cambio de uso de suelo. Algunas de las consecuencias de la pérdida de la conectividad en los paisajes son que las especies no pueden dispersarse por lo que el flujo genético disminuye entre poblaciones. Esto puede reducir la cantidad de variabilidad genética, lo que limita la capacidad de adaptación de las especies; causa un aumento en la endogamia que afecta la salud y viabilidad de las poblaciones; y le da un mayor riesgo de extinción local al quedar las poblaciones aisladas.

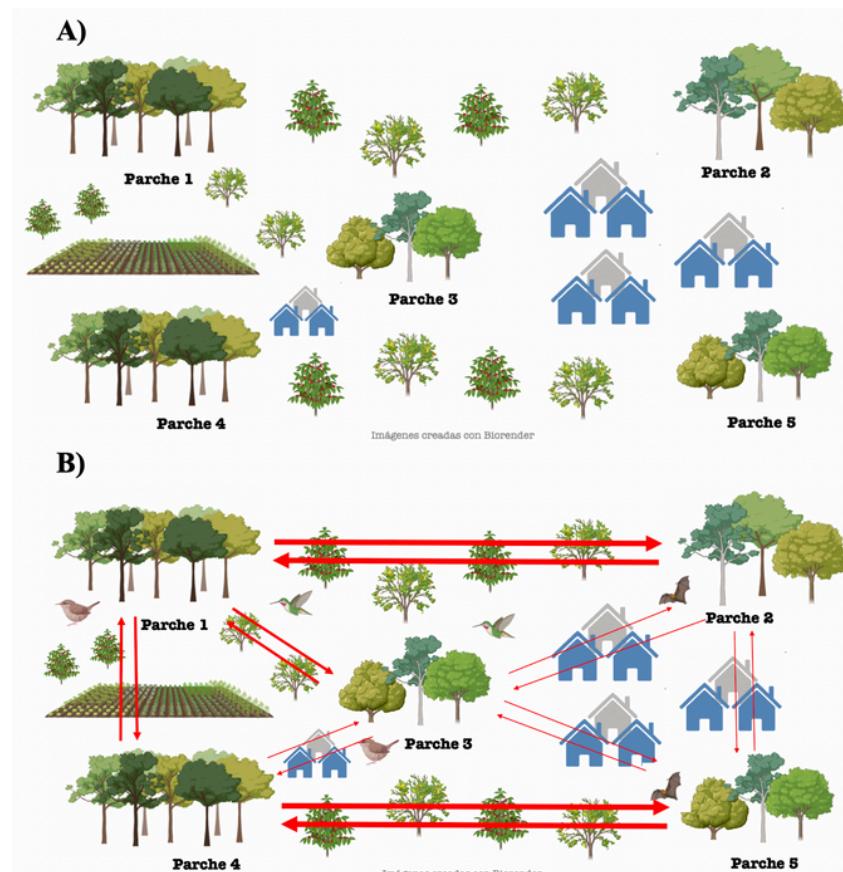


Figura 3. Componentes de la conectividad. A) Conectividad estructural: representación esquemática de la disposición física y proximidad de los parches de hábitat, áreas agrícolas y zonas urbanas, sin considerar cómo son utilizados por las especies. B) Conectividad funcional: movimientos potenciales de distintas especies entre parches de vegetación ilustrado mediante flechas rojas. Flechas más gruesas indican mayor conectividad funcional que las flechas delgadas. Imágenes elaboradas por AM con Biorender.

Para contrarrestar los impactos negativos de la fragmentación de hábitats es fundamental conservar la conectividad del paisaje en áreas extensas y durante períodos de tiempo prolongados. Ello implica identificar, mantener y, en su caso, restaurar o incrementar aquellos elementos del paisaje que faciliten el movimiento de los individuos entre parches de hábitat adecuados. Estas acciones permitirán mantener niveles suficientes de flujo genético y por lo tanto de diversidad genética, favorecer la resiliencia de las poblaciones a condiciones ecológicas cambiantes y aumentar sus probabilidades de supervivencia a largo plazo. Una amenaza adicional, el cambio climático global, representa otro factor de presión importante a tener en cuenta, ya que se anticipa que numerosas poblaciones y/o especies experimenten modificaciones importantes en su distribución original en respuesta a los cambios en la distribución de hábitats adecuados. En este contexto, mantener la conectividad del paisaje es clave para facilitar el desplazamiento gradual de especies hacia nuevas áreas de distribución, contribuyendo así a su viabilidad futura.

Cómo estudiar la conectividad funcional

La conectividad funcional se estudia a través del movimiento de los individuos. Algunos métodos tradicionales como la captura y recaptura o la telemetría permiten seguir los desplazamientos de manera directa, pero tienen limitaciones logísticas como pocas recapturas, seguimiento de pocos individuos y períodos cortos de observación, lo que dificulta hacer inferencias a nivel poblacional y en períodos extensos.

Una alternativa poderosa que permite superar las limitaciones anteriores se basa en el análisis de los genes. Los genes guardan la memoria de la dispersión y pueden reflejar la conectividad en el paisaje. La combinación de información genética de individuos de una especie con mapas del paisaje para inferir cómo se relacionaban los individuos y qué elementos en el paisaje facilitaban o restringían la conexión entre ellos, dio origen a la disciplina de la “Genética del Paisaje” (Manel *et al.*, 2003). Para este tipo de estudios se necesita obtener muestras biológicas de muchos individuos de la especie de interés, de los cuales se colectan muestras, por ejemplo hojas

(en el caso de las plantas), plumas (aves) o unas gotas de sangre (otros vertebrados). De las muestras se extrae el ADN de cada individuo y mediante técnicas especiales, llamadas moleculares, se infiere de manera indirecta cómo ha sido el flujo genético entre las poblaciones de las especies estudiadas. Los patrones genéticos obtenidos se empalman sobre datos del paisaje (mapas que delimitan tipos de vegetación, cuerpos de agua, zonas agrícolas o ganaderas, zonas urbanas, etc.) para inferir estadísticamente cuáles características del paisaje favorecen o limitan el movimiento de los individuos.

Un estudio que ilustra lo anterior se realizó en el Bosque Tropical Caducifolio de la costa Pacífico de México, uno de los ecosistemas más amenazados en el país. En este estudio se usó información genética para determinar la conectividad funcional del saltapared sinaloense (*Thryophilus sinaloa*), una ave endémica del occidente de México (Figura 4). El análisis genético mostró que la estructura genética, es decir, la diferenciación genética de sus poblaciones, estaba fuertemente influenciada por las características del paisaje y que las áreas urbanas, los pastizales y las zonas de suelos expuestos (zonas abiertas) funcionan como barreras que impiden la dispersión de los individuos de esta especie (Malpica y González, 2023). En áreas con muchas zonas abiertas las poblaciones de saltapared estaban más aisladas y compartían menos variación genética, reflejando un menor flujo genético. En contraste, donde persistían corredores de vegetación, la conectividad se mantenía y las poblaciones mostraban un mayor intercambio genético. Este estudio ilustra cómo la perturbación humana puede erosionar la conectividad y cómo la genética del paisaje permite entender de qué manera las especies usan el paisaje e identificar zonas con baja y alta conectividad. Este conocimiento es crítico para diseñar estrategias para la conservación de las especies, ya que cada especie tiene sus propios requerimientos de hábitat, capacidad de dispersión, y, por lo tanto, responde a la fragmentación de paisaje de forma diferente. Es por esto, que este tipo de estudios se realizan de manera específica para cada especie de interés. Es así que para entender los corredores ecológicos de una región se requiere del estudio de diferentes especies con diferentes características ecológicas.

Además de la genética del paisaje, otro enfoque que ha cobrado relevancia para estudiar la conectividad funcional son los modelos de nicho ecológico, también conocidos como modelos de distribución de especies. Estos modelos utilizan registros de presencia (coordenadas geográficas) de una especie y características del ambiente (como clima, pendiente, cobertura vegetal, etc.) para estimar qué zonas del paisaje ofrecen condiciones ambientales idóneas para esa especie. A partir de tal modelado es posible generar mapas de idoneidad

ambiental, que luego pueden interpretarse como superficies de permeabilidad, es decir, áreas del paisaje donde es más probable que los individuos de la especie modelada puedan desplazarse, y áreas donde el movimiento estaría más limitado.



Figura 4. El saltapared sinaloense (*Thryophilus sinaloa*), una especie de ave endémica de México, especie modelo en un análisis de genética de paisaje para evaluar su conectividad funcional en el occidente del país.

La ventaja principal de este enfoque es que permite inferir la conectividad potencial incluso cuando es difícil de observar el movimiento real de los individuos, y además facilita la exploración de escenarios futuros de conectividad, por ejemplo bajo diferentes escenarios de cambio climático o cambios en la ocupación del suelo (Dar et al., 2022). Esto lo convierte en una herramienta flexible y poderosa para anticipar cómo podría modificarse la conectividad de una especie en el tiempo. No obstante, su fortaleza también es su limitación. Los modelos de nicho reflejan la probabilidad de encontrar condiciones ambientales idóneas, pero no necesariamente reflejan la forma en que los individuos realmente se mueven. Es decir, pueden considerar un sitio como "óptimo" aunque la especie lo evite, o subestima rutas usadas de forma habitual. Tampoco permiten probar de manera explícita cuál o cuáles de los elementos del paisaje promueven o restringen el movimiento real de los individuos. Por ello, más que reemplazar a la genética del paisaje, a los métodos de seguimiento tradicionales y a la capacidad de inferencia de las y los investigadores, los modelos de nicho ecológico funcionan como un complemento. Mientras que la genética revela el flujo genético que ha ocurrido, los modelos de nicho ayudan a identificar la conectividad potencial en el territorio.

Un futuro conectado

Los sistemas xerorribereños son arterias de vida que sostienen la biodiversidad en territorios donde la escasez de agua y la presión humana parecen imponerse. Sin embargo, su invisibilidad en la investigación y su ausencia de los esquemas de conservación los han dejado desprotegidos. Su protección debe ser una prioridad y se deben incorporar en los planes de manejo de regionales, promoviendo su restauración y reconociendo su papel tanto en la conectividad del paisaje así como para mantener procesos ecológicos a escalas local y regional y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales. En un país donde más de la mitad del territorio es árido o semiárido, visibilizar y cuidar los sistemas xerorribereños es fundamental para dar esperanzas de que, aun en medio de las condiciones secas, la red invisible de la vida seguirá fluyendo, conectando poblaciones de especies silvestres, hábitats y proveyendo servicios ecosistémicos para esta y generaciones futuras en un mundo cambiante.

Agradecimientos

AM agradece a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo brindado a través de la beca posdoctoral en la Universidad de Guadalajara (UdeG). Las autoras y el autor agradecemos a Alfonso Rincón-Gallardo, Melquiades Contreras y a la familia Santoyo por el apoyo para este trabajo. A Ezequiel Delgado y Margarita Chávez por apoyo logístico. Financiamiento: proyecto “CF-2023-G-1404 Los sistemas xerorribereños y su contribución para mantener la integridad ecológica en paisajes semiáridos antropizados” (SECIHTI), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada y Universidad de Guadalajara.

Literatura citada

- Carrasco-Ortíz, M. A., Riojas-López, M. E., y Mellink, E. (2021). First record of collared peccary (*Pecari tajacu*) in the southern part of the Mexican Altiplano. *Therya Notes*, 2(2), 73–78. https://doi.org/10.12933/therya_notes-21-38
- Dar, S., Singh, S., Wan, H. Y., Cushman, S., Bashir, T., y Sambandam, S. (2022). Future land use and climate change escalate connectivity loss for Himalayan brown bears. *Animal Conservation*, 26(2), 1–17. <https://doi.org/10.1111/acv.12813>
- Hardy, P. C., Griffin, D. J., Kuenzi, A. J., y Morrison, M. L. (2004). Occurrence and habitat use of passage neotropical migrants in the Sonoran Desert. *Western North American Naturalist*, 64(1), 59–71.
- Malpica, A., y González, C. (2023). Landscape anthropization explains the genetic structure of an endemic Mexican bird (*Thryophilus sinaloa*: Troglodytidae) across the tropical dry forest biodiversity hotspot. *Landscape Ecology*, 38, 3249–3268. <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01777-w>
- Manel, S., Schwartz, M. K., Luikart, G., y Taberlet, P. (2003). Landscape genetics: Combining landscape ecology and population genetics. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(4), 189–197. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00008-9)
- Mellink, E., y Riojas-López, M. E. (2020). Livestock and grassland interrelationship along five centuries of ranching the semiarid grasslands on the southern highlands of the Mexican Plateau. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 8(20). <https://doi.org/10.1525/elementa.416>
- Montaño, N. M., Ayala, F., Bullock, S. H., Briones, O., García-Oliva, F., García-Sánchez, R., Maya, Y., Perroni, Y., Siebe, C., y Tapia-Torres, Y. (2016). Almacenamiento y flujos de carbono en ecosistemas áridos y semiáridos de México: Síntesis y perspectivas. *Revista Terra Latinoamericana*, 34, 39–59.
- Neate-Clegg, M. H. C., Horns, J. J., Buchert, M., Pope, T. L., Norvell, R., Parrish, J. R., y al. (2021). The effects of climate change and fluctuations on the riparian bird communities of the arid Intermountain West. *Animal Conservation*, 25, 325–341. <https://doi.org/10.1111/acv.12755>
- Riojas-López, M. E., y Mellink, E. (2005). Potential for biological conservation in man-modified semiarid habitats in northeastern Jalisco, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 14, 2251–2263. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-5289-1>
- Riojas-López, M. E., y Mellink, E. (2019). Registros relevantes de aves en el sur del Altiplano Mexicano. *Huitzil*, 20(2), e513. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.457>
- Riojas-López, M. E., y Mellink, E. (2023). Vanishing of the mighty tunales of central México: A five-century history of landscape change. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 11(1). <https://doi.org/10.1525/elementa.2022.00114>
- Riojas-López, M. E., Mellink, E., y Almanzor-Rojas, D. H. (2019). Estado del conocimiento de los carnívoros nativos (Mammalia) en un paisaje antropizado del Altiplano Mexicano: El caso de Los Llanos de Ojuelos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, e902669. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2669>
- Riojas-López, M. E., Mellink, E., y Carrasco-Ortiz, M. A. (2025). The value of xeroriparian habitats in the Llanos de Ojuelos, southern portion of the central plateau of México in the light of new mammal records. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 41, 1–23. <https://doi.org/10.21829/azm.2025.4112695>
- Riojas-López, M. E., Mellink, E., y Montes-Olivares, M. (2024). Ephemeral and intermittent xeroriparian systems are keystone habitats for bird communities during the non-breeding season in a Mexican semiarid landscape. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 95, e955383. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2024.95.5383>