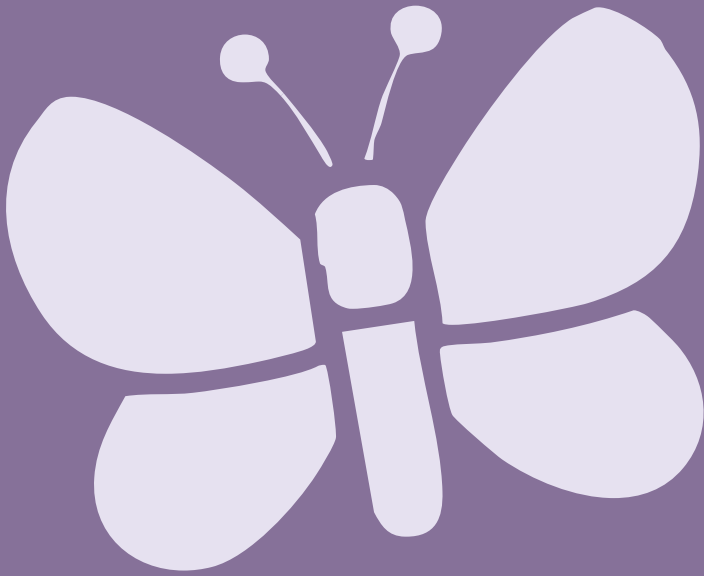




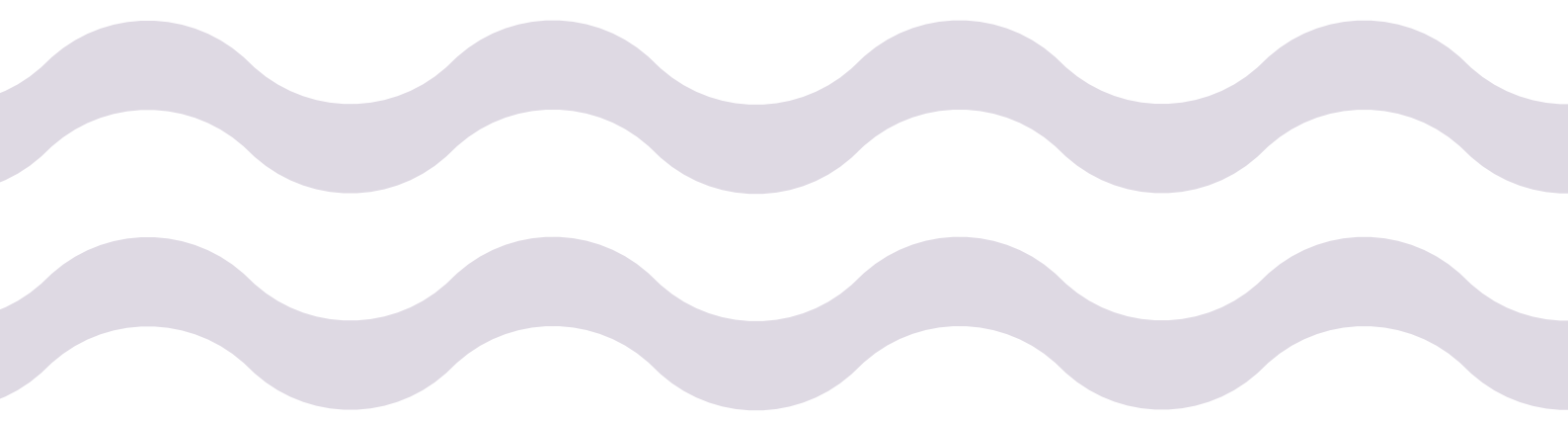
IV Jornadas de Investigación del CIBC-UAM







IV Jornadas de Investigación del CIBC-UAM



Comisión de dirección del CIBC-UAM

Isabel Draper Díaz Atauri.

Área de Botánica, Departamento de Biología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

David Buckley Iglesias.

Área de Genética, Departamento de Biología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

Ana Margarida Coelho dos Santos.

Departamento de Ecología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

Manuel Juan Macía Barco.

Área de Botánica, Departamento de Biología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

Patricia Álvarez Campos.

Área de Zoología, Departamento de Biología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

Ángel Baltanás Gentil.

Departamento de Ecología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

Manuel B. Morales Prieto.

Departamento de Ecología y CIBC-UAM, Universidad Autónoma de Madrid.

ISBN: 979-13-990341-6-5

Depósito legal: CS 359-2025

Diseño y maquetación: www.tesiteando.es

Índice de contenidos

Mechanisms of avian diversification on oceanic islands	9
Borja Milá	
Determinantes y consecuencias eco-evolutivas de las estrategias reproductivas en briófitos	10
M. Teresa Boquete	
Ecología y conservación de los jaguares del norte de la Amazonia brasileña	12
William D. Carvalho	
Changes in the composition of earthworm communities in relation to land use in the Camargue, southern France	15
Ariana Kluyver Rodriguez, Mickaël Hedde, Daniel F. Marchán	
Desentrañando un complejo de especies pseudo-crípticas en <i>Lewinskya</i> (Orthotrichaceae, Bryophyta) a lo largo de las islas Mediterráneo-Macaronésicas.....	18
Pablo Aguado-Ramsay, Isabel Draper, Juan Antonio Calleja, Mario Fernández-Mazuecos, Ricardo Garilleti, Francisco Lara	
Efectos de los fertilizantes sobre la fauna de colémbolos	20
Irina García Beamud, María José Lucíañez Sánchez.	
Efecto de la gestión agraria sobre el uso del espacio del cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	21
Carlota Altares García-Alcalá, David González del Portillo, Julia Gómez-Catasús, Gerard Bota, Carolina Bravo, Fernando Garcés-Toledano, Juan Martínez-Dalmau, Robert Manzano-Rubio, Beatriz Rodríguez-Moreno, Laura Solé-Bujalance, Manuel B. Morales.	
Diversity of Springtail Fauna in the Kerguelen Archipelago (Subantarctic Islands).....	25
Mateo Almodóvar de Haro, María José Lucíañez Sánchez.	
Analysing the role of drove roads as green infrastructure for pollinator conservation in Mediterranean agroecosystems.....	27
Alejandro Corrales ¹ , Francisco M. Azcárate, José A. González and Violeta Hevia	
Perfil metabólico y diversidad de las comunidades microbianas de los tapetes de lagunas salinas endorreicas afectadas por el cambio climático.....	31
Miguel Ángel Fernández-Martínez, Aritz Urbieto Ibarluzea, Paloma Alcorlo Pagés, Máximo Florín Beltrán, Graciela de Diego Castilla, Cristina Cid Sánchez, Ana Isabel López Archilla.	
“Esto no es Yellowstone”: Percepciones en torno a la renaturalización pasiva en la Montaña Oriental Leonesa	34
Sara Miguel, Pedro P. Olea & Pablo Acebes	
Influencia de las plantaciones de plátano en la diversidad, abundancia y actividad de murciélagos (Chiroptera) de la isla de La Palma (Canarias, España)	36
Daniela Acosta Cabrera, Sandra López de Diego, Lidia Mayordomo Herranz & William Douglas Carvalho.	
Variables locales y de paisaje que impulsan la diversidad taxonómica y funcional de murciélagos insectívoros en las sabanas Amazónicas.....	39
Sandra López de Diego, Angélica V. Yantén, Bruna S. Xavier, Daniela Acosta Cabrera, Karen Mustin, Isai J. Castro y William Douglas Carvalho.	

Crop evolution through trait-based ecology.....	43
Alicia Gómez-Fernández, Rubén Milla, Colin P Osborne, François Vasseur & Cyrille Violle.	
<i>Orthotrichum diaphanum</i> complex under the lens: integrative taxonomy reveals unexpected diversity	44
Macarena Cuerdo, Isabel Draper, Juan A. Calleja, Ricardo Garilleti, Vicente Mazimpaka, Francisco Lara	
Epigenoma y metilación: patrones de biodiversidad ocultos	45
Patricia Jiménez-Florido, Rosario Planelló, David Buckley & José L. Bella	
Diseño y evaluación de un programa de monitoreo acústico de aves nocturnas a largo plazo	47
Guzmán Verde, Diego Llusia, Javier Seoane, Gabriel Bidart	
Dispersión de semillas por zorro gris pampeano en ambientes semiáridos afectados por incendios	49
Gastón Morán, Eduardo T. Mezquida, Alejandro Travaini, Juan Ignacio Zanón Martínez	
¿Qué se sirve en la mesa estacional de la rana toro <i>Lithobates catesbeianus</i> en Loja, Ecuador?	51
<i>Katiusca Valarezo-Aguilar¹, Oscar Ordóñez-Gutiérrez¹, Christian Mendoza-León¹, Aura Paucar-Cabrera¹, Vinicio Escudero-Armijos¹</i>	
Textile microplastic emissions and their role in microbial dispersion	52
Marina Nuñez-Rubio, Francisco Leganés, Francisca Fernández-Piñas, Miguel González-Pleiter, Gerardo Pulido-Reyes	
Nuevas técnicas de monitoreo de anfibios anuros: desarrollo y aplicación en humedales neotropicales	55
Griselda Zárate Betzel, Larissa Sayuri Moreira Sugai, Diego Llusia	
¿Las zonas periurbanas actúan como refugios para el conejo europeo (<i>Oryctolagus cuniculus</i> L.)?...	56
Cabrera, A., Mata, C.Malo, J.E..	
Papel del tipo de tráfico de embarcaciones sobre la presencia de especies exóticas sésiles en puertos deportivos del mar Cantábrico.....	58
Alejandra García-Madrid, Silvia Cuesta y Eduardo López	
Participatory Mapping of Ecosystem Services in Puebla de la Sierra, Madrid.....	60
Peralta-Kulik, Natalia; Aguado Caso, Mateo; García-Díez, Víctor; Zuñiga Upegui, Pamela; Arredondo Cereceda, María; López Santiago, César.	
Functional trait responses of <i>Arbutus unedo</i> L. to global change drivers revealed through historical herbarium records.....	63
Patricia García-Inarejos, Martí March-Salas, Julia Chacón-Labela.	
An integrative approach to the systematics, conservation and evolution of <i>Croton</i> in the Paleotropics.....	64
Álvaro Muñoz-Sánchez, Ricarda Riina, Joan Garcia-Porta, Patricia Barberá	

Mechanisms of avian diversification on oceanic islands

Borja Milá

Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), Madrid

Summary

Recent radiations on oceanic archipelagos provide ideal systems for understanding the relative roles of geographic isolation, selection and introgression in the process of speciation. We study two avian systems with recent cases of diversification between and within islands: the chaffinch (*Fringilla* spp.) radiation in the Atlantic Ocean archipelagos and the white-eye (*Zosterops* spp.) radiation in the Mascarenes of the South Indian Ocean. Geographic isolation has driven the chaffinch radiation across Macaronesian archipelagos, which were colonized in a single wave from the mainland to Azores, then Madeira and finally the Canary Islands, with a sequential loss of genetic diversity due to consecutive founder events. On the island of La Palma chaffinches expanded their range from the humid laurel forest to the dry pine forest, and Genotype-Environment Association (GEA) analysis revealed that populations in the two habitats diverge at loci associated with vegetation greenness (NDVI). The diversification of *Zosterops borbonicus* forms on Reunion Island represents another case of intra-island divergence driven by habitat shifts and also sexual selection. Genomic variation shows that adaptation to the highlands is associated with polygenic selection, whereas divergence among lowland forms differing mostly in plumage coloration is associated with differentiation in sex chromosomes.

Determinantes y consecuencias eco-evolutivas de las estrategias reproductivas en briófitos

M. Teresa Boquete ^{1,2}

1 Unidad de Botánica, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid

2 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, CIBC-UAM

Resumen

La reproducción constituye uno de los pilares fundamentales del éxito biológico de los organismos, al garantizar la continuidad temporal de las especies a través de su descendencia. En las plantas, el modo de reproducción, sexual o asexual, desempeña un papel crucial, ya que determina tanto los patrones de dispersión y distribución geográfica, como la estructura y diversidad genética de sus poblaciones.

Los briófitos destacan por su notable capacidad de reproducción asexual, que favorece la expansión local y la persistencia de la variación genética existente. En cambio, la reproducción sexual en las especies unisexuales, aquellas con sexos separados en individuos distintos, está fuertemente condicionada por su dependencia del agua para la fertilización y por la frecuente dominancia de plantas femeninas sobre las masculinas en las poblaciones naturales.

El éxito evolutivo de los briófitos, que surgieron hace aproximadamente 500 millones de años, resulta especialmente llamativo: representan cerca del 7% de las especies de plantas terrestres y han colonizado todos los biomas del planeta, incluso los más extremos. Este éxito contrasta con las limitaciones de su reproducción sexual, dando origen a la denominada “paradoja de los briófitos” (Rydgren *et al.*, 2010). Esta paradoja plantea interrogantes fundamentales: ¿qué mecanismos o procesos permiten conciliar las restricciones a la reproducción sexual con su éxito evolutivo? ¿Podría ser que, en este grupo, la reproducción sexual sea menos esencial o incluso prescindible en comparación con otros linajes de plantas?

Con el objetivo de abordar estas cuestiones, mi investigación se centra en el musgo perenne unisexual *Pseudoscleropodium purum*, utilizado como sistema modelo. A través del análisis de la variación espacial en los rasgos reproductivos (razón de sexos y nivel de expresión sexual), los patrones de crecimiento, inversión reproductiva y tolerancia ambiental entre sexos, y datos genómicos, busco identificar los factores ecológicos que determinan dicha variación y comprender sus implicaciones evolutivas a nivel genómico.

Los resultados más recientes de esta investigación revelan que los rasgos reproductivos influyen de manera determinante en la probabilidad de reproducción sexual, la cual es mayor en poblaciones fuertemente dominadas por plantas femeninas (Boquete *et al.*, 2023). No obstante, la frecuencia de reproducción sexual parece estar desacoplada de la variabilidad genética observada en las poblaciones de esta especie. Comprender cómo se origina esta diversidad genética y cuál es el papel real de la reproducción sexual en la persistencia de los briófitos contribuirá a desentrañar su éxito evolutivo.

Referencias Bibliográficas

- Boquete M.T., Z. Varela, J.A. Fernández, J. Calleja, C. Branquinho, A. Chilà, N. Cronberg, R. Cruz de Carvalho, C. Aleixo, B. Estébanez-Pérez, V. Fernández-González, A. Baselga, C. Gómez-Rodríguez, J.M. González-Mancebo, S. Leblond, J. Martínez-Abaigar, N.G. Medina, E. Núñez-Olivera, J. Patiño, R. Retuerto, A. Vázquez-Arias, A. Vanderpoorten, H.G. Zechmeister & J.R. Aboal. 2023. Current and historical factors drive variation of reproductive traits in unisexual mosses in Europe: A case study. *Journal of Systematics and Evolution*, 61: 213-226.
- Rydgren, K., R. Halvorsen, & N. Cronberg. 2010. Infrequent sporophyte production maintains a female-biased sex ratio in the unisexual clonal moss *Hylocomium splendens*. *Journal of Ecology*, 98: 1224-1231.

Ecología y conservación de los jaguares del norte de la Amazonia brasileña

William D. Carvalho^{1,2,3}

1 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

2 Terrestrial Ecology Group (TEG-UAM), Department of Ecology, Faculty of Sciences, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain.

3 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Brasil.

Resumen

El jaguar (*Panthera onca*), que es el carnívoro terrestre más grande de América, enfrenta una reducción drástica de su área de distribución histórica debido principalmente a la pérdida de hábitat, la caza directa y la disminución de sus presas (QUIGLEY *et al.*, 2023). Además, todos estos impactos de origen antropogénico han provocado extinciones locales y una disminución de la diversidad genética en diferentes poblaciones a lo largo de su distribución (QUIGLEY *et al.*, 2023). Sin embargo, en el noreste de la Amazonia brasileña, en la Estación Ecológica de Maracá-Jipioca (ESEC-Maracá-Jipioca - Figura 1 y Figura 2A), situada frente a la costa del estado de Amapá, hay una población sorprendentemente densa y estable de esta especie (Figura 2B). El ESEC-Maracá-Jipioca es un área protegida de uso restringido que fue implementada para la conservación de las islas continentales de Maracá-Jipioca, que se encuentran separadas del continente por 6–14 km, representando un escenario único para comprender la ecología de grandes depredadores en ambientes insulares. Desde 2019, en estas islas y la porción continental adyacente venimos realizando estudios para estimar el tamaño poblacional de estos jaguares, su ecología, relación con el hábitat y con otras especies, así como la percepción y actitudes de la población local respecto a su presencia.

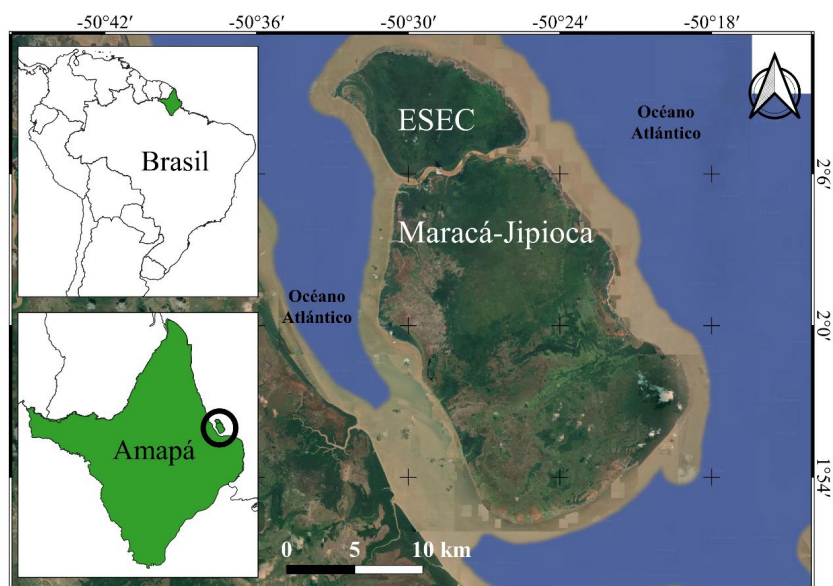


Figura 1 - Brasil, estado de Amapá y la Estación Ecológica Maracá-Jipioca en el litoral del estado de Amapá, noreste de la Amazonia brasileña.

Basándonos en el muestreo con cámaras trampa, hemos estimado la densidad de población de jaguares de la ESEC-Maracá-Jipioca en aproximadamente 7 individuos por 100 km², equivalentes a unos 43 ejemplares, habiendo una gran proporción de hembras (66%), incluyendo algunas con crías (DUARTE *et al.*, 2022). La población de jaguares de la ESEC-Maracá-Jipioca es comparable a la de ecosistemas de alta productividad como el Pantanal, lo que desafía el paradigma de que poblaciones viables de grandes carnívoros no pueden mantenerse en islas pequeñas. En cuanto al uso del hábitat y patrones de ocupación, los jaguares de la ESEC-Maracá-Jipioca dependen fuertemente de los ambientes acuáticos e intermareales, como lagunas, canales y playas (DUARTE *et al.*, 2023). Es decir, la detectabilidad y la ocupación se ven principalmente favorecidas por la cobertura de humedales, que concentran abundancia de presas acuáticas y semiacuáticas, además de algunos mamíferos terrestres. Este resultado coincidió con el que encontramos tras analizar las heces de algunos individuos, ya que identificamos principalmente restos de peces, caimanes, aves acuáticas y tortugas (DUARTE *et al.*, 2022; 2023). Además, el análisis de las interacciones espacio-temporales con las presas confirma este patrón. Descubrimos que, a diferencia de otras regiones, donde el jaguar es mayormente nocturno, en la ESEC-Maracá-Jipioca presenta actividad predominantemente diurna, coincidiendo con la disponibilidad de varias presas como aves acuáticas y reptiles (DUARTE *et al.*, 2025). Curiosamente, no encontramos evidencia de depredación por parte del jaguar sobre venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) o búfalos (*Bubalus bubalis*), que son otras especies de mamíferos grandes que habitan en la isla (DUARTE *et al.*, 2022; 2025). Así, la ecología espacial de la especie en la ESEC-Maracá-Jipioca refleja una estrecha asociación entre tierra y agua, donde el jaguar parece actuar como depredador oportunista y flexible (DUARTE *et al.*, 2022; 2023; 2025).

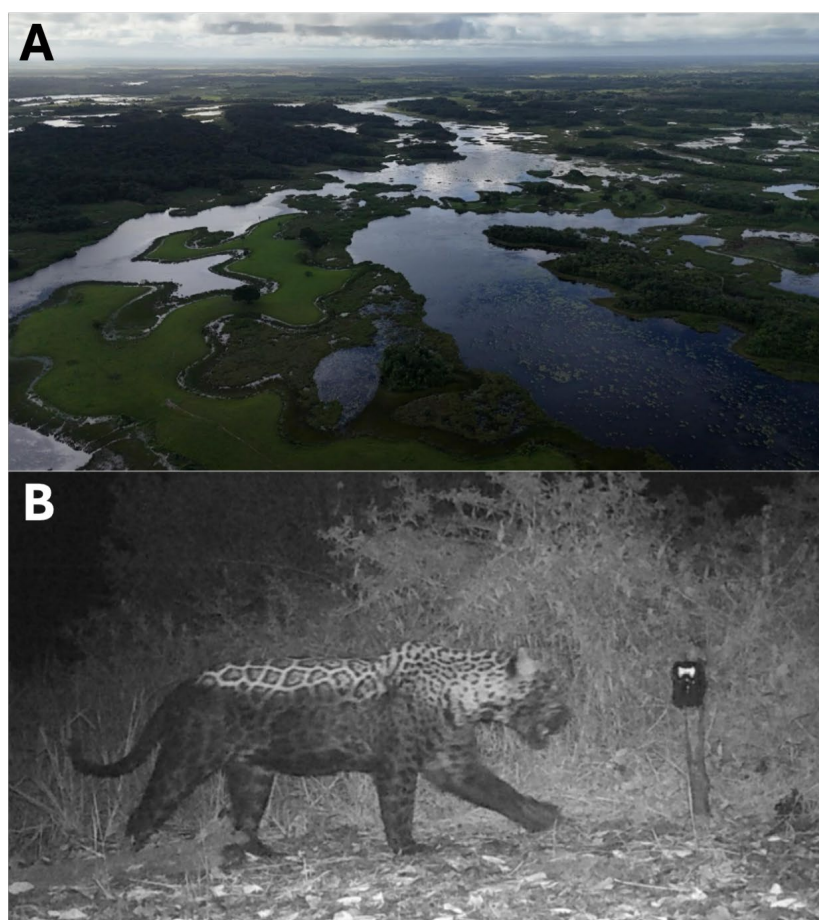


Figura 2 - (A) Vegetación que caracteriza la costa de Amapá y la ESEC Maracá-Jipioca. (B) Individuo de jaguar registrado por trampa fotográfica. Fotos: Herbert Duarte.

En cuanto a las actitudes de las personas hacia los jaguares, a través de entrevistas y encuestas, encontramos que los pueblos tradicionales (comunidades ribereñas, pesqueras y quilombos) y los grandes ganaderos, principalmente los criadores de búfalos, tienen la misma idea sobre los jaguares: la especie causa impactos negativos en sus vidas, principalmente debido a la depredación de animales domésticos y al miedo a ataques a humanos (NASCIMENTO *et al.*, 2025). En este sentido, la caza de represalia podría convertirse en un problema futuro si más áreas naturales se convierten principalmente en pastos. Además, la presencia del búfalo en la región, que es una especie exótica invasora, está alterando la dinámica fluvial, cambiando rápida y completamente el paisaje altamente sensible de esta región.

A pesar de la singularidad y riqueza biológica de Maracá-Jipioca, la conservación de esta población de jaguares enfrenta otras amenazas emergentes. Entre ellas destacan los proyectos de explotación petrolera en la desembocadura del río Amazonas, cuyos derrames potenciales podrían afectar gravemente los manglares, humedales y la cadena trófica que sostiene a los jaguares (DUARTE *et al.*, 2025). Dado que la ESEC-Maracá-Jipioca es considerada una “maternidad” para la especie, un accidente de esta magnitud tendría consecuencias catastróficas tanto para la biodiversidad como para las comunidades tradicionales que dependen de los recursos pesqueros y forestales. La conservación de esta región de la Amazonía no solo es crucial para la supervivencia local de la especie, sino también para garantizar la integridad de un ecosistema donde los jaguares desempeñan un papel ecológico insustituible.

Referencias Bibliográficas

- Duarte, H. O. B., K. Mustin, C. E. Costa-Campos, S. V. Costa-Neto, I. J. Castro, H. F. A. Cunha, A. C. Cunha, R. R. Hilário, F. Pedroso-Santos, J. C. E. Vilhena, P. Fearnside & W. D. Carvalho. 2025. Threats of Brazil's new oil-drilling frontier. *Nature Sustainability* (in press).
- Duarte, H. O., L. M. Rosalino, J. J. De Toledo, R. R. Hilário & W. D. Carvalho. 2025. Spatiotemporal interactions between jaguars (*Panthera onca*) and their potential prey in Amazonian islands. *Ecological Research* 40(2): 217-227.
- Duarte, H. O., V. Boron, W. D. Carvalho & J. J. De Toledo. 2022. Amazon islands as predator refugia: jaguar density and temporal activity in Maracá-Jipioca. *Journal of Mammalogy* 103(2): 440-446.
- Duarte H. O., W. D. Carvalho, J. J. De Toledo & L. M. Rosalino. 2023. Big cats like water: occupancy patterns of jaguar in a unique and insular Brazilian Amazon ecosystem. *Mammal Research* 68(3): 263-271.
- Nascimento, Y. N., W. D. Carvalho, T. P. Alencar-Silva, M. M. Ferreira, D. S. Mello, A. V. Yantén, G. Appel, L. N. Kajiki & K. Mustin. 2025. Coexistence with vertebrate fauna in Amazonian Quilombola Territories. *Scientific Reports* (in review).
- Quigley, H., W. Jedrzejewski, J. Polisar, J. F. Gonzalez Maya, R. G. Morato, E. Payán, R. Hoogesteijn, S. Espinosa, J. J. Thompson, A. Paviolo, M. T. Hallett, U. Breitenmoser & C. Breitenmoser. 2023. Past, present and future of the Jaguar: review of threats, solutions, and research and conservation needs. *CATnews* 16: 88-101.

Changes in the composition of earthworm communities in relation to land use in the Camargue, southern France

Ariana Kluyver Rodriguez ¹, Mickaël Hedde ², Daniel F. Marchán ³

¹ Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid

² Eco&Sols Lab, INRAE, Montpellier

³ Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Universidad Complutense de Madrid

Summary

Introduction

European agricultural landscapes have undergone radical transformation over the past two centuries, mainly driven by industrialization and the green revolution (Jepsen *et al.*, 2015). Intensive agricultural practices, particularly tillage, have shown to impact edaphic communities, with earthworms—key ecosystem engineers responsible for soil aeration, structure, and nutrient cycling—experiencing significant declines in cultivated lands (Lavelle *et al.*, 2016; Betancur-Corredor *et al.*, 2024). While it is important to analyse the effects of agricultural use, it is equally crucial to understand the consequences of non-use or land abandonment, especially in regions exposed to chronic threats from climate change—such as sea-level rise and saltwater intrusion— and from economic instability (such as rural abandonment) where active conservation management is essential. Despite France’s well-developed earthworm ecology research spearheaded by Marcel Bouché’s and his comprehensive work, the Camargue remains a grey zone in our understanding of earthworms. The Camargue presents a great opportunity to understand the intersection between various elements, conservation ecology at the community and ecosystem level, agricultural intensification and abandonment dynamics, and their combined effects on earthworm community composition. Therefore, the objectives of this master’s project are to characterize the earthworm communities of the Camargue and to compare how different types of land use (cultivated, abandoned, pastured) may influence the diversity and abundance of earthworms present.

Methods

The study was conducted in the Camargue, a wetland mosaic in the south of France, across 15 sites under three different land uses; cultivated land, prairies/pastures, and abandoned areas. Being a Mediterranean coastal wetland, it is located at the delta of the Rhône River, between the last two branches of the river in southern France and is valued for its exceptional biodiversity (Fraixedas *et al.*, 2019), see figure 1 below.



Figure 1. Map of the Camargue with sampling points. Yellow dots denote cultivated fields, green dots denote pastures/prairies, while purple dots denote abandoned areas.

Sampling was done using the shovel method proposed by the University of Rennes, whereby six monoliths of 25 x 25 x 25 cm were taken at each site and hand sorted to retrieve all earthworms, and 500g of soil were taken for further laboratory analysis (EcoBioSoil, 2024). In addition to this, abiotic factors were measured, and site management information was collected using questionnaires. Regarding soil analysis, the samples were analysed using Method A according to ASTM D2974, with the aim of determining the moisture and organic matter content. Electrical conductivity was measured as a proxy for soil salinity, and calculated following the protocol outlined by Bado *et al.*, (2016).

Preliminary results

Earthworm communities seem to exhibit a notable variation across land-use types, with prairies and pastures supporting the highest species richness (4.6 species) and biomass (26.93 g), while cultivated sites showing the lowest values for both abundance ($n=84.4$), and species richness ($n=3$) despite showing intermediate abundance in terms of biomass (13.14 g). Abandoned lands displayed the highest average earthworm abundance (116 individuals), yet this was not accompanied by proportional increases in biomass or species richness, suggesting potential shifts in community size structure or species composition. The substantially lower soil conductivity observed in prairie and pasture habitats (121.35 $\mu\text{S}/\text{cm}$) compared to cultivated (268.26 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and abandoned sites (191.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$) may reflect differences in soil disturbance history and salt accumulation patterns that could influence earthworm community assembly (Table 1).

Table 1: Table showing average biotic and abiotic values, grouped by land use type: abandoned ($n=4$), cultivated ($n=5$), prairies and pastures ($n=5$).

Land use	Species richness	Abundance (n)	Biomass (g)	% Soil Organic Matter	% Soil Humidity	Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Cultivated	3	84.8	13.14	2.87	74.78	268.26
Abandoned	3.25	116	12.26	2.03	80.39	191.7
Prairies and pastures	4.6	106.6	26.93	3	75.2	121.35

Bibliography

- Bado, S., Forster, B. P., Ghanim, A. M., Jankowicz-Cieslak, J., Berthold, G., & Luxiang, L. (2016).
 Protocols for Pre-Field screening of mutants for salt tolerance in rice, wheat and barley. In Springer eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26590-2>
- Betancur-Corredor, B., Zaitsev, A., & Russell, D. J. (2024). The impact of multiple agricultural land uses in sustaining earthworm communities in agroecosystems - A global meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-81676-5>
- Fraixedas S, Galewski T, Ribeiro-Lopes S, Loh J, Blondel J, Fontès H, Grillas P, Lambret P, Nicolas D, Oliver A, Geijzendorffer (2019) Estimating biodiversity changes in the Camargue wetlands: An expert knowledge approach. *PLoS ONE* 14(10): e0224235. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224235>
- Jepsen, M. R., Kuemmerle, T., Müller, D., Erb, K., Verburg, P. H., Haberl, H., Vesterager, J. P.,
 Andrič, M., Antrop, M., Austrheim, G., Björn, I., Bondeau, A., Bürgi, M., Bryson, J., Caspar, G., Cassar, L. F., Conrad, E., Chromý, P., Daugirdas, V., Reenberg, A. (2015). Transitions in European land-management regimes between 1800 and 2010. *Land Use Policy*, 49, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.07.003>
- Lavelle, P., Spain, A., Blouin, M., Brown, G., Decaëns, T., Grimaldi, M., Jiménez, J. J., McKey, D., Mathieu, J., Velasquez, E., & Zangerlé, A. (2016). Ecosystem engineers in a self-organized soil. *Soil Science*, 181(3/4), 91–109. <https://doi.org/10.1097/ss.0000000000000155>
- EcoBioSoil (2024) Test Bêche Vers de Terre | EcoBioSoil. <https://projets.ecobio.univ-rennes.fr/opvt/testb%C3%A0cheversdeterre>

Desentrañando un complejo de especies pseudo-crípticas en *Lewinskya* (Orthotrichaceae, Bryophyta) a lo largo de las islas Mediterráneo-Macaronésicas

Pablo Aguado-Ramsay^{1,2}, Isabel Draper^{1,2}, Juan Antonio Calleja^{1,2}, Mario Fernández-Mazuecos³, Ricardo Garilleti⁴, Francisco Lara^{1,2}

1 Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, C. Darwin 2, Madrid 28049, España

2 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, C. Darwin 2, Madrid 28049, España

3 Real Jardín Botánico (CSIC), C. Claudio Moyano 1, Madrid 28014, España

4 Departamento de Botánica y Geología, Universidad de Valencia, Avenida Vicente Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, Spain

Resumen

Lewinskya F. Lara, Garilleti & Goffinet es un género de musgos ampliamente distribuido en las regiones templadas de ambos hemisferios que comprende más de 80 especies. **En los archipiélagos macaronésicos se pensaba que su representación era limitada**, con solo unas pocas especies registradas. Entre ellas, *Lewinskya affinis* (Brid.) F. Lara, Garilleti & Goffinet se consideró la más frecuente, caracterizada por **cápsulas inmersas y peristomas con dientes pareados y recurvados en seco**. Sin embargo, Vigalondo *et al.* (2019) demostraron que en Gran Canaria no estaba presente esta especie, sino otra distinta, aunque filogenéticamente cercana, *L. scissa* Vigalondo, F. Lara & Garilleti, abriendo la posibilidad de que *L. affinis* en realidad estuviera ausente de las Islas Canarias. Además, extensivas campañas de muestreo a lo largo del archipiélago macaronésico han revelado una variabilidad morfológica desconocida. En conjunto, estos hallazgos sugieren que **la diversidad del género en las islas Mediterráneo-Macaronésicas podría estar subestimada**. El presente estudio aplica un enfoque integrador, combinando **análisis morfológicos** detallados con la técnica de NGS **Genotyping-by-Sequencing**, para examinar todos los taxones macaronésicos de *Lewinskya* que presentan las características esporofíticas anteriormente mencionadas.

Los resultados preliminares revelan la existencia de **varias especies distintas pertenecientes a diferentes linajes filogenéticos** en el área de estudio. **Dos de ellas son posibles especies nuevas**: una procedente de las Islas Canarias y otra, morfológicamente similar pero no relacionada, de Creta. Además, **se amplía la distribución conocida de dos especies previamente consideradas endemismos locales**: *Lewinskya scissa*, hasta ahora citada únicamente en Gran Canaria, se documenta aquí también en La Palma y Madeira; y *L. lamyana* F.Lara, Garilleti, Draper & Mazimpaka, previamente conocida solo en una localidad en Málaga—donde figura como En Peligro Crítico—, se registra ahora también en Madeira, Gran Canaria, El Hierro y La Palma. A pesar de tratarse de algunos de los archipiélagos más intensamente estudiados en cuanto a

briófitos, nuestros resultados ponen de relieve la necesidad permanente de investigación taxonómica básica, destacando que incluso en regiones bien exploradas aún pueden hallarse especies no descritas y patrones de distribución no reconocidos.

Referencias Bibliográficas

Vigalondo, B., R. Garilleti, A. Vanderpoorten, J. Patiño, I. Draper, J.A. Calleja, V. Mazimpaka & F. Lara. 2019. Do mosses really exhibit so large distribution ranges? Insights from the integrative taxonomic study of the *Lewinskya affinis* complex (Orthotrichaceae, Bryopsida). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 140: 106598.

Efectos de los fertilizantes sobre la fauna de colémbolos

Irina García Beamud, María José Luciáñez Sánchez¹.

¹ Departamento de Biología

Resumen

Las poblaciones humanas han crecido enormemente a lo largo de los años, y siguen haciéndolo. Para hacer frente a sus crecientes necesidades toma especial relevancia el uso de fertilizantes como práctica agrícola. El elevado uso de fertilizantes que se está produciendo afecta tanto a las propiedades físicas del suelo como a las químicas y biológicas. Los colémbolos, muy importantes en la regulación y mantenimiento de servicios ecosistémicos mediante su actividad, son afectados en su abundancia, riqueza y diversidad por la aplicación de estos fertilizantes. Sus poblaciones aumentan en número con la deposición de nitrógeno, hasta alcanzar un valor umbral. La deposición de fósforo causa el mismo efecto, sobre todo en suelos en los que es un nutriente limitante. En el caso del potasio se ha observado que evitan sus concentraciones elevadas. Sin embargo, las respuestas registradas son fruto de efectos directos e indirectos que hacen de este tema algo complejo, teniendo además un efecto variable según las categorías funcionales y las diferentes especies. Las respuestas de los colémbolos a estas alteraciones los convierten en útiles bioindicadores. En esta línea se recogen como especies más afectadas por la deposición de fertilizantes en el suelo a *Mesaphorura yosii*, *Micranurida pygmaea*, *Parisotoma notabilis*, *Mesaphorura italica* y *Proisotomodes bipunctatus*.

Referencias Bibliográficas

- Nielsen, U. N., Prior, S., Delroy, B., Walker, J. K. M., Ellsworth, D. S. & Powell, J. R. (2015). Response of belowground communities to shortterm phosphorus addition in a phosphoruslimited Woodland. *Plant and Soil* 391: 321331. <https://doi.org/10.1007/s1110401524326>
- Rzeszowski, K., Zadrozny, P. & Nicia, P. (2017). The effect of soil nutrient gradients on Collembola communities inhabiting typical urban green spaces. *Pedobiologia* 64: 1524. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedobi.2017.06.003>
- Vilkamaa, P. & Huhta, V. (1986). Effect of fertilization and pH on communities of Collembola in pine forest soil. *Annales Zoologici Fennici* 23: 167174

Efecto de la gestión agraria sobre el uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Carlota Altares García-Alcalá^{1,2}, David González del Portillo^{1,2}, Julia Gómez-Catasús^{1,2}, Gerard Bota³, Carolina Bravo^{1,2}, Fernando Garcés-Toledano⁴, Juan Martínez-Dalmau⁴, Robert Manzano-Rubio³, Beatriz Rodríguez-Moreno⁴, Laura Solé-Bujalance³, Manuel B. Morales^{1,2}.

1 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

2 Grupo de Investigación de Ecología y Conservación de Ecosistemas Terrestres (TEG-UAM), Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

3 Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC), Solsona.

4 Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat (GREFA), Madrid.

Resumen

La agricultura, esencial para el suministro de alimentos y la economía, está transformando profundamente los ecosistemas. Su intensificación, impulsada por la creciente demanda social de alimentos, materias primas y otros productos (Tejedo *et al.*, 2008), reduce la heterogeneidad del paisaje (Traba & Morales, 2019) y afecta gravemente a especies de aves esteparias (SEO/BirdLife, 2023) como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (Iñigo & Barov, 2010). Entre las amenazas derivadas de esta intensificación se encuentran los cambios de uso del suelo, la degradación del hábitat y la desaparición de zonas de nidificación (Emmerson *et al.*, 2016; Iñigo & Barov, 2010; Tejedo *et al.*, 2008).

En este estudio se analizan los patrones de desplazamiento diarios de 13 ejemplares equipados con emisores GPS en Madrid y Sevilla, en relación con la intensificación agrícola, medida a través del índice de diversidad de Shannon y el tamaño de parcela. Los resultados indican que un menor índice de Shannon (mayor intensificación) se asocia con recorridos diarios más largos, lo que podría reflejar un mayor esfuerzo invertido en la búsqueda de alimento, que a su vez comprometería su éxito reproductivo y supervivencia (Iñigo & Barov, 2010). Sin embargo, el tamaño de parcela no mostró un efecto significativo sobre los desplazamientos.

Este trabajo aporta información relevante para el diseño de estrategias de conservación y manejo agrícola sostenible que promuevan la biodiversidad en paisajes agroesteparios.

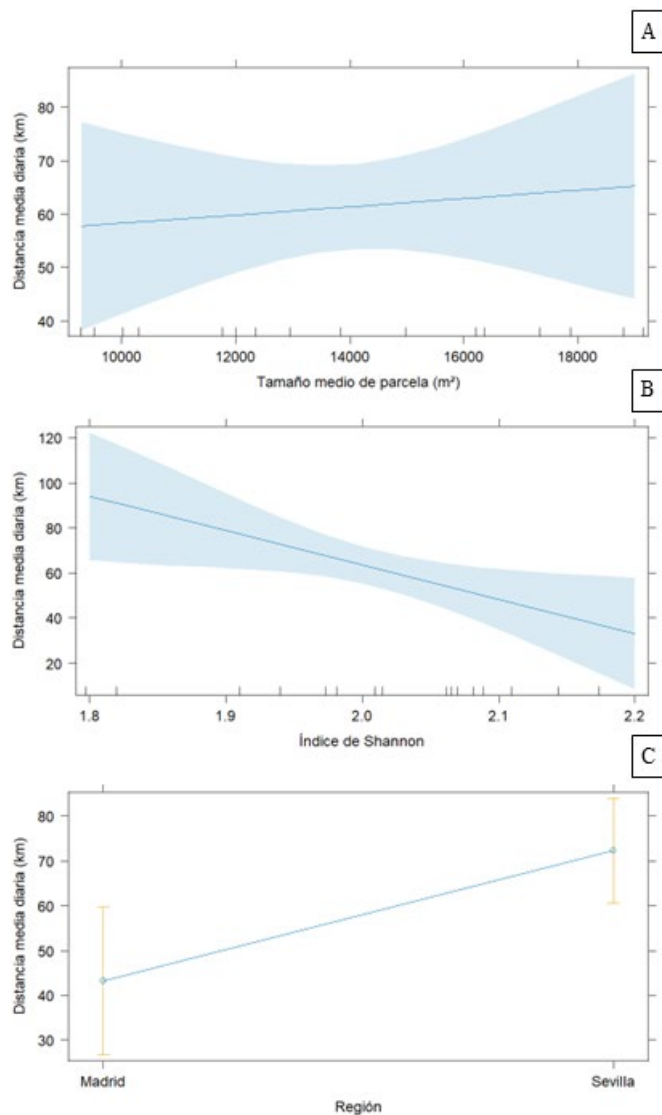


Figura 9. Representación del efecto estimado del tamaño medio de parcela (m^2) (A), del índice de Shannon (B) y de la región (C) sobre la distancia media diaria (km) según el modelo. La banda azul (A y B) y las barras amarillas (C) corresponden al intervalo de confianza del 95 %.

Referencias Bibliográficas

- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., Aavik, T., Guerrero, I., Bommarco, R., Eggers, S., Pärt, T., Tschantke, T., Weisser, W., Clement, L., & Bengtsson, J. (2016). How agricultural intensification affects biodiversity and ecosystem services. *Advances in Ecological Research*, 55, 43–97. <http://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>
- Iñigo, A., & Barov, B. (2010). Action Plan for the lesser kestrel *Falco naumanni* in the European Union (55 p.). SEO/BirdLife and BirdLife International for the European Commission. https://www.researchgate.net/publication/328996802_Species_Action_Plan_for_the_lesser_kestrel_Falco_naumanni_in_the_European_Union
- Sociedad Española de Ornitología – SEO/BirdLife. (2023, 22 de abril). El declive de las aves agrarias pone en evidencia el deterioro ambiental en las tierras de cultivo. <https://seo.org/eldeclive-de-las-aves-agrarias-pone-en-evidencia-el-deterioro-ambiental-en-las-tierras-decultivo/>
- Tejedo, P., Mateo-Tomás, P., de Frutos, Á., Pouillard, E., Gómez, D., Barja, I., Sanz, M. J., Purroy, F. J., & Olea, P. P. (2008). Impacto de la intensificación agraria sobre la biodiversidad. Implicaciones para una gestión agrícola sostenible. Academia.edu. https://www.academia.edu/501941/Impacto_de_la_intensificaci%C3%B3n_agraria_sobre_la_biodiversidad_Implicaciones_para_una_gesti%C3%B3n_agr%C3%ADcola_sostenible?auto=download
- Traba, J., & Morales, M. B. (2019). The decline of farmland birds in Spain is strongly associated to the loss of fallowland. *Scientific Reports*, 9, 9473. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45854-0>

Abstract

Agriculture, a cornerstone of food supply and economic development, is profoundly transforming ecosystems. Its intensification, driven by increasing societal demand for food, raw materials, and other agricultural products (Tejedo *et al.*, 2008), leads to reduced landscape heterogeneity (Traba & Morales, 2019) and poses significant threats to steppe bird species (SEO/BirdLife, 2023) such as the lesser kestrel (*Falco naumanni*) (Iñigo & Barov, 2010). Among the main threats associated with agricultural intensification are land-use changes, habitat degradation and the loss of nesting sites (Emmerson *et al.*, 2016; Iñigo & Barov, 2010; Tejedo *et al.*, 2008).

This study examines the daily movement patterns of 13 individuals equipped with GPS transmitters in Madrid and Seville, in relation to agricultural intensification, assessed through the Shannon diversity index and field parcel size. The findings indicate that lower Shannon index values (higher intensification) are associated with longer daily travel distances, which may reflect increased foraging effort, which, in turn, would compromise their reproductive success and survival (Iñigo & Barov, 2010). However, field parcel size did not exhibit a significant effect on movement patterns.

This research provides valuable insights for the development of conservation strategies and sustainable agricultural management practices aimed at promoting biodiversity in agrosteppe landscapes.

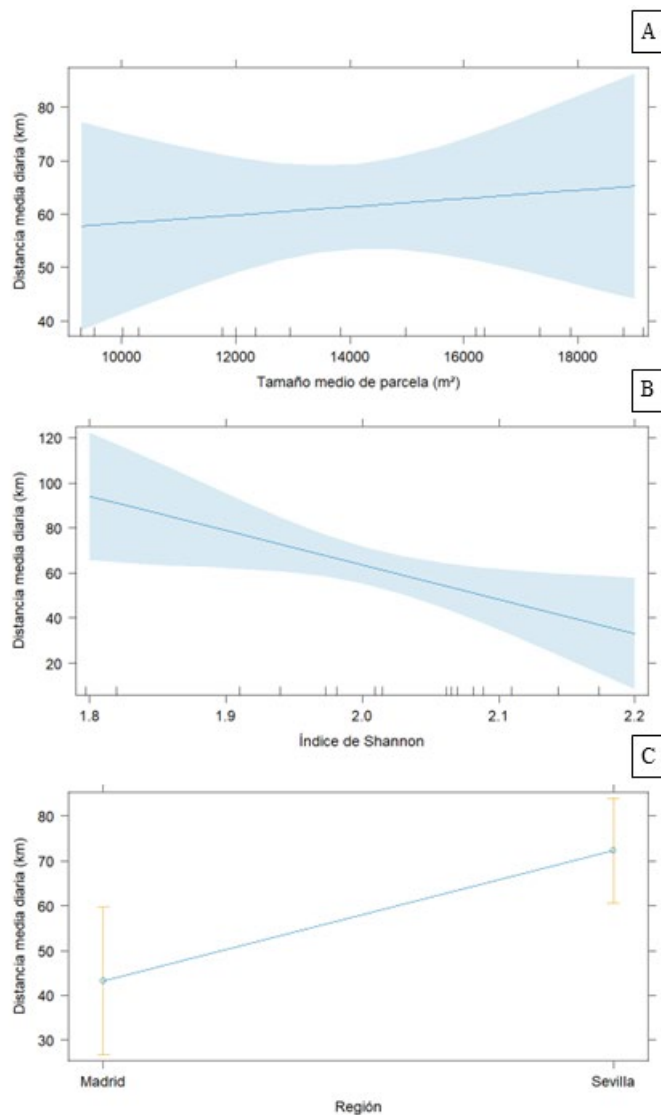


Figure 9. Representation of the estimated effect of mean field parcel size (m²) (A), Shannon index (B), and region (C) on average daily distance (km) according to the model. The blue band (A and B) and the yellow bars (C) correspond to the 95% confidence interval.

References

- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., Aavik, T., Guerrero, I., Bommarco, R., Eggers, S., Pärt, T., Tscharrntke, T., Weisser, W., Clement, L., & Bengtsson, J. (2016). How agricultural intensification affects biodiversity and ecosystem services. *Advances in Ecological Research*, 55, 43–97. <http://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>
- Iñigo, A., & Barov, B. (2010). Action Plan for the lesser kestrel *Falco naumanni* in the European Union (55 p.). SEO/BirdLife and BirdLife International for the European Commission. https://www.researchgate.net/publication/328996802_Species_Action_Plan_for_the_lesser_kestrel_Falco_naumanni_in_the_European_Union
- Sociedad Española de Ornitología – SEO/BirdLife. (2023, 22 de abril). El declive de las aves agrarias pone en evidencia el deterioro ambiental en las tierras de cultivo. <https://seo.org/eldeclive-de-las-aves-agrarias-pone-en-evidencia-el-deterioro-ambiental-en-las-tierras-decultivo/>
- Tejedo, P., Mateo-Tomás, P., de Frutos, Á., Pouillard, E., Gómez, D., Barja, I., Sanz, M. J., Purroy, F. J., & Olea, P. P. (2008). Impacto de la intensificación agraria sobre la biodiversidad. Implicaciones para una gestión agrícola sostenible. Academia.edu. https://www.academia.edu/501941/Impacto_de_la_intensificaci%C3%B3n_agraria_sobre_la_biodiversidad_Implicaciones_para_una_gesti%C3%B3n_agr%C3%ADcola_sostenible?auto=download
- Traba, J., & Morales, M. B. (2019). The decline of farmland birds in Spain is strongly associated to the loss of fallowland. *Scientific Reports*, 9, 9473. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45854-0>

Diversity of Springtail Fauna in the Kerguelen Archipelago (Subantarctic Islands)

Mateo Almodóvar de Haro, María José Luciáñez Sánchez^{1, 2}.

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid

² Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global

Abstract

Introduction

Due to its isolation and harsh climate conditions, the fauna of Îles Kerguelen is dominated by soil arthropods, from which springtails (Collembola) are among the most diverse, abundant, and ecologically important. More than 40 years after Deharveng's (1981) seminal paper on subantarctic springtails, this new survey looks to improve knowledge of this faunal group which is gravely affected by climate change and invasive species.

Materials and methods

Soil cores were collected, and animals extracted in Berlese-Tullgren traps and conserved in 90% ethanol. Afterwards they were separated, mounted and identified under the optic microscope using specialized bibliography.

Results

A total of 16 springtail species were found spanning all four orders of Collembola: 10 native and 6 exotic, from which 4 are cited for the first time in Kerguelen: *Ceratophysella denticulata*, *C. gibbosa*, *Mesaphorura macrochaeta* and *Entomobrya multifasciata*.

Conclusions

The exotic species found have been catalogued by other authors as potentially invasive and capable of displacing native Subantarctic springtails, which could have grave consequences both for their survival and for the ecological balance of the Subantarctic. Moreover, they could be using known dispersal mechanisms (Figure 1) to colonize territories beyond human action. Our results hint that there is still much to know about the diversity, origin and dispersion mechanisms of subantarctic springtails and more work is needed to assess the actual situation of these communities and the real efficacy of current biosecurity measures.

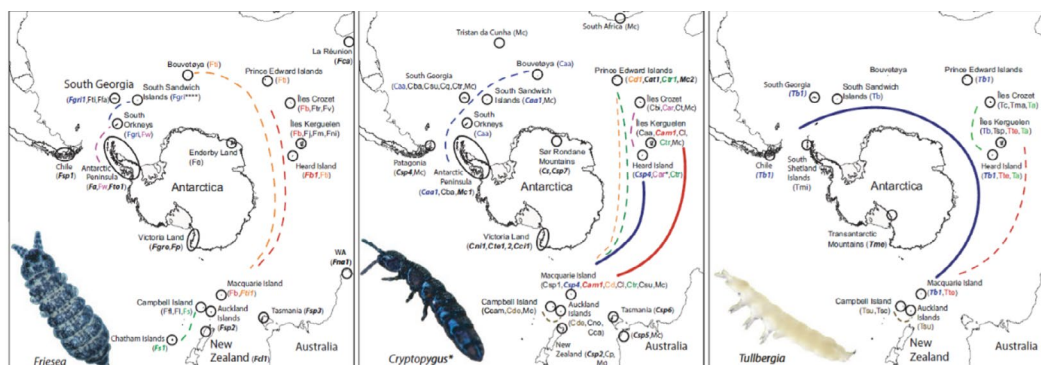


Figure 1: Results of the haplotype analysis in Stevens *et al.*, 2021 showing colonization routes for different springtail genera all along the Subantarctic region. These processes could also be utilized by invasives to reach previously unaltered areas or islands (Baird *et al.*, 2019)

Referencias Bibliográficas

- Baird, Helena P., *et al.* "Springtail Phylogeography Highlights Biosecurity Risks of Repeated Invasions and Intraregional Transfers among Remote Islands." *Evolutionary Applications*, vol. 13, no. 5, 12 Feb. 2020, pp. 960–973, <https://doi.org/10.1111/eva.12913>
- Chown, S. L., *et al.* "Invasive Species Impacts on Sub-Antarctic Collembola Support the Antarctic Climate-Diversity-Invasion Hypothesis." *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 166, 1 Feb. 2022, pp. 108579–108579, <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108579>.
- Deharveng, L. "Collembolles Des Îles Subantarctiques de l'Océan Indien. Mission J. Travé 1972-1973." *Comité National Française Des Recherches Antarctiques*, vol. 48, 1981, pp. 33–108.
- Gabriel, A.G.A., *et al.* "Biological Invasions of Southern Ocean Islands: The Collembola of Marion Island as a Test of Generalities." *Ecography*, vol. 24, no. 4, 1 Aug. 2001, pp. 421–430, <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2001.tb00477.x>.
- Greenslade, P. "Assessing the Risk of Exotic Collembola Invading Subantarctic Islands: Prioritising Quarantine Management." *Pedobiologia*, vol. 46, no. 3-4, Jan. 2002, pp. 338–344, <https://doi.org/10.1078/0031-4056-00141>.
- Greenslade, P., and P. Convey. "Exotic Collembola on Subantarctic Islands: Pathways, Origins and Biology." *Biological Invasions*, vol. 14, no. 2, 25 Aug. 2011, pp. 405–417, <https://doi.org/10.1007/s10530-011-0086-8>.
- Janion, C., *et al.* "Trait Means and Reaction Norms: The Consequences of Climate Change/Invasion Interactions at the Organism Level." *Evolutionary Ecology*, vol. 24, no. 6, 15 July 2010, pp. 1365–1380, <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.2010.00477.x>.
- Johnsen, J. *The Thermal Effects on Selected Life History Traits in an Arctic and a Temperate Population of the Collembola Hypogastrura Viatica*. 2014.
- Nielsen, U. N., and D. H. Wall. "The Future of Soil Invertebrate Communities in Polar Regions: Different Climate Change Responses in the Arctic and Antarctic?" *Ecology Letters*, vol. 16, no. 3, Jan. 2013, pp. 409–419, <https://doi.org/10.1111/ele.12058>.
- Niklasson, M., *et al.* "Environmental Stress and Reproductive Mode in Mesaphorura macrochaeta (Tullbergiinae, Collembola)." *Pedobiologia*, vol. 44, 2000, pp. 476–488.
- Onley, I. R., *et al.* "First Record of the Invasive Springtail Hypogastrura Viatica Occurring Synanthropically in East Antarctica." *Biological Invasions*, vol. 27, no. 1, Jan. 2025, <https://doi.org/10.1007/s10530-024-03525-w>.
- Stevens, M. I., *et al.* "Species Diversity in Friesea (Neanuridae) Reveals Similar Biogeographic Patterns among Antarctic Collembola." *Zoologica Scripta*, vol. 50, no. 5, 17 Apr. 2021, pp. 647–657, <https://doi.org/10.1111/zsc.12490>.
- Van der Putten, N., *et al.* "The Last Termination in the South Indian Ocean: A Unique Terrestrial Record from Kerguelen Islands (49°S) Situated within the Southern Hemisphere Westerly Belt." *Quaternary Science Reviews*, vol. 122, Aug. 2015, pp. 142–157, <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.05.010>.
- Vega, G. C., *et al.* "Humans and Wind, Shaping Antarctic Soil Arthropod Biodiversity." *Insect Conservation and Diversity*, vol. 13, no. 1, 20 Aug. 2019, pp. 63–76, <https://doi.org/10.1111/icad.12375>.

Analysing the role of drove roads as green infrastructure for pollinator conservation in Mediterranean agroecosystems

Alejandro Corrales¹, Francisco M. Azcárate^{2,3}, José A. González^{1,3} and Violeta Hevia^{1,3}

1 Social-ecological Systems Laboratory, Department of Ecology, Universidad Autónoma de Madrid, Darwin 2, 28049 Madrid, Spain.

2 Terrestrial Ecology Group, Department of Ecology, Universidad Autónoma de Madrid, Darwin 2, 28049 Madrid, Spain.

3 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Darwin 2, Madrid 28049, Spain.

Resumen

Introduction

The global decline of wild pollinators, particularly bees, represents one of the main threats to biodiversity and food security (Bartomeus & Bosch, 2018; Sánchez-Bayo *et al.*, 2019).

This decline is primarily driven by agricultural intensification, habitat loss, and pesticide use, factors that drastically reduce the availability of floral and nesting resources (Martin-Culma *et al.*, 2018; Duchenne *et al.*, 2020).

In this context, the Iberian Peninsula, one of the regions with the highest bee diversity in Europe, hosts an extensive network of drove roads (>125,000 km), which, in addition to their cultural value, stand out as ecological corridors connecting habitats and serving as refuges for wildlife, providing continuity and resources within intensively farmed landscapes (Merino *et al.*, 2004; Hevia *et al.*, 2016; Solascasas *et al.*, 2025).

Objetives

This study examines a section of Conquense Drove Road (Ciudad Real) to assess its role as green infrastructure in the conservation of wild bees. The objectives are: (i) to characterise the richness, abundance, and composition of their communities, (ii) to analyse the influence of floral and nesting resources on their diversity, and (iii) to establish conservation criteria that enhance pollinator connectivity in Mediterranean agroecosystems.

Methodology

Sampling was conducted at 36 points distributed along 60 km of the Cañada Conquense, maintaining a minimum separation of 1 km between them (Figure 1). Each of these points presented combinations of three key ecological variables: nesting structures, the degree of anthropogenic disturbance, and the presence of bare ground.

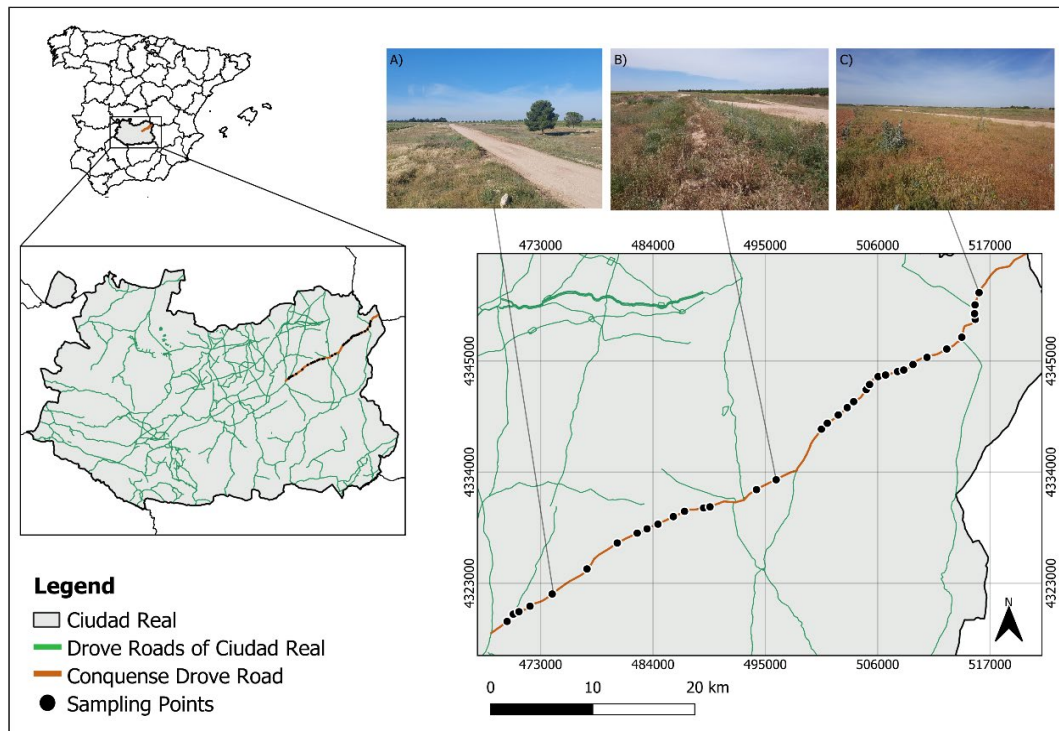


Figure 1. Map of the study area depicting the province of Ciudad Real (Spain) together with the drove roads (green lines) traversing the region. Sampling locations, marked by black dots, are distributed along a 60 km segment of the Conquense Drove Road (brown line). A), B) and C) are photographs of sampling points BC_32, BC_18 and BC_5 respectively. (IGN, 2025; Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2025.)

To study the wild bee community and its interaction with the drove road and resource availability, three complementary methods were employed:

Pan traps were used as a passive method to standardise the sampling of wild bees. Two traps were placed at each point, 25 m apart, consisting of three coloured bowls (yellow, white and blue) painted with UV paint and mounted at vegetation height, filled with soapy solution (Figure 2). They remained exposed for 48 hours, with collections at 24 and 48 hours on sunny, windless days.

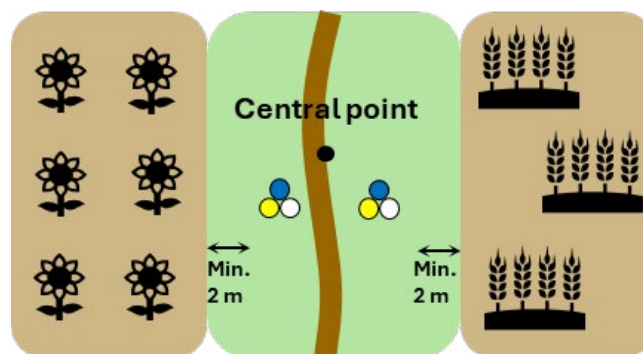


Figure 2. Diagram of pan-trap placement at each sampling site.

Active sampling was carried out using nets to capture species less attracted to pan traps, including rare, parasitic or male specimens (Figure 3). Sampling was carried out in two time slots (morning and afternoon). At each point, four transects perpendicular to the livestock trail (75 × 75 m) were established, with 5 minutes of sampling per site.

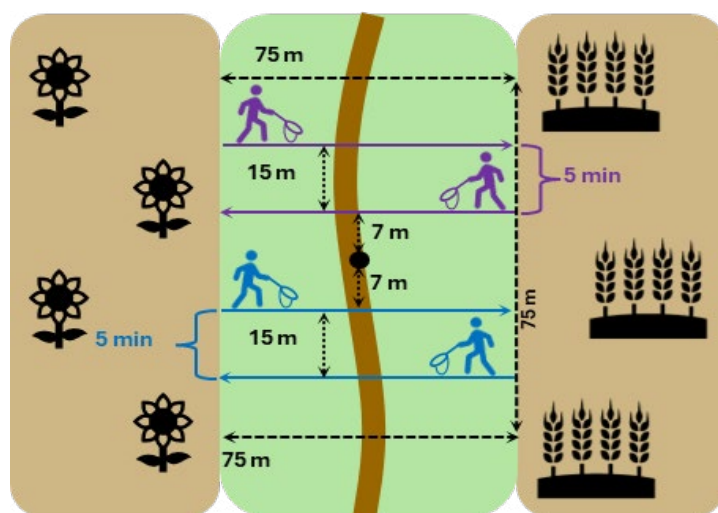


Figure 3. Diagram of the methodology used for sweep netting.

Finally, microhabitat characterisation was carried out. In this case, at each sampling point, a 70×70 m plot was delimited and divided into virtual 10×10 m grids, and two observers systematically assessed the relative coverage of different habitat types (bare soil, grassland, scrub, thorn scrub, crops, etc.) within a 5 m radius from the centre of each cell (Figure 4). The data was then recorded on standardised forms to correlate the composition of the microhabitat with pollinator diversity.

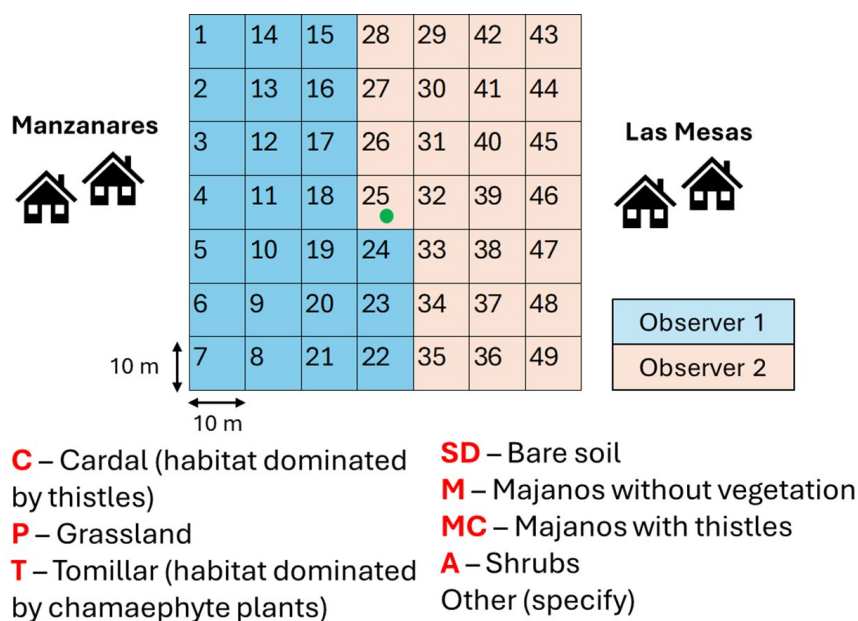


Figure 4. Example of the plot layout used for habitat characterisation at each sampling site.

Expected results

In this study, we hope that: i) Natural and semi-natural habitats present in the drove road act as reservoirs for wild bees, ii) the presence of elements that provide shelter, nesting resources, food and water increases the diversity and abundance of these species and iii) wild bee diversity is greater on drove roads than on other predominant land uses in intensive agroecosystems.

Acknowledgements

This work is part of the VIAPOL project (SI4/PJI/2024-00062), funded by the Comunidad de Madrid through the direct grant agreement for the promotion and support of research and technology transfer at the Universidad Autónoma de Madrid.

Bibliography

- Bartomeus, I., & Bosch, J. (2018). Pérdida de polinizadores: evidencias, causas y consecuencias. *Ecosistemas*, 27(2), 1–2. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1542>
- Duchenne, F., Thébault, E., Michez, D., Gérard, M., Devaux, C., Rasmont, P., Vereecken, N. J., & Fontaine, C. (2020). Long-term effects of global change on occupancy and flight period of wild bees in Belgium. *Global Change Biology*, 26(12), 6753–6766. <https://doi.org/10.1111/GCB.15379>
- Hevia, V., Bosch, J., Azcárate, F. M., Fernández, E., Rodrigo, A., Barril-Graells, H., & González, J. A. (2016). Bee diversity and abundance in a livestock drove road and its impact on pollination and seed set in adjacent sunflower fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 232, 336–344. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2016.08.021>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2025). Límites y Unidades Administrativas. Centro de Descargas del CNIG. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/home>
- Martin-Culma, N. Y., Arenas-Suárez, N. E., Martin-Culma, N. Y., & Arenas-Suárez, N. E. (2018). Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado*, 14(1), 232–240. <https://doi.org/10.18041/ENTRAMADO.2018V14N1.27113>
- Merino García, J., Luis, J., & Gándaras, A. (2004). La multifuncionalidad de las vías pecuarias españolas en el marco del desarrollo rural. *Tecnología y Desarrollo*, 2(0), 26. https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/516
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025). Red General de Vías Pecuarias de España (RGVP). https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/vias_pecuarias.html
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8–27. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2019.01.020>
- Solascasas, P., Azcárate, F. M., González, J. A., Manzano, P., Michez, D., Wood, T. J., & Hevia, V. (2025). Green infrastructure provides important wild bee refuges in intensive agricultural landscapes: The case of Spanish drove roads. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 393, 109777. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2025.109777>

Perfil metabólico y diversidad de las comunidades microbianas de los tapetes de lagunas salinas endorreicas afectadas por el cambio climático

Miguel Ángel Fernández-Martínez^{1,2}, Aritz Urbieto Ibarluzea¹, Paloma Alcorlo Pagés^{1,2}, Máximo Florín Beltrán³, Graciela de Diego Castilla⁴, Cristina Cid Sánchez⁴, Ana Isabel López Archilla^{1,2}.

1 Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid

2 Centro de investigación en Biodiversidad y Cambio Global, CIBC-UAM

3 ETS Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Castilla-La Mancha

4 Centro de Astrobiología, CSIC-INTA

Resumen

Las lagunas endorreicas someras de la Península Ibérica constituyen ecosistemas muy sensibles a los efectos del cambio climático (aumento de temperatura, aumento de pCO_2 , irregularidad en las precipitaciones, etc.), los cuáles amenazan la persistencia de las lagunas permanentes y ponen en riesgo de desaparición a las lagunas temporales (1). En estos ambientes, los tapetes microbianos, adaptados a condiciones extremas de salinidad y pH, juegan un papel esencial en el estado trófico de las lagunas, siendo también sensibles a los citados cambios (2,3). La alteración de su diversidad y funcionalidad traerá consigo consecuencias irreparables sobre el resto de los componentes de estos ecosistemas (4).

Objetivos e hipótesis

El objetivo principal del trabajo es estudiar los cambios en la diversidad fisiológica y filogenética de los tapetes microbianos en tres lagunas endorreicas —Caballo Alba y Pétrola, de carácter temporal, y la Salada de Chiprana, permanente— comparando periodos secos (diciembre de 2024) y húmedos (abril de 2025). Las hipótesis principales son: i) la diversidad y la actividad microbianas serán mayores en el periodo húmedo en las tres lagunas; ii) la laguna de Chiprana (permanente) mostrará menor variabilidad entre periodos al no sufrir estrés por desecación.

Resultados

Los datos fisicoquímicos confirmaron el carácter singular de cada laguna: Caballo Alba presentó un pH marcadamente alcalino, Chiprana mostró mayor estabilidad entre periodos y Pétrola destacó en abril por concentraciones elevadas de clorofila. Los perfiles fisiológicos (CLPP) medidos con placas EcoPlate revelaron un mayor uso de sustratos lábiles en el periodo húmedo, mientras que en el seco predominó el empleo de compuestos de carácter recalcitrante (Figura 1A). De igual manera, determinados sustratos fueron utilizados específicamente por las comunidades microbianas en lagunas y periodos concretos, estando principalmente influenciado este aprovechamiento por factores ambientales como la temperatura (T) o el pH (Figura 1B). Asimismo, se observaron cambios en la composición de las comunidades microbianas entre periodos, analizados mediante secuenciación de amplicones, especialmente para Caballo Alba (Figura 2).

Discusión y conclusiones

Los resultados indican que los cambios hidrológicos modulan el perfil fisiológico y, en menor medida, la estructura de las comunidades microbianas. En el periodo húmedo, el aumento de actividad fotosintética (por grupos como Cyanobacterales, Chloroflexales – relacionados con el metabolismo del azufre - o Rhodobacterales) puede generar mayor variedad y disponibilidad de compuestos lábiles que pueden ser empleados por otros grupos microbianos heterótrofos (p.ej., Pirelulales o Bacteroidales). En el periodo seco, las condiciones en las lagunas temporales reducen la actividad metabólica, obligando a las comunidades a utilizar sustratos más recalcitrantes. La aparición de grupos microbianos anaerobios facultativos, así como de los relacionados con el ciclo del azufre, en ambos periodos parecen indicar que las condiciones de anoxia por debajo de los tapetes tienen también una gran importancia en el funcionamiento ecosistémico. Por otra parte, el hecho de que no haya demasiada variación en los grupos microbianos, pero sí en los sustratos utilizados, parece indicar una cierta versatilidad metabólica en los grupos heterótrofos. Sin embargo, será necesario realizar más muestreos en periodos futuros, así como análisis complementarios (metatranscriptómica, experimentación ex situ), para tener una visión más global del funcionamiento de las lagunas en respuesta a alteraciones derivadas del cambio climático.

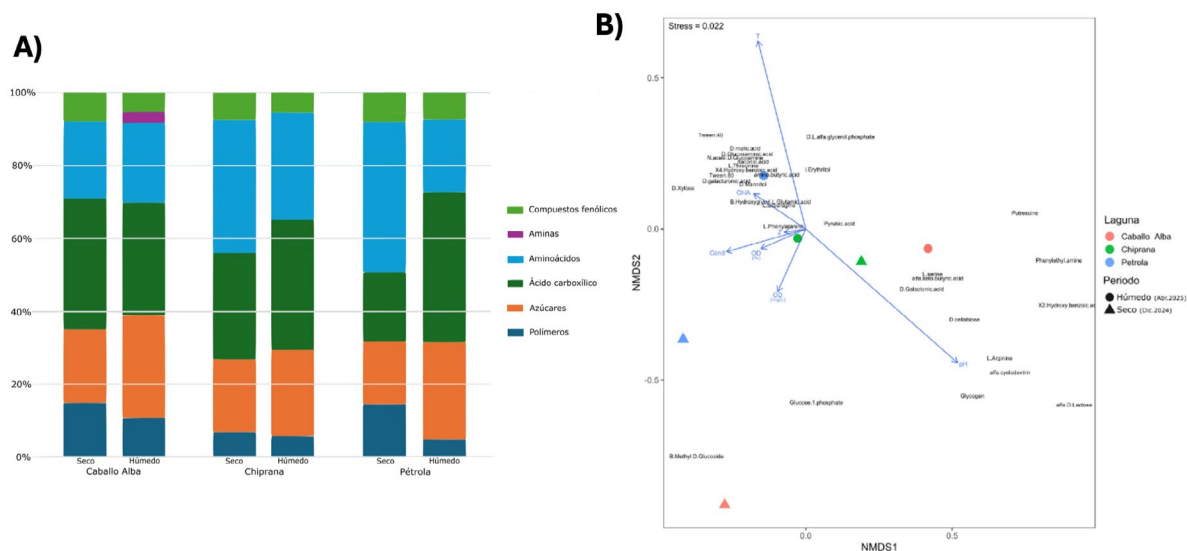


Figura 1: Características fisiológicas de la comunidad microbiana. A) Aprovechamiento de los diferentes tipos de sustratos presentes en los EcoPlates. B) Escalamiento multidimensional no métrico de los sustratos y las variables ambientales medidas.

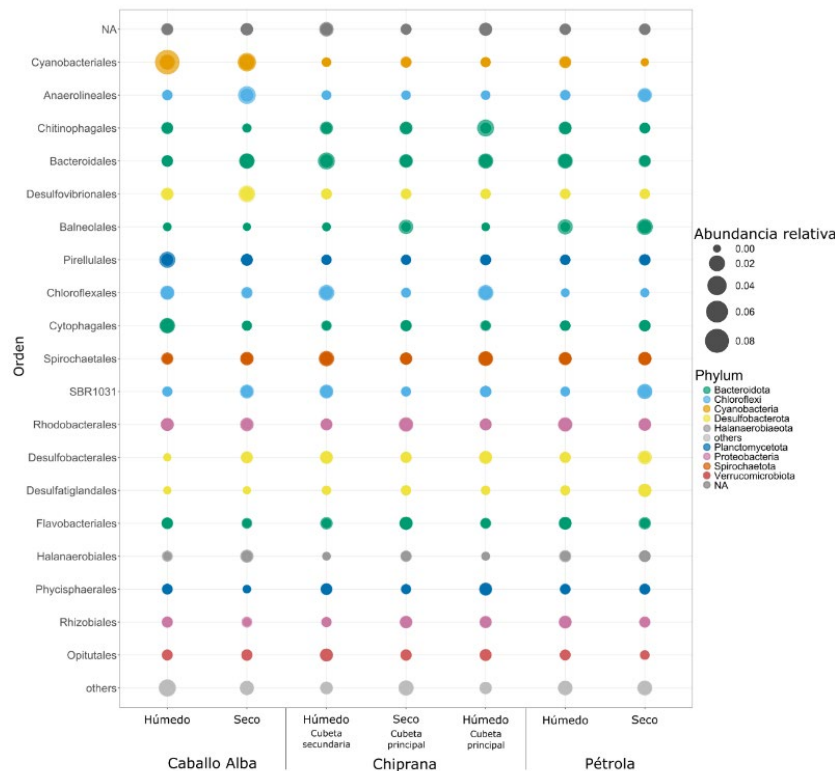


Figura 2: Gráfico de burbujas mostrando las abundancias relativas de los 20 órdenes bacterianos más abundantes en las distintas lagunas y periodos.

Referencias Bibliográficas

- (1) Jiménez-Bonilla A., Rodríguez-Rodríguez M., Yanes J.L., Gázquez F. 2025. Impact of climate change on permanent lakes in a semiarid region: Southwestern Mediterranean basin (S Spain). *Science of The Total Environment*, 961(20). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178305>
- (2) Seebach J. 2010. Microbial mats: modern and ancient microorganisms in stratified systems, cellular origin, life in extreme habitats and astrobiology. Springer, Dordrecht. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-90-481-3799-2>
- (3) Bonilla-Rosso G., Peimbert M., Alcaraz L.D., Hernández I., Eguiarte L.E. Olmedo-alvarez G., Souza V. 2012. Comparative metagenomics of two microbial mats at Cuatro Ciénagas basin II: community structure and composition in oligotrophic environments. *Astrobiology*, 12(7). DOI: <https://doi.org/10.1089/ast.2011.0724>
- (4) Németh, Im., Molnár S., Vaszita E., Molnár M. 2021. The biologi EcoPlate technique for assessing the effect of metal oxide nanoparticles on freshwater microbial communities. *Nanomaterials*, 11(7). DOI: <https://doi.org/10.3390/nano11071777>

“Esto no es Yellowstone”: Percepciones en torno a la renaturalización pasiva en la Montaña Oriental Leonesa

Sara Miguel¹, Pedro P. Olea^{1,2} & Pablo Acebes^{1,2}

¹ Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

² Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid (CIBC-UAM).

Resumen

Introducción y objetivos

En un contexto de creciente despoblamiento rural y de abandono de actividades tradicionales, la renaturalización pasiva (passive rewilding) se ha propuesto con una estrategia de mínima o nula intervención humana para restaurar la integridad ecológica de los ecosistemas naturales a partir de la recuperación espontánea de procesos que favorecen las perturbaciones naturales, la complejidad trófica y la conectividad y dispersión en el paisaje (ver p.e. Navarro & Pereira, 2015; Perino *et al.* 2019).

En este trabajo abordamos las percepciones y posicionamientos de actores clave en el territorio en torno al abandono, la renaturalización pasiva y los escenarios futuros de gestión deseados en la Montaña Oriental Leonesa (MOL, noroeste de España). Se trata de una región históricamente ligada a la ganadería extensiva, hoy en declive, que ha estado marcada por el despoblamiento rural y la transformación del paisaje en las últimas décadas (García *et al.* 2023).

Material y métodos

El estudio analiza las percepciones sobre la renaturalización pasiva en la MOL mediante entrevistas en profundidad a 27 actores locales clave en el territorio (ganaderos, cazadores, conservacionistas, sector del turismo y administración local y regional) siguiendo un método no probabilístico (intencional más bola de nieve), seguido de un análisis de contenidos mediante el programa de análisis de contenidos cualitativos MAXQDA.

Resultados y conclusiones

El análisis revela una visión predominantemente negativa sobre la expansión del matorral y la pérdida de pastos y espacios abiertos, asociadas al aumento del riesgo de incendios y a la desaparición de paisajes culturales. La mayoría rechaza la renaturalización pasiva como estrategia de gestión, vinculándola al abandono y a la pérdida de presencia humana, mientras que una minoría en los sectores conservacionista y ecoturístico la percibe como una oportunidad para la conservación de especies (Fig. 1).

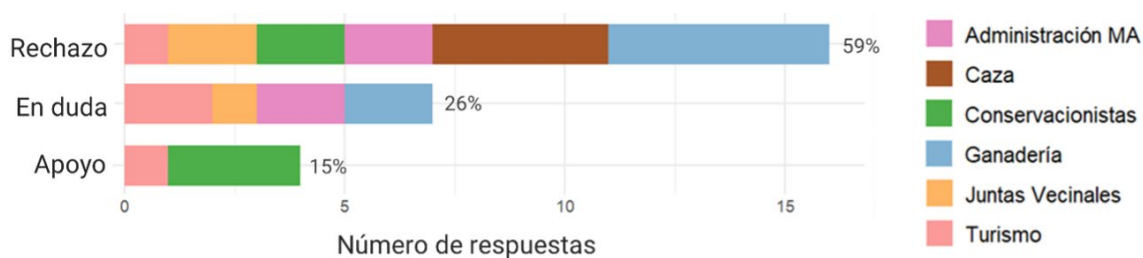


Figura 1: Actitudes frente a la estrategia de renaturalización pasiva. Las barras representan el número de respuestas según el tipo de actor (n = 27).

Existen barreras sociales a la idea de autonomía total de los procesos naturales, prefiriendo una mediación humana en los procesos ecológicos. Los resultados subrayan la importancia de la gobernanza participativa y de enfoques transformativos que integren los procesos ecológicos naturales y los ejercidos por las comunidades rurales para lograr una multifuncionalidad de los ecosistemas.

Referencias Bibliográficas

- García, D., S. Suárez-Seoane, B. Jiménez-Alfaro, D. Álvarez, P. Álvarez-Álvarez, J. M. Álvarez-Martínez, J. Barquín, L. Calvo, J. C. Illera, P. Laiolo, I. Pérez-Silos, M. Quevedo, J. V. Rocas-Díaz, C. Santín. 2023. Renaturalización pasiva en la Cordillera Cantábrica: bases y retos científicos para una sostenibilidad socio-ecológica. *Ecosistemas* 32: 2507-250.
- Pereira, H. M. & L. M. Navarro. 2015. *Rewilding European Landscapes*. Springer Nature.
- Perino, A., H. M. Pereira, L. M. Navarro, N. Fernández, J. M. Bullock, S. Ceaușu, A. Cortés-Avizanda, R. van Klink, T. Kuemmerle, A. Lomba, G. Peér, T. Plieninger, J. M. Rey Benayas, C. J. Sandom, J.-C. Svenning, & H. C. Wheeler. 2019. Rewilding complex ecosystem s. *Science* 364(6438).

Influencia de las plantaciones de plátano en la diversidad, abundancia y actividad de murciélagos (Chiroptera) de la isla de La Palma (Canarias, España)

Daniela Acosta Cabrera¹, Sandra López de Diego¹, Lidia Mayordomo Herranz¹ & William Douglas Carvalho¹.

¹ Departamento de Ecología, Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Resumen

Introducción y objetivos

Los murciélagos, más allá de su valor intrínseco, proporcionan servicios ecosistémicos que están directamente relacionados con la productividad agrícola, así como la polinización o el control de plagas (Ramírez-Fráncel *et al.*, 2022; Carvalho *et al.*, 2024). A nivel global, la conversión de hábitats naturales a sistemas agrícolas es una de las principales amenazas para las poblaciones de murciélagos (Frick *et al.*, 2020), siendo especialmente preocupante en islas oceánicas (Ferreira *et al.*, 2022). Estos cambios afectan a la presencia, la abundancia y el comportamiento de los animales debido a la disminución de los recursos alimenticios y de los posibles refugios (Meyer *et al.*, 2016; Xavier *et al.*, 2023). Aunque en Canarias la transición de zonas naturales a áreas de cultivo sucedió hace varios siglos, la alta demanda del producto hace que muchos agricultores necesiten asegurar una alta rentabilidad de los cultivos (Klink & Sánchez, 2007), lo que puede suponer una amenaza para las poblaciones locales (Trujillo & Barone, 1991).

Este estudio se llevó a cabo en La Palma (Canarias, España). Esta isla resulta de gran interés porque desde 2002 la totalidad del territorio insular se declaró Reserva Mundial de la Biosfera por la UNESCO (Gobierno de Canarias, 2025; Fundación Canaria Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, 2025). De las siete especies de murciélagos presentes en Canarias, encontramos cinco en la isla de La Palma: el murciélago de Madeira (*Pipistrellus maderensis*), el murciélago montañero (*Hypsugo savii*), el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el orejudo canario (*Plecotus teneriffae*) y el murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*) (Medina, 2018; Medina *et al.*, 2023; Trujillo & Barone, 1991).

Aunque hay evidencias de que los monocultivos de plátanos tienen un efecto dañino sobre las poblaciones de murciélagos en otras zonas del planeta (Xavier *et al.*, 2023), en Canarias no se ha explorado dicho efecto de manera empírica. Por ello, en el presente estudio se plantea comparar la abundancia, diversidad y actividad de murciélagos entre plantaciones de plátanos y zonas naturales próximas. Basándonos en nuestros resultados, proponer posibles medidas de conservación para los murciélagos que ocurren en la isla de La Palma dada su clasificación de amenaza.

Materiales y métodos

Para lograr los objetivos propuestos, se muestrearon 42 puntos, de los cuales 21 corresponderán a las plantaciones de plátanos y 21 zonas control (áreas naturales próximas) (Figura 1). Para determinar qué especies

están presentes en los distintos puntos de muestreo se utilizaron grabadoras AudioMoth, estas grabadoras se programaron para comenzar a grabar desde media hora antes del atardecer hasta media hora después del amanecer, y en cada punto se grabaron 3 noches. Para la identificación de las especies se está siguiendo el protocolo Quirohàbitats (<https://www.ratpenats.org/habitats/es/protocolo/>), que consiste en un análisis automático de las grabaciones, y su posterior revisión manual con el software Kaleidoscope (Kaleidoscope - v. 5.4.9; Wildlife Acoustics Inc, Maynard, USA).

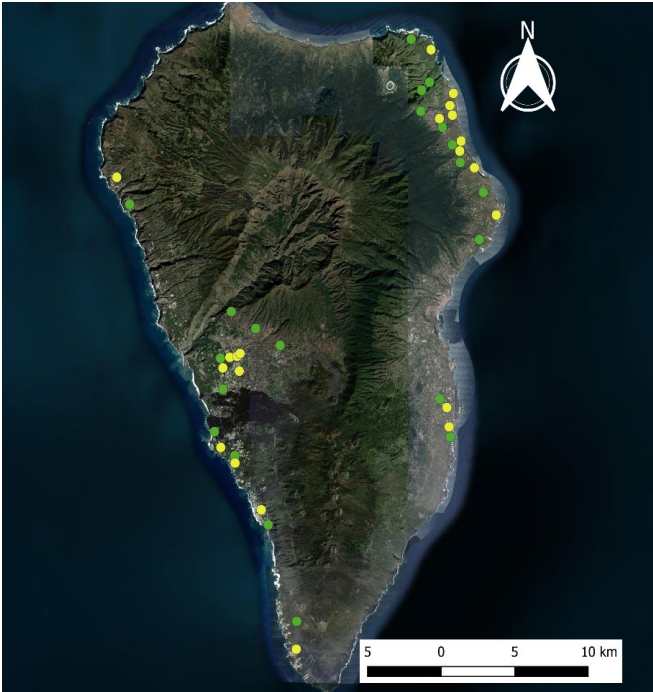


Figura 1. Mapa de la isla de La Palma. Marcados en amarillo se resaltan las plantaciones de plátanos muestreadas y marcadas en verde destacan los controles muestreados.

Resultados esperados

En general se esperaría que la abundancia, la actividad y la diversidad de murciélagos sea menor en las plantaciones de plátanos debido a los numerosos artículos que relatan los efectos negativos de este tipo de plantaciones en la vida silvestre (Meyer *et al.*, 2016; Frick *et al.*, 2020; Ferreira *et al.*, 2022; Xavier *et al.*, 2023; Llorente-Culebra *et al.*, 2024; Cistrone *et al.*, 2024). A pesar de no haber estudios específicos que estudien el efecto de las plantaciones de plantaciones en Canarias, Medina y colaboradores (2023) en su estudio sobre como afecto la erupción volcánica del Tajogaite a la biodiversidad, destaca la abundancia de murciélagos en las áreas próximas a las plantaciones. También cabe destacar que en dicho estudio se detectaron mayormente murciélagos de madeira (*Pipistrellus maderensis*) por lo que se espera encontrar una gran abundancia de esta especie cerca de las áreas cultivadas.

Por el momento se han procesado los datos de la primera noche para 10 puntos de cultivo y 10 puntos controles. El número de llamadas registradas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de llamadas registradas las primeras noches de 20 puntos de muestreo.

	Pipistrellus maderensis	Hypsugo savii	Nyctalus leisleri	Plecotus teneriffae	Tadarida teniotis
Cultivos	9.276	317	15	0	31
Controles	4.003	1.291	30	2	66

Referencias Bibliográficas

- Carvalho, W. D., Lourenço, E. C., Luz, J. L., Xavier, B. S., Yantén, A. V., & Costa, L. M. (2024). Giving Wings to Sustainability: Brazil Needs to Consider Bats as Suppressors of Agricultural Pests and Tropical Disease Vectors. *Sustainability*, 16(14), 5858. <https://doi.org/10.3390/su16145858>
- Carvalho, W. D., Lourenço, E. C., Luz, J. L., Xavier, B. S., Yantén, A. V., & Costa, L. M. (2024). Giving wings to sustainability: Brazil needs to consider bats as suppressors of Agricultural pests and Tropical Disease vectors. *Sustainability*, 16(14), 5858. <https://doi.org/10.3390/su16145858>
- Cistrone, L., Augusto, A. M., Fichera, G., Rebelo, H., & Russo, D. (2024). Agriculture and Water Availability Show Contrasting Effects on Bats in a Mediterranean Island of Outstanding Chiropteran Biogeographical Value. *Ecology and Evolution*, 14(12), e70717. <https://doi.org/10.1002/ece3.70717>
- Consejería de transición ecológica y Energía del Gobierno de Canarias. (2025). Reserva de la biosfera de La Palma. <https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/materias/biodiversidad/natura2000-y-proteccion-internacionales/areas-protegidas-por-instrumentos-internacionales/reservas-de-la-biosfera/red-canaria-rb/la-palma/>
- Ferreira, D. F., Gibb, R., López-Baucells, A., Nunes, N. J., Jones, K. E., & Rocha, R. (2022). Species-specific responses to land-use change in island insectivorous bats. *Journal for Nature Conservation*, 67, 126177. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126177>
- Frick, W. F., Kingston, T., & Flanders, J. (2020). A review of the major threats and challenges to global bat conservation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1469(1), 5-25. <https://doi.org/10.1111/nyas.14045>
- Fundación Canaria Reserva Mundial de la Biosfera La Palma. (2025). <https://lapalmabiosfera.es/>
- Klink, F. A., & Sánchez, A. S. (2007). Implicaciones ambientales y sociales del cultivo del plátano en canarias: de las externalidades a la economía de sistema abierto. El cultivo ecológico de la platanera en Canarias.
- Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Loba, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York academy of sciences*, 1223(1), 1-38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06004.x>
- Llorente-Culebras, S., Carmona, C. P., Carvalho, W. D., Menegotto, A., Molina-Venegas, R., Ladle, R. J., & Santos, A. M. (2024). Island biodiversity in peril: Anticipating a loss of mammals' functional diversity with future species extinctions. *Global Change Biology*, 30(6), e17375.
- Medina, F. M. (2018). 5. Fauna vertebrada en la isla de La Palma: Estado de conservación y gestión. La Palma: agua, tierra, fuego y cielo. *Actas XIII Semana Científica Telesforo Bravo, Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias, Puerto de la Cruz*, 165-193.
- Medina, F. M., Guerrero-Campo, M., Quirós Priego, J. J., García Becerra, R., Fajardo, S., Marrero, P., & Nogales, M. (2023). El destino de la biodiversidad durante la reciente erupción volcánica de Tajogaite, La Palma: investigando un evento natural catastrófico.
- Meyer, C. F., Struebig, M. J., & Willig, M. R. (2016). Responses of tropical bats to habitat fragmentation, logging, and deforestation. *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*, 63-103.
- Ramírez-Fráncel, L. A., García-Herrera, L. V., Losada-Prado, S., Reinoso-Flórez, G., Sánchez-Hernández, A., Estrada-Villegas, S., Lim, B. K., & Guevara, G. (2022). Bats and their vital ecosystem services: A global review. *Integrative Zoology*, 17(1), 2-23. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12552>
- Ratpenats. (2025). QuiróHabitats. <https://www.ratpenats.org/habitats/>
- Trujillo, D., & Barone, R. (1991). La fauna de quirópteros del archipiélago canario. Benzal J. & O. de Paz O.(eds), *Los murciélagos de España y Portugal*. Icona, Madrid, 93-111.
- Wildlife Acoustics Inc. (2024). Kaleidoscope (Version 5.4.9) [Software]. Maynard, MA, USA. <https://www.wildlifeacoustics.com>
- Xavier, B. S., Rainho, A., Santos, A. M. C., Vieira, M. V., & Carvalho, W. D. (2023). Global systematic map of research on bats in agricultural systems. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1214176. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1214176>

Variables locales y de paisaje que impulsan la diversidad taxonómica y funcional de murciélagos insectívoros en las sabanas Amazónicas

Sandra López de Diego¹, Angélica V. Yantén², Bruna S. Xavier³, Daniela Acosta Cabrera¹, Karen Mustin⁴, Isai J. Castro⁵ y William Douglas Carvalho^{1, 2}

1Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid, Centro de investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Madrid, España.

2Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Brasil

3 Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

4Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Universidad Complutense de Madrid.

5Laboratório de Mastozoologia, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá, Brasil.

Las sabanas amazónicas constituyen uno de los ecosistemas neotropicales más singulares y a la vez más amenazados por las transformaciones humanas recientes (Xavier *et al.*, 2025). Caracterizadas por una amplia matriz abierta de sabana, intercalada con parches de bosque, humedales y buritizales, estas formaciones sostienen una elevada heterogeneidad ambiental que se traduce en una alta riqueza de especies, que incluyen al menos 53 especies de murciélagos (Mustin *et al.*, 2017; López-Baucells *et al.*, 2022). Sin embargo, los cambios de uso del suelo asociados principalmente a la expansión agrícola y ganadera han promovido procesos acelerados de deforestación y fragmentación, comprometiendo la persistencia de múltiples taxones y los servicios ecosistémicos que proveen (Calle-Rendón *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2020; Pandilha *et al.*, 2021; Xavier *et al.*, 2025). Entre los grupos más sensibles a estas perturbaciones destacan los murciélagos insectívoros aéreos, que cumplen funciones clave como reguladores de poblaciones de insectos y vectores de enfermedades (Kunz *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2024). A pesar de su importancia ecológica, este grupo ha sido escasamente estudiado en la Amazonía y, en particular, en las sabanas amazónicas, donde aún persiste una brecha de conocimiento respecto a cómo responden a la variación ambiental en diferentes escalas (Tavares *et al.*, 2024).

En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar de manera integrada cómo las variables locales (cobertura del dosel, altura de la vegetación y biomasa de insectos) y las variables de paisaje (cobertura forestal, conectividad y heterogeneidad del paisaje - siendo este último estimado a través del índice de Shannon), influyen en los patrones de diversidad taxonómica y funcional (tanto alfa como beta) de murciélagos insectívoros en los parches de bosque de las sabanas del estado de Amapá, en el noreste de Brasil. Para ello se realizó un monitoreo acústico pasivo entre febrero de 2019 y febrero de 2022. El muestreo fue realizado en 14 puntos (Figura 1), separados por al menos 2,5 km, en los que se instalaron grabadoras pasivas AudioMoth (v1.2.0) que registraron la actividad de los murciélagos entre el atardecer y la medianoche. Los archivos fueron procesados mediante el software Kaleidoscope® (v.5.6.8, Wildlife Acoustics, USA). La actividad acústica (número de pases de ecolocalización y número de llamadas de alimentación) y la identificación acústica fueron realizadas mediante el software BatExplorer (v.2.2.4.0, Elekon, Switzerland). Para la identificación de señales de ecolocalización se utilizaron claves acústicas y bibliotecas especializadas (López-Baucells *et al.*, 2016; Appel *et al.*, 2016). Paralelamente, se recopilaban variables locales mediante mediciones de cobertura

del dosel con fotografías hemisféricas, estimaciones de altura de árboles con telémetro láser y biomasa de insectos mediante trampas de luz UV. Las variables de paisaje se calcularon a partir de imágenes de MapBiomas 2018 y análisis espaciales en QGIS.

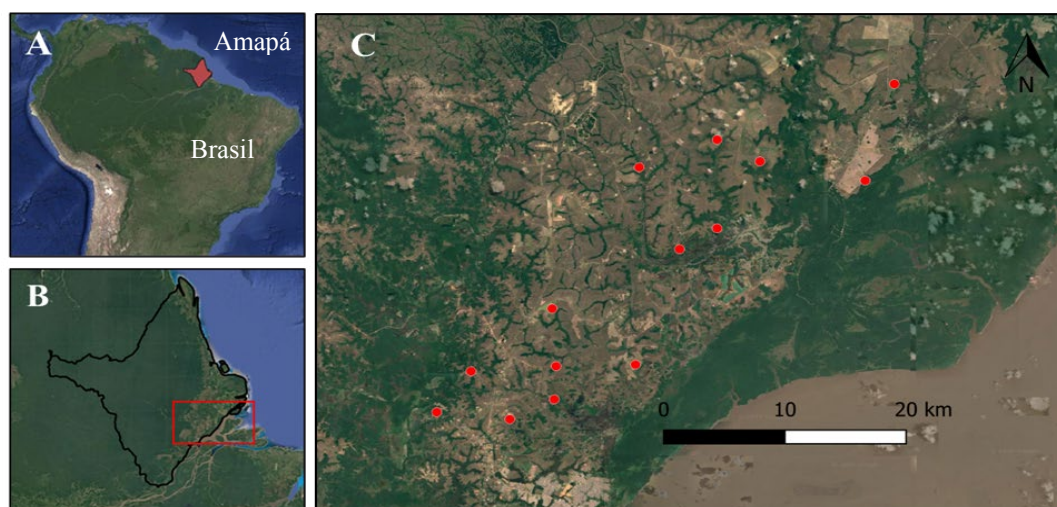


Figura 1. Brasil con el estado de Amapá, en el noreste de la Amazonía brasileña, destacado en rojo (A). Estado de Amapá con el área de estudio destacada por el cuadro rojo (B). Distribución de los 14 parches de bosque en los cuales se muestrearon murciélagos (C).

Los resultados mostraron patrones diferenciados según la dimensión de la diversidad analizada: En la diversidad alfa (Figura 2), la cobertura del dosel se relacionó negativamente con la actividad de los murciélagos, medida como número de pases y llamadas de alimentación, lo que sugiere que parches más cerrados limitan la detección y actividad de las especies de dosel con vuelo alto. En contraste, la heterogeneidad del paisaje tuvo un efecto positivo y significativo sobre la riqueza y diversidad funcional, indicando que paisajes más diversos sostienen comunidades funcionalmente más variadas. Para la diversidad taxonómica, ninguna variable ambiental mostró un efecto significativo, lo que sugiere que la mera riqueza de especies es menos sensible a la variación ambiental que la variación de los atributos funcionales (diversidad funcional) entre los puntos.

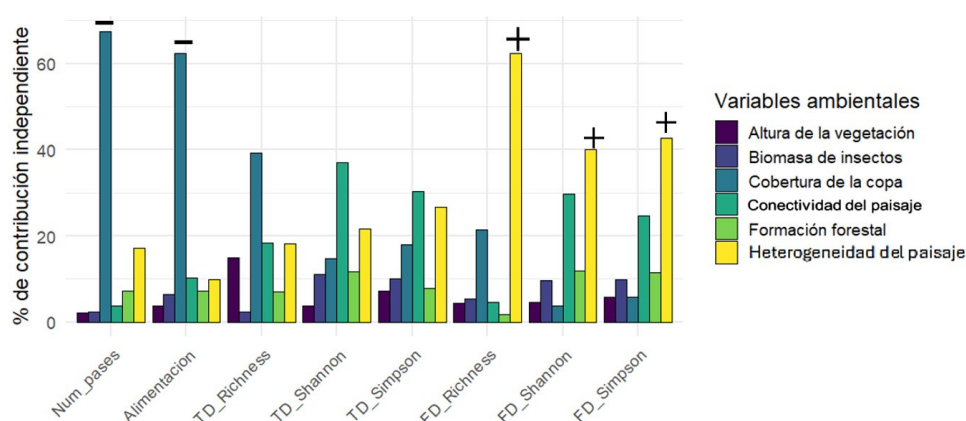


Figura 2. Porcentaje de contribución independiente de las variables ambientales en la explicación de diferentes métricas de actividad de murciélagos, diversidad taxonómica (TD) y diversidad funcional (FD). Los valores representan las contribuciones independientes estimadas mediante análisis de partición jerárquica (hier.part). Los símbolos “+” y “-” indican la dirección de la relación entre la variable ambiental y la métrica correspondiente para los casos en que dicha relación resultó significativa según el análisis de permutaciones (rand.hp, 95% de confianza).

En cuanto a la diversidad beta, los análisis indicaron que las diferencias en riqueza entre sitios explicaron una mayor proporción de la variación que el reemplazo completo de especies (Figura 3), lo que significa que las comunidades difieren más por ganancias o pérdidas de especies y rasgos que por cambios drásticos en su composición. La cobertura del dosel emergió como un factor determinante, mostrando una influencia positiva y significativa sobre la diversidad beta, tanto en su componente taxonómico como en el funcional.

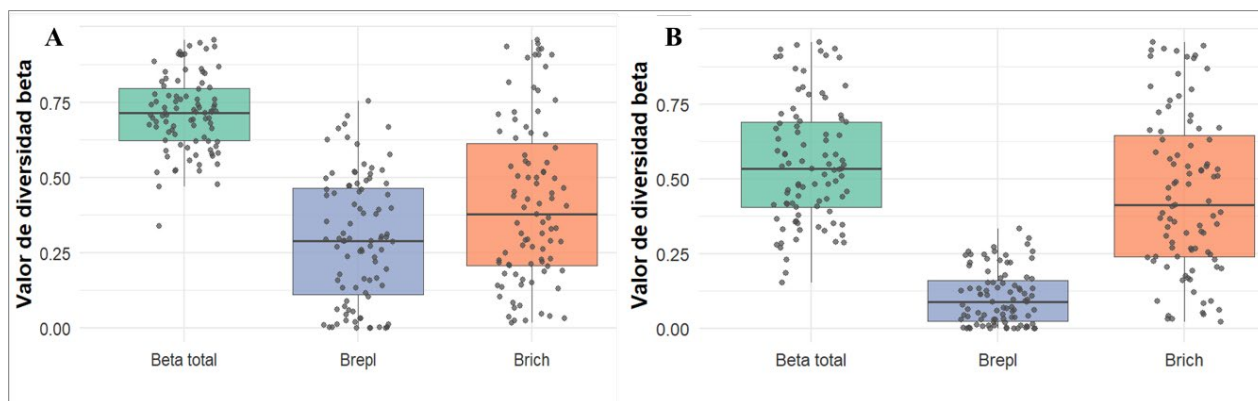


Figura 3. (A) Diversidad beta taxonómica total y sus componentes. (B) Diversidad beta funcional total y sus componentes.

El análisis de rasgos funcionales aportó matices adicionales (Figura 4): la masa corporal se asoció positivamente con la heterogeneidad del paisaje; la relación de aspecto alar mostró una relación negativa con la complejidad del hábitat, indicando que especies con alas más cortas y anchas se favorecen en entornos estructuralmente complejos; y la frecuencia de máxima energía (FME) se relacionó positivamente con la cobertura forestal, sugiriendo que especies con llamadas de alta frecuencia predominan en ambientes cerrados.

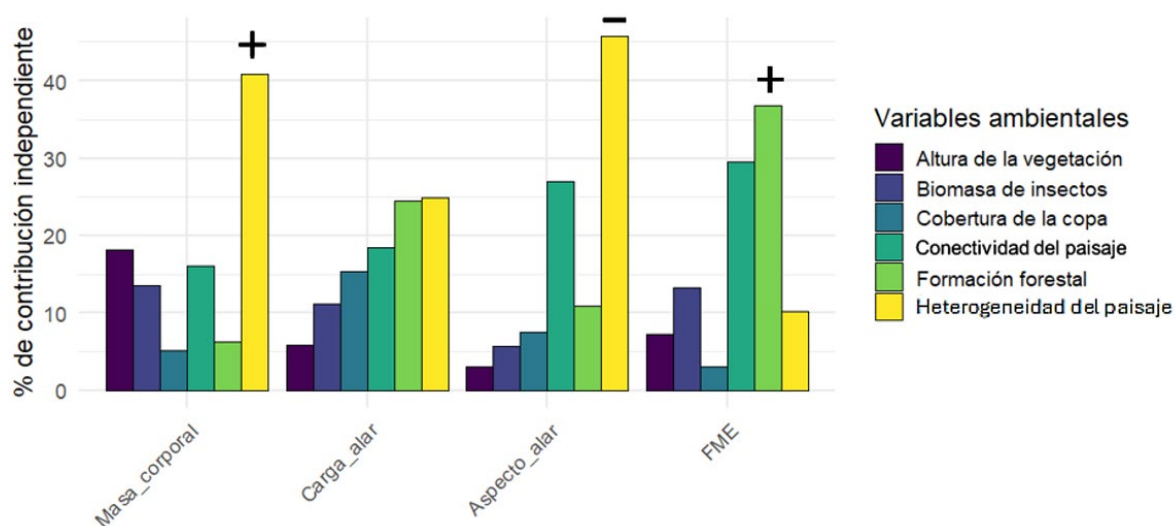


Figura 4. Porcentaje de contribución independiente de las variables ambientales en la explicación de los rasgos funcionales ponderados por comunidad (CWM). Los valores corresponden a las contribuciones independientes estimadas mediante análisis de partición jerárquica (hier.part). Los símbolos “+” y “-” indican la dirección de la relación entre cada rasgo funcional y la variable ambiental, en aquellos casos significativos según el análisis de permutaciones (rand.hp, 95% de confianza).

En conclusión, este estudio aporta evidencia empírica sobre la influencia simultánea de factores locales y del paisaje en la estructura de las comunidades de murciélagos insectívoros en un ecosistema neotropical amenazado. La integración de enfoques taxonómicos y funcionales permite comprender mejor la vulnerabilidad de estos grupos frente a la deforestación y la simplificación del paisaje. En un contexto de creciente presión por la expansión agrícola en la Amazonía, resulta esencial conservar la heterogeneidad ambiental y la complejidad estructural del dosel en los parches de bosque, para garantizar la persistencia de las comunidades de murciélagos y los servicios ecosistémicos que proveen.

Referencias Bibliográficas

- Appel, G., Pathek, D. B., Di Ponzio, R., Colombo, G. T., López-Baucells, A., & Bobrowiec, P. E. D. (2016). MORCEGOTECA: Biblioteca virtual de ultrassons de morcegos. Manaus, AM: CENBAM, PDBFF.
- Calle-Rendón, B. R., de Toledo, J. J., Mustin, K., & Hilario, R. R. (2020). Drivers of primate richness and occurrence in a naturally patchy landscape in the Brazilian Amazon. *Biodiversity and Conservation*, 29(11), 3369-3391.
- Carvalho, W. D., Lourenço, E. C., Luz, J. L., Xavier, B. S., Yantén, A. V., & Costa, L. M. (2024). Giving wings to sustainability: Brazil needs to consider bats as suppressors of Agricultural pests and Tropical Disease vectors. *Sustainability*, 16(14), 5858.
- Carvalho, W. D., Meyer, C. F., Xavier, B. D. S., Mustin, K., Castro, I. J. D., Silvestre, S. M., ... & Toledo, J. J. D. (2020). Consequences of replacing native savannahs with acacia plantations for the taxonomic, functional, and phylogenetic α - and β -diversity of bats in the Northern Brazilian Amazon. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 609214.
- Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York academy of sciences*, 1223(1), 1-38.
- Lopez-Baucells, A., Rocha, R., Bobrowiec, P. E. D., Palmeirim, J. M., & Meyer, C. F. J. (2016). Field guide to Amazonian bats. Petrópolis, Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- López-Baucells, A., Rowley, S., Rocha, R., Bobrowiec, P. E., Palmeirim, J. M., Farneda, F. Z., & Meyer, C. F. (2022). Interplay between local and landscape-scale effects on the taxonomic, functional and phylogenetic diversity of aerial insectivorous neotropical bats. *Landscape Ecology*, 37(11), 2861-2875.
- Mustin, K., Carvalho, W. D. D., Hilário, R. R., Costa-Neto, S. V. D., Silva, C. R., Vasconcelos, I. M., ... & Toledo, J. (2017). Biodiversity, threats and conservation challenges in the Cerrado of Amapá, an Amazonian savanna. *Nature Conservation*, 22, 107-127.
- Pandilha, J., de Toledo, J. J., Barbosa, L. C. F., Carvalho, W. D., de Sousa, J. C., & da Silva, J. M. C. (2021). Composition, richness and nestedness of gallery forest bird assemblages in an Amazonian savanna landscape: lessons for conservation. *PeerJ*, 9, e12529.
- Tavares, V. D. C., de Carvalho, W. D., Trevelin, L. C., & Bobrowiec, P. E. (2024). Biodiversity and conservation of bats in Brazilian Amazonia: with a review of the last 10 years of research. *Amazonian Mammals: Current Knowledge and Conservation Priorities*, 29-72.
- Xavier, B. S., Vizentin-Bugoni, J., Ferreira, M. M., Marques, T. M., Hilário, R. R., Toledo, J. J., Castro, I. J., Mustin, K., Palmeirim, J. M., Vieira, M. V., & Carvalho, W. D. (2025). Replacing the natural savanna matrix with eucalyptus plantations and soybean fields changes the seed rain promoted by bats in Amazonian savannas. *Biological Conservation*, 322, 111510. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111510>

Crop evolution through trait-based ecology

Alicia Gómez-Fernández^{1,2}, Rubén Milla³, Colin P Osborne⁴, François Vasseur² & Cyrille Violle².

1 Departamento de Ecología, Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Spain

2 Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Université de Montpellier, Centre National de la Recherche Scientifique, France

3 Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Instituto de Investigación en Cambio Global, Universidad Rey Juan Carlos, Spain

4 Plants, Photosynthesis and Soil, School of Biosciences, University of Sheffield, UK

Resumen

Our understanding of crop evolution is primarily based on archaeology and genetics, with less focus on trait-based ecology (Milla *et al.*, 2015). Phenotypic traits changed substantially during domestication and modern breeding (Meyer & Purugganan, 2013), but global comparisons across species and traits remain limited (Díaz, 2025). It is also unclear which plant traits distinguish wild species that were domesticated (progenitors) from those that were not, and how their ecological strategies differ (Gómez-Fernández, 2025). We propose a conceptual model that integrates crop wild progenitors and other herbaceous species into Grime's CSR theory (Grime, 1974) and the global spectrum of plant form and function (Díaz *et al.*, 2016). Preliminary results from a global meta-analysis indicate that crop wild progenitors exhibit phenotypic traits typical of a ruderal-competitive strategy. This may reflect adaptation to fertile, disturbed habitats near early human settlements and selection for wild plants that grew fast and produced high yields.

Referencias Bibliográficas

- Díaz, S. 2025. Plant functional traits and the entangled phenotype. *Functional Ecology* 39: 1144–1159. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.70017>.
- Díaz, S., J. Kattge, J. H. C. Cornelissen, I. J. Wright, S. Lavorel ... L. D. Gorné. 2016. The global spectrum of plant form and function. *Nature* 529: 167–171. <https://doi.org/10.1038/nature16489>.
- Gómez-Fernández, A. 2025. Reconstructing the evolutionary history of herbaceous crops through trait-based ecology. *American Journal of Botany*. <https://doi.org/10.1002/ajb.70107>.
- Grime, J. P. 1974. Vegetation classification by reference to strategies. *Nature* 250: 26–31. <https://doi.org/10.1038/250026a0>.
- Meyer, R. S. & M. D. Purugganan. 2013. Evolution of crop species: genetics of domestication and diversification. *Nature Reviews Genetics* 14: 840–852. <https://doi.org/10.1038/nrg3605>.
- Milla, R., C. P. Osborne, M. M. Turcotte & C. Violle. 2015. Plant domestication through an ecological lens. *Trends in Ecology and Evolution* 30: 463–469. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.06.006>.

Orthotrichum diaphanum complex under the lens: integrative taxonomy reveals unexpected diversity

Macarena Cuervo^{1,2}, Isabel Draper^{1,2}, Juan A. Calleja^{1,2}, Ricardo Garilleti³, Vicente Mazimpaka¹, Francisco Lara^{1,2}

1 Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UAM

2 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid

3 Departamento de Botánica y Geología, Universidad de Valencia

Resumen

Hyaline leaf awns are exceptional within the genus *Orthotrichum* Hedw., and only the widely distributed species *O. diaphanum* Schrad. ex Brid. has been considered to show this character after Lewinsky's taxonomical revision (1993). Some years later, our team described other species with a short hyaline awn, *O. vittii* F. Lara, Garilleti & Mazimpaka (Lara *et al.*, 1999), *O. spiculatum* Lara, Garilleti & Mazimpaka (Lara *et al.*, 2007) and *O. karoo* Lara, Garilleti & Mazimpaka (Lara *et al.*, 2009). These mosses differ from *O. diaphanum* essentially in sporophytic features, being the peristome constitution the decisive character to establish their independent status.

During various collecting trips throughout the Southern Hemisphere, we have found some *Orthotrichum* specimens with leaf awns and other gametophyte characters similar to those of *O. diaphanum*, but with a different peristome configuration. This led us to: 1) perform a morphological re-examination of *O. diaphanum* material available in diverse herbaria, including the type specimens of previously synonymized species, 2) conduct a molecular analysis (Sanger sequencing) to test morphological hypotheses.

Our results show that *Orthotrichum diaphanum* complex is not a monophyletic group. Nevertheless, the taxa included within the complex are more closely related to each other than to most species of the genus outside the complex. Furthermore, analysis of many samples confirms that this complex includes species previously described and later synonymized under *O. diaphanum* or *O. transvaaliense*, so the original names need to be rescued. In addition, preliminary results suggest the existence of new endemic species within the complex, which illustrates that bryophytes (especially Orthotrichaceae family) exhibit a higher level of endemism than previously assumed for this plant group. Future analyses incorporating more molecular data will help confirm the number of new species and clarify the extent of their morphological plasticity.

Referencias Bibliográficas

- Lara, F., Mazimpaka, V., Garilleti, R., & García-Zamora, P. (1999). *Orthotrichum vittii*, a New Epiphytic Moss from Spain. *The Bryologist*, 102(1), 53–60.
- Lara, F., Garilleti, R., & Mazimpaka, V. (2007). A peculiar new *Orthotrichum* species (Orthotrichaceae, Bryopsida) from central Argentina. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 155(4), 477–482.
- Lara, F., Garilleti, R., & Mazimpaka, V. (2009). *Orthotrichum karoo* (Orthotrichaceae), a new species with hyaline-awned leaves from southwestern Africa. *The Bryologist*, 112(1), 194–201.
- Lewinsky, J. (1993). A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). *Bryobrothera* 2, 1–59.

Epigenoma y metilación: patrones de biodiversidad ocultos

Patricia Jiménez-Florido^{1,3}, Rosario Planelló², David Buckley^{1,3} & José L. Bella^{1,3}

1 Departamento de Biología (Genética), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Madrid, España.

2 Grupo de Entomología Molecular, Biomarcadores y Estrés Ambiental. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España.

3 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM)

Resumen

El epigenoma hace referencia al conjunto de modificaciones químicas que ocurren sobre la secuencia del ADN o sobre sus proteínas asociadas (las histonas), y que afectan a la estructura de la cromatina y a la regulación de la expresión génica sin alterar la secuencia original. El epigenoma es altamente dinámico ya que se modula en respuesta a señales ambientales internas y externas, incluyendo las condiciones físico-químicas (p. ej. la temperatura), la nutrición, las etapas del desarrollo, los patógenos, las interacciones simbióticas y diversos factores de estrés, muchos de ellos relacionados con el actual cambio global [1]. Por tanto, estas modificaciones constituyen un componente clave en el establecimiento y la evolución de los fenotipos [2].

Las herramientas basadas en secuencias de ADN presentan limitaciones para detectar ciertas respuestas ecológicas. En cambio, las modificaciones epigenéticas, al ser sensibles al contexto natural, permiten relacionar más rápidamente a los individuos, a las poblaciones y a las especies con su entorno [3]. Entre los principales mecanismos epigenéticos, la metilación del ADN destaca como uno de los más estudiados gracias a la existencia de metodologías relativamente sencillas y económicas para su detección [4]. Estas aproximaciones permiten discriminar entre individuos que, aunque puedan parecer idénticos a distintos niveles, como el genómico, muestran una notable diversidad en el epigenómico.

En este contexto, nuestros estudios en una población pirenaica del saltamontes *Chorthippus parallelus* han mostrado que la infección por el endosimbionte bacteriano *Wolbachia* reduce en torno a un 50% los niveles globales de metilación del ADN en las hembras. Además, se observan niveles de metilación significativamente más altos en machos que en hembras, tanto en individuos infectados como no infectados [5]. Todo ello pone de manifiesto la existencia de una biodiversidad funcional oculta que permite estructurar a la población y que tiene implicaciones ecológicas y evolutivas.

Referencias Bibliográficas

- [1] Glastad, K.M., Hunt, B.G., & Goodisman, M.A.D. 2019. Epigenetics in Insects: Genome Regulation and the Generation of Phenotypic Diversity. *Annual Review of Entomology*, 64, 185–203. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011118-111914>
- [2] Ashe, A., Colot, V., & Oldroyd, B.P. 2021. How does epigenetics influence the course of evolution? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376(1826), 20200111. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0111>
- [3] Hu, Y., Zhou, W., & WEI, F. 2025. Conservation epigenomics: integrating epigenetic mechanisms into species conservation. *Science China Life Sciences*, 68: 2800–2803. <https://doi.org/10.1007/s11427-025-2945-4>
- [4] Bogan, S.N., & Yi, S.V. 2024. Potential role of DNA methylation as a driver of plastic responses to the environment across cells, organisms, and populations. *Genome Biology and Evolution*, 16(2), evae022. <https://doi.org/10.1093/gbe/evae022>
- [5] Jiménez-Florido, P., Planelló, R., Buckley, D., & Bella, J.L. 2024. Wolbachia induces epigenetic and transcriptional modifications in the orthopteran *Chorthippus parallelus* (Acrididae: Gomphocerinae). In prep.

Diseño y evaluación de un programa de monitoreo acústico de aves nocturnas a largo plazo

Guzmán Verde¹, Diego Llusia¹, Javier Seoane¹, Gabriel Bidart¹

Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid

Resumen

El monitoreo acústico pasivo (MAP) está emergiendo como una herramienta innovadora para el seguimiento a largo plazo de la biodiversidad, gracias a su capacidad para recopilar grandes volúmenes de información de forma eficiente (Sugai *et al.* 2018; Gibb *et al.* 2019). Sin embargo, el análisis de estos volúmenes de datos plantea importantes desafíos, los cuales se están abordando mediante herramientas basadas en inteligencia artificial (p. ej. deep learning), como el modelo BirdNET (Kahl *et al.* 2021). Con el objetivo de evaluar la viabilidad de estas metodologías y sentar las bases para el diseño de un programa de monitoreo, se utilizó la información acústica obtenida mediante MAP en el marco del programa NOCTUA durante el año 2024. A partir de estos datos, se construyó una base de datos acústica etiquetada de aves nocturnas (Fig. 1), incluyendo un total de 7 especies, la cual permitió analizar la actividad vocal de las especies de estudio, evaluar el rendimiento de las grabadoras en campo utilizando el modelo BirdNET bajo diferentes configuraciones e hiperparámetros y finalmente desarrollar un clasificador propio (Fig. 2).

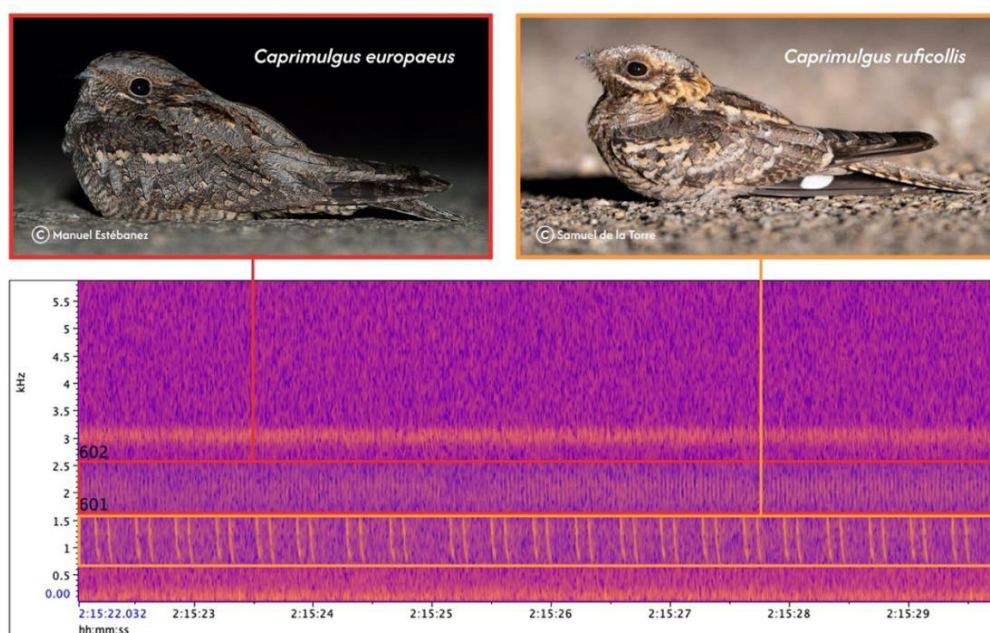


Fig. 1 Ejemplo de proceso de anotación de dos especies: *C. europaeus* (en rojo) y *C. ruficollis* (en naranja) haciendo uso de Raven Pro v1.6 (Cornell Lab of Ornithology, 2024).

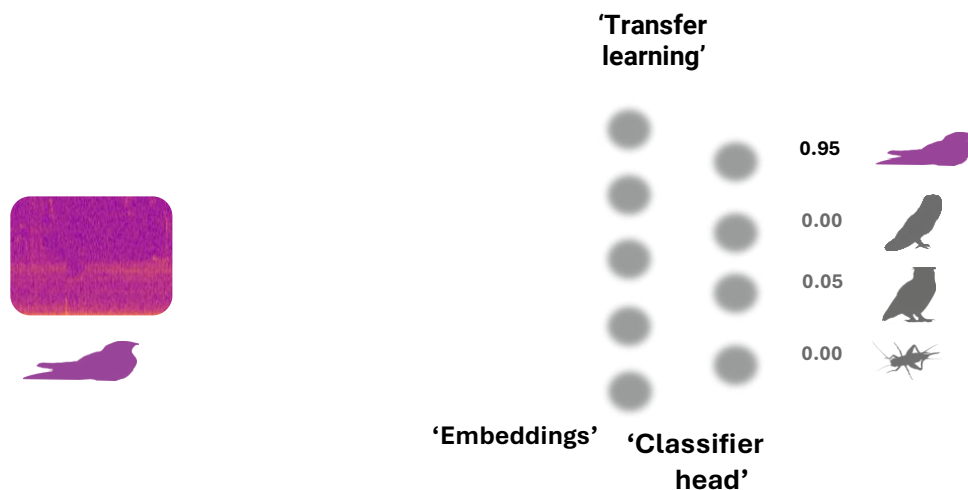


Fig. 2 Flujo de trabajo de BirdNET en la construcción de un clasificador propio mediante la función ‘Train’ de BirdNET Analyzer.

El clasificador propio mostró un rendimiento significativamente inferior al modelo original de BirdNET, aumentando la sensibilidad en ambos casos con niveles altos de minimum confidence. Los resultados obtenidos destacan la importancia de diseñar esquemas de grabación que permitan extender el muestreo en el tiempo, con el fin de registrar los periodos de máxima actividad de las distintas especies y, a su vez, facilitar el trabajo de los/as voluntarios/as. En este contexto, se evidencia la necesidad de continuar con la construcción de bases de datos acústicas representativas y correctamente anotadas para mejorar el rendimiento de los modelos de clasificación. Uno de los aspectos más positivos del proyecto ha sido la buena acogida y creciente implicación de los/as voluntarios/as. El aumento de 43 a 65 participantes entre 2024 y 2025, junto con el de dispositivos desplegados (de 43 a 152), demuestra no solo la viabilidad del enfoque basado en ciencia ciudadana, sino también su potencial.

Referencias Bibliográficas

- Gibb, R., E. Browning, P. Glover-Kapfer & K.E. Jones. 2019. Emerging opportunities and challenges for passive acoustics in ecological assessment and monitoring. *Methods in Ecology and Evolution* 10(2):169185.
- Kahl, S., C. M. Wood, M. Eibl & H. Klinck. 2021. BirdNET: A deep learning solution for avian diversity monitoring. *Ecological Informatics* 61:101236.
- Sugai, L. S. M., T. S. F. Silva, J. W. Ribeiro Jr & D. Llusia. 2019. Terrestrial passive acoustic monitoring: review and perspectives. *BioScience* 69(1):1525.

Dispersión de semillas por zorro gris pampeano en ambientes semiáridos afectados por incendios

Gastón Morán¹, Eduardo T. Mezquida^{2,3}, Alejandro Travaini^{4,5}, Juan Ignacio Zanón Martínez^{1,5}

1 Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

2 Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

3 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

4 Centro de Investigaciones de Puerto Deseado, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Puerto Deseado, Argentina.

5 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Resumen

Durante los últimos cien años, los ecosistemas semiáridos del centro de Argentina han sufrido un proceso de degradación progresiva a causa de un manejo inadecuado, caracterizado por elevadas cargas ganaderas y ausencia de períodos de descanso, propiciando la desertificación de esta región. Por otra parte, las condiciones naturales de baja pluviosidad y fuertes vientos hacen de estos ambientes sitios vulnerables a incendios. En este contexto, el servicio ecosistémico de dispersión de semillas mediada por animales, especialmente por endozooecoria, puede influir positivamente en la recuperación vegetal de los sitios afectados. Algunas especies de vertebrados consumidoras de frutos pueden actuar como dispersores efectivos de sus semillas, siendo capaces de transportarlas por largas distancias y facilitar la recuperación de áreas degradadas. El objetivo de este estudio fue investigar la contribución del zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) en la dispersión de semillas de dos arbustos productores de frutos carnosos, el alpataco (*Neltuma flexuosa*) y el piquillín (*Condalia microphylla*), en un área protegida de la región del Monte semidesértico, inmediatamente después de un incendio.

El trabajo de campo se llevó a cabo en el Parque Nacional Lihué Calel, ubicado en el centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina. Se recolectaron y georreferenciaron 353 heces de zorro gris pampeano recorriendo transectos durante los cinco meses posteriores al incendio, período que coincide con la fructificación del alpataco y el piquillín. En total se recorrieron 729 km en zonas quemadas y 325 km en zonas no quemadas. A partir de imágenes satelitales (pre y post fuego) del Landsat 8 se calculó el NBR (Normalized Burn Ratio) para generar un ráster del área quemada. Se evaluó la distribución espacial de las heces depositadas mediante la creación de bandas concéntricas de 500 metros de ancho, tanto hacia afuera como hacia adentro del perímetro del incendio.

De las 353 heces recolectadas, 79 se encontraron en sitios quemados y el resto, 274, en sitios no quemados. En las heces correspondientes al área quemada se identificaron 2108 semillas de piquillín y 531 de alpataco (29 y 7 semillas/10 km recorridos, respectivamente), concentrándose la mayor parte en las zonas cercanas al borde del incendio. En el área no quemada se hallaron 14119 semillas de piquillín y 4120 de alpataco (434 y 127 semillas/10 km recorridos, respectivamente).

Los resultados muestran que el zorro gris pampeano dispersa semillas hacia áreas recientemente quemadas, aunque su contribución disminuye a medida que aumenta la distancia desde el borde hacia el interior del incendio. El rol que cumple el zorro es clave para la recuperación de áreas degradadas en el Monte semi-desértico, promoviendo la regeneración natural en ecosistemas frágiles y contribuyendo a su resiliencia tras disturbios.

¿Qué se sirve en la mesa estacional de la rana toro *Lithobates catesbeianus* en Loja, Ecuador?

Katiusca Valarezo-Aguilar¹, Oscar Ordóñez-Gutiérrez¹, Christian Mendoza-León¹, Aura Paucar-Cabrera¹, Vinicio Escudero-Armijos¹

Paloma Alcorlo Pagés², Eduardo T. Mezquida²

¹ Museo de Zoología LOUNAZ, Universidad Nacional de Loja. Ciudadela Universitaria La Argelia, Loja, Ecuador

² Departamento de Ecología. Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Edificio Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

Resumen

Las invasiones biológicas transforman la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, hasta la homogeneización biótica. En Loja, la rana toro *Lithobates catesbeianus*, reconocida como una de las especies invasoras más dañinas a nivel mundial, se ha establecido en varias lagunas periurbanas de Loja, incorporándose como un nuevo depredador generalista con marcada plasticidad trófica. Bajo la metáfora de la “mesa estacional” nos planteamos conocer no sólo cómo varía su dieta, sino cuáles podrían ser las implicaciones de su presencia en la disponibilidad y flujo de recursos. En primera instancia, buscamos i) comparar la composición y diversidad de presas consumidas entre estaciones y lagunas, y ii) analizar las variaciones en la dieta por sexo. Se analizaron 154 especímenes entre ambas estaciones cuyos contenidos estomacales se identificaron hasta el nivel taxonómico más específico posible. Los patrones se evaluaron mediante nMDS y PERMANOVA. La diversidad de presas fue mayor en la estación seca. En Punzara la diversidad en la estación seca casi duplica a la húmeda. En la estación húmeda aumentó la especialización hacia coleópteros acuáticos, pero en la seca la dieta de ambos sexos se diversifica. La mayor amplitud del nicho se observó en las hembras de Carigán durante la estación húmeda. Los espacios más homogéneos ocurrieron en los machos de Punzara en la estación húmeda. Se registró el consumo de otras ranas, principalmente por las hembras en la estación seca, evidenciando canibalismo cuando el alimento escasea. La dieta cambia entre estaciones y lagunas, con mayor diversidad en la estación seca y mayor especialización acuática en la húmeda; modulada por el sexo. *Lithobates catesbeianus* exhibe flexibilidad que favorece su éxito invasor en gradientes andinos. Estos hallazgos requieren integrar un monitoreo de presas disponibles y líneas isotópicas para cerrar el balance trófico en lagunas invadidas por la rana toro en Loja.

Textile microplastic emissions and their role in microbial dispersion

Marina Nuñez-Rubio¹, Francisco Leganés^{1,2}, Francisca Fernández-Piñas^{1,2}, Miguel González-Pleite^{1,2}, Gerardo Pulido-Reyes^{1,2}

1 Universidad Autónoma de Madrid (UAM) – Ciudad Universitaria de Cantoblanco · 28049 Madrid, Spain

2 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin 2, 28049 Madrid, Spain

Abstract

Airborne microplastics (MPs) represent a growing environmental concern, given their capacity to be inhaled by humans and the potential health implications. Synthetic textiles constitute a major source of airborne MPs, releasing fibers both during industrial production and through their everyday use. Additionally, airborne MPs may serve as vectors for microorganisms, including potentially pathogenic strains. This study aimed to quantify MP release from textiles made of polyester, acrylic, polyamide and viscose, and to evaluate their role in transporting microorganisms. Different textile materials were exposed to a controlled airflow, and the released MPs were characterized and quantified, with up to 17.6 MPs released per m² of textile surface. In addition, the potential of MPs to adsorb microorganisms and the viability of the adsorbed microorganisms is being evaluated. The results demonstrate that most textiles emit airborne MPs, with release strongly influenced by polymer type, fabric texture, and garment features. These findings highlight the role of textiles as a major contributor to airborne MP pollution and a possible vector of microbial dissemination, raising concerns about health risks from inhalation exposure.

Introduction

Plastic pollution is a growing global concern, with microplastics (MPs; <5 mm) now detected across all environmental compartments, including the atmosphere. One of the most significant sources of airborne MPs are synthetic textiles (Zhao *et al.*, 2023). According to the Materials Market Report, nearly 70% of textiles are produced from plastic (such as polyester, nylon, or acrylic) with global production reaching 84 million tons in 2023 (Textile Exchange, 2024).

The production and everyday use of clothing release substantial quantities of MPs, especially into indoor environments, where concentrations are up to ten times higher than outdoors (Dris *et al.*, 2017; Zhao *et al.*, 2023). Considering that humans spend approximately 90% of their time indoors (Correia *et al.*, 2025), inhalation represents an important pathway for MPs in both occupational and residential scenarios. Despite the potential risks, knowledge of human exposure to textile-derived MPs is limited, and analytical methods to assess them remain non-standardized.

Concerns are not limited to MPs themselves but also encompass their interactions with microorganisms. Microorganisms can be adsorbed onto MPs surfaces, giving rise to an ecosystem known as the plastisphere (Li *et al.*, 2025). Thus, MPs can act as microbial vectors, facilitating the colonization of new environments and the spread of pathogenic strains (Huang *et al.*, 2023). However, microorganisms on airborne MPs remain overlooked, and it is unknown how long they stay viable once on their surfaces or whether their

persistence differs from that on other types of airborne particles. The aim of this research was to assess MPs release from textiles through a specially designed device and to evaluate airborne MPs capacity to transport microorganisms.

Materials and methods

Various textiles differing in polymer type (including polyester, acrylic, polyamide and viscose), color, and fabric texture were selected for the experiments. Each textile was exposed to a constant airflow generated by a vacuum system and the released microplastics were captured on a 25 μm stainless steel mesh. Meshes were transferred to Petri dishes and examined under a Leica MZ 125 stereomicroscope coupled to a Leica CLS 150 XE camera. MPs were imaged, quantified and measured using the ImageJ software. For microbiological analysis, microorganisms were inoculated on each textile following ISO 20743 method (AENOR, 2022). Then, quantification and viability assessment of microbial adsorption on MPs were performed by optical and electron microscopy (Fig. 1).

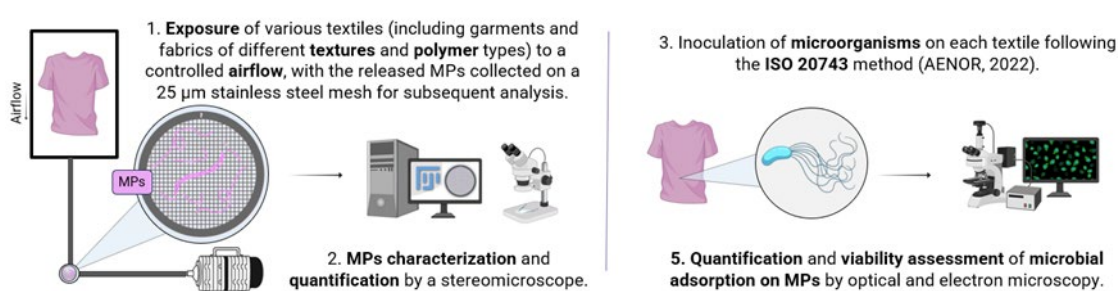


Figure 1. Followed steps for textile MPs characterization and quantification and microbiological analysis.

Results and discussion

73.3% of all tested textiles released at least one MP, confirming that plastic-derived textiles are an important source of airborne MPs. The number of MPs released per m^2 of textile surface depended on the type of polymer and the fabric texture. Polyester textiles released the highest amounts (7.7 MPs/m^2), followed by acrylic (1.51 MPs/m^2) and polyamide (0.61 MPs/m^2), while viscose released the lowest (0.21 MPs/m^2). Among textures, satin (17.6 MPs/m^2) and fur fabric (7 MPs/m^2) showed the highest releases, whereas raffia released none. Daily human exposure to MPs for each textile was estimated with default inhalation rates for residential (20 m^3/day) and occupational scenarios (10 m^3/day , assuming 8 working hours) (U.S. Environmental Protection Agency, 2009). Obtained values ranged from 0.15 MPs/day to 13 MPs/day for residential populations and from 0.07 MPs/day to 6 MPs/day for occupational environments. Although exposure estimates distinguish between residential and occupational scenarios, it is worth noting that workers are also likely to inhale MPs at home. Therefore, risk assessments should consider combined exposure from both workplace and domestic scenarios to provide a comprehensive evaluation of potential health impacts.

The results of experiments on microbial colonization are currently under analysis. It is anticipated that a portion of the microorganisms inoculated onto the textile surfaces will adhere to the MPs, with some remaining viable after attachment. This would be consistent with previous reports showing the persistence of viable microorganisms on fibers transported through the troposphere (González-Pleiter *et al.*, 2020). However, the present study will provide knowledge regarding the extent of microbial colonization and the viability of microorganisms adsorbed onto different MPs across different time scales, aiming at characterizing temporal patterns of microbial interaction with MPs and potential persistence on plastic surfaces.

Conclusions

- Over two-thirds of the tested textiles released MPs, highlighting potential risks for both residential and occupational exposure.
- Polymer type and fabric texture emerged as key factors influencing the extent of MP release and consequently, of inhalation risk.
- This study will provide valuable knowledge into the temporal dynamics of microbial colonization onto textile-derived MPs.

References

- AENOR. 2022. UNE-EN ISO 20743:2022. Textiles. Determinación de la actividad antibacteriana de los productos textiles. Madrid.
- Correia, G., Calheiros, D., Rosa, N., Rodrigues, L., Cunha, S., Santiago, L. M., Costa, J., Da Silva, M. G. & Gonçalves, T. 2025. Indoor air quality and airborne transmission under the One Health lens: A scoping review. *One Health* 21:101160.
- Dris, R., Gasperi, J., Mirande, C., Mandin, C., Guerrouache, M., Langlois, V. & Tassin, B. 2017. A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments. *Environmental Pollution* 221: 453–458.
- González-Pleiter, M., Edo, C., Casero-Chamorro, M. C., Aguilera, Á., González-Toril, E., Wierzos, J. & Rosal, R. 2020. Viable microorganisms on fibers collected within and beyond the planetary boundary layer. *Environmental Science & Technology Letters* 7: 819–825.
- Huang, Y., He, T. & Chen, X. 2023. Chapter Seven, Interaction between airborne particulates microplastics and pathogenic microorganisms. *Comprehensive Analytical Chemistry* 100: 165–183.
- Li, C., Jin, L. N., Bank, M. S., Fan, C., Gillings, M. R., Zhao, T., Han, Y., Chen, T., Gao, M., Zhu, D., Chen, Q., Zhu, G., Wang, J., Wang, L., Liu, J., Yuan, X., Huang, Q., Wang, X., Jahnke, A., Brahney, J., Allen, S., Arp, H. P. H., Oberbeckmann, S., Bergmann, M., Pointing, S. B., Zhang, D. & Rillig, M. C. 2025. Potential planetary health impacts of the airborne plastisphere. *One Earth*: 101446.
- Textile Exchange. 2024. Materials Market Report. <https://textileexchange.org/knowledge-center/reports/materials-market-report-2024>, last accessed September 22, 2025.
- U.S. Environmental Protection Agency. 2009. Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part F, Supplemental Guidance for Inhalation Risk Assessment). Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, Washington, D.C. <https://semspub.epa.gov/work/HQ/140530.pdf>, last accessed September 22, 2025.
- Zhao, X., Zhou, Y., Liang, C., Song, J., Yu, S., Liao, G., Zou, P., Tang, K. H. D. & Wu, C. 2023. Airborne microplastics: Occurrence, sources, fate, risks and mitigation. *Science of The Total Environment* 858: 159943.

Nuevas técnicas de monitoreo de anfibios anuros: desarrollo y aplicación en humedales neotropicales

Griselda Zárate Betzel^{1,2}, Larissa Sayuri Moreira Sugai³, Diego Llusia¹

1 Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

2 Núcleo de Investigación de Biodiversidad, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

3 K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics, Cornell Lab of Ornithology, Cornell University, NY, USA.

Los humedales de Ñeembucú (Paraguay) forman parte de uno de los sistemas más extensos y biodiversos de la Cuenca del Plata, aunque se encuentran amenazados por la expansión agrícola, especialmente por el cultivo de arroz (Arévalo y Pereira 2024). Los anfibios, grupo de vertebrados más vulnerable a nivel global, son particularmente sensibles a estos cambios (Finn *et al.*, 2023). El monitoreo acústico pasivo (MAP) constituye una herramienta innovadora que permite registrar la actividad vocal de especies de manera remota y continua, generando información clave para la conservación (Sugai *et al.*, 2019). El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar y aplicar nuevas técnicas de monitoreo de anuros en humedales neotropicales, que permitan evaluar el impacto de las actividades agrícolas en estas comunidades y orientar estrategias de conservación. Se realizó un MAP preliminar entre febrero de 2022 y enero de 2023 utilizando tres grabadores Song Meter Mini (Wildlife Acoustics), programados para registrar 5 min/hora. En agosto de 2025 se inició el MAP sistemático con 27 grabadores autónomos AudioMoth v1.2.0, distribuidos en humedales naturales (bosques hidrófilos, sabanas hidromórficas) y artificiales (cultivos de arroz), configurados para registrar 1 min cada 15 min durante un año. El muestreo preliminar registró 23 especies de anuros pertenecientes a cinco familias: Bufonidae (3), Hylidae (8), Leptodactylidae (10), Microhylidae (1) y Odontophrynidae (1). El proyecto generará la primera base de datos acústica de anuros en la región, facilitando el desarrollo de algoritmos de identificación automática y el monitoreo a largo plazo. Estos avances permitirán comprender los efectos de la agricultura sobre anfibios y orientar acciones de conservación en un grupo clave como bioindicador de la salud de los ecosistemas.

Referencias Bibliográficas

Arévalo V., P. D. & W. E. Pereira. 2024. Evolution of land cover from 1989 to 2023 in the southern region of the Ñeembucú department, Paraguay. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos* 7(14): e14931.

Finn, C., F. Grattarola & D. Pincheira-Donoso. 2023. More losers than winners: investigating Anthropocene

defaunation through the diversity of population trends. *Biological Reviews* 98(5): 1732–1748.

Sugai, L. S. M., T. S. F. Silva, J. W. Ribeiro & D. Llusia. 2019. Terrestrial passive acoustic monitoring: review and perspectives. *BioScience* 69(1): 15–25.

¿Las zonas periurbanas actúan como refugios para el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus* L.)?

Cabrera, A.¹, Mata, C.^{1,2} Malo, J.E.^{1,2}.

1 Grupo de Investigación de Ecología y Conservación de Ecosistemas Terrestres (TEG-UAM), Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

2 Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

Resumen

El conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758) es una especie clave dentro de los ecosistemas mediterráneos, con un papel especialmente relevante como presa para numerosos depredadores ibéricos (Delibes-Mateos & Gálvez-Bravo 2009). Debido al declive de sus poblaciones y a su recuperación espacialmente heterogénea tras diferentes enfermedades, en los últimos años ha aumentado el interés por comprender los factores que determinan su abundancia local. En este contexto, se ha especulado con un posible efecto refugio de los lugares antropizados, ya que, aparentemente, son bastante abundantes cerca de las infraestructuras humanas y las urbanizaciones (Planillo & Malo 2018, Fernández-López *et al.* 2025).

En este estudio, se evalúa el potencial rol de las áreas periurbanas como refugio para el conejo en comparación con parcelas de control situadas a 500-800 m de distancia. Así, se seleccionaron áreas periurbanas de 18 municipios de la Comunidad de Madrid (España) y se realizó un recuento de los excrementos presentes en transectos utilizando un índice de abundancia relativa (Iborra and Lumaret, 1997; Fernandez-de-Simón *et al.* 2011). La extensión de suelo urbano y la cobertura vegetal fue medida en zonas de amortiguación de 300 m alrededor de los puntos de muestreo, así como la distancia a carreteras, parcelas forestales y ríos que podrían condicionar la abundancia de conejos a una escala paisajística más amplia. A partir de la construcción de modelos lineales generalizados mixtos se estableció un modelo lineal general global que ayudara a desentrañar las tendencias generales de los datos. En definitiva, se ha tratado de establecer los factores que determinan la abundancia de conejos, teniendo en cuenta la vegetación, los distintos tipos de usos urbanos y otros efectos a escala de paisaje.

Los resultados han puesto de manifiesto efectos negativos del desarrollo urbano, la distancia a las carreteras y la proporción de pastizales sobre la abundancia de conejos, además de un efecto positivo de la distancia a grandes parcelas forestales. En cuanto al efecto de la urbanización, se encontraron diferencias entre los tipos de uso urbano, con un efecto negativo significativo de la ocupación residencial unifamiliar en comparación con la ocupación multifamiliar y comercial/industrial. Por lo tanto, la abundancia de conejos en la periferia de las zonas urbanas se ha mostrado dependiente de una combinación de características a distintas escalas del lugar, características que probablemente determinan los niveles de perturbación y depredación. Y, en última instancia, éstos se reflejan en las densidades observadas de la especie.

En resumen, la urbanización afecta a la densidad de los conejos, pero no produce una zona de refugio generalizada alrededor de los asentamientos humanos. Además, la percepción de grandes densidades de

conejos cerca de las zonas urbanas parece estar sesgada por observaciones no sistemáticas y/o cambios en el comportamiento de los conejos en ellas (Martínez-Abraín *et al.*, 2021). De hecho, los conejos pueden incluso mostrar una menor abundancia en las zonas de viviendas unifamiliares.

Referencias Bibliográficas

- Delibes-Mateos, M. & Gálvez-Bravo, L. 2009. El papel del conejo como especie clave multifuncional en el ecosistema mediterráneo de la Península Ibérica. *Ecosistemas* 18: 14-25.
- Fernández-López, F.; López-Galán, N.; Acevedo, P.; Blanco-Aguiar, J.A.; Vicente, J.; Santamaría, A.E.; Truchado-Quintana, G.; Pinedo, S.O.; Gabaldón, L. & Pérez De Ayala, R. 2025. Rabbits on the road: Disentangling the factors driving the warren's abundance on motorways. *Global Ecology and Conservation* 60: e03598
- Fernandez-De-Simón, J., Díaz-Ruiz, F., Cirilli, F., Tortosa, F. S., Villafuerte, R., Delibes-Mateos, M. & Ferreras, P. 2011. Towards a standardized index of European rabbit abundance in Iberian Mediterranean habitats. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 1091-1100.
- Iborra, O. & Lumaret, J. P. 1997. Validity limits of the pellet group counts in wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Mammalia* 61: 205-218.
- Martínez-Abraín, A.; Ferrer, X.; Jiménez, J. & Fernández-Calvo, I. C. 2021. The selection of anthropogenic habitat by wildlife as an ecological consequence of rural exodus: Empirical examples from Spain. *Animal Biodiversity Conservation* 44: 195–203.
- Planillo, A. & Malo, J. E. 2018. Infrastructure features outperform environmental variables explaining rabbit abundance around motorways. *Ecology and Evolution* 8: 942-952.

Papel del tipo de tráfico de embarcaciones sobre la presencia de especies exóticas sésiles en puertos deportivos del mar Cantábrico

Alejandra García-Madrid¹, Silvia Cuesta² y Eduardo López¹

¹ Departamento de Biología / Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM). Universidad Autónoma de Madrid

² Consultores & Ingenieros Albio S.L. Castropol

Resumen

Las especies exóticas, que potencialmente pueden convertirse invasoras, han llegado a ser en uno de los mayores problemas para los ecosistemas marinos y están implicadas en el 33% de las extinciones más recientes (Zamora-Marín *et al.*, 2023). El vector más común y que causa el 58% de las introducciones son los barcos, ya que pueden asentarse en sus cascos o introducirse en el agua de lastre, donde se mantienen hasta que son liberadas en otra zona (Keller *et al.*, 2011). Aunque sus efectos se han estudiado menos, la navegación recreativa como vector de introducción para especies exóticas ha recibido notable atención en los últimos años (Ulman *et al.*, 2019), en los que se ha demostrado su relevante papel en su dispersión regional.

Materiales y métodos

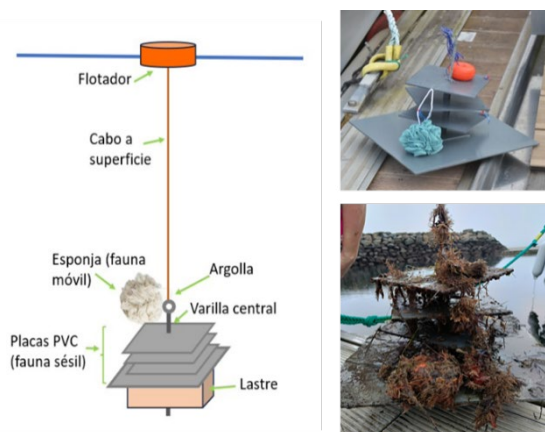


Figura 1. Esquema e imágenes de un muestreador no invasivo antes de su instalación y después de su extracción

El objetivo de este estudio es analizar la influencia del tipo de tráfico de embarcaciones sobre el asentamiento de especies exóticas sésiles en puertos del Cantábrico occidental. Para ello se realizó un muestreo en dos zonas de esta región, en cada una de las cuales se seleccionaron dos puertos; uno presentaba un tráfico pesado, con numerosas embarcaciones grandes y capaces de realizar largos viajes (Viveiro y Ribadeo), y el otro tráfico ligero, con menos embarcaciones, de tamaño reducido y escasa autonomía (Vicedo y Figueras).

En cada uno de ellos se instalaron varios muestreadores pasivos para favorecer el establecimiento de organismos sésiles (Fig. 1).

A partir de la identificación de los organismos recolectados, se calculó la abundancia de cada especie y varios descriptores ecológicos que se sometieron a distintos análisis estadísticos.

Resultados

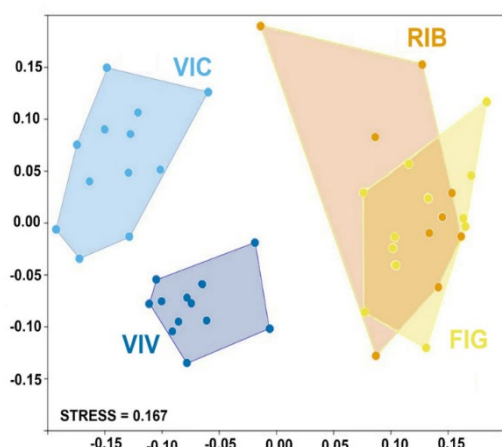


Figura 2. Gráfica de ordenamiento por escalado multidimensional no métrico (nMDS) basado en la aplicación del índice de Bray-Curtis a la composición de especies sésiles en cada muestra. Abreviaturas: FIG = Figueras; RIB = Ribadeo; VIC = Vicedo; VIV = Viveiro.

Se identificaron 36 especies, de las que 11 resultaron ser exóticas, con tasas de cobertura relativamente altas. La aplicación del índice de Bray-Curtis (Fig. 2) demostró que no se podía hablar de una comunidad diferente para los puertos con tráfico ligero y pesado.

Respecto a los descriptores ecológicos, el análisis de two-way ANOVA con las variables “tráfico” y “zona” como factores explicativos indicó que las diferencias eran significativas respecto al segundo, pero no al primero para la mayoría de ellos y que el único descriptor relacionado con el tipo de tráfico fue la proporción de especies exóticas respecto al total, aunque su comportamiento era opuesto en las dos zonas investigadas (Fig. 3). Estos resultados indicaron que el tipo de tráfico no era factor suficiente para explicar la composición de las comunidades de especies exóticas en los puertos estudiados y que otros procesos, aparte de la translocación por embarcaciones, modulan la colonización por estas.

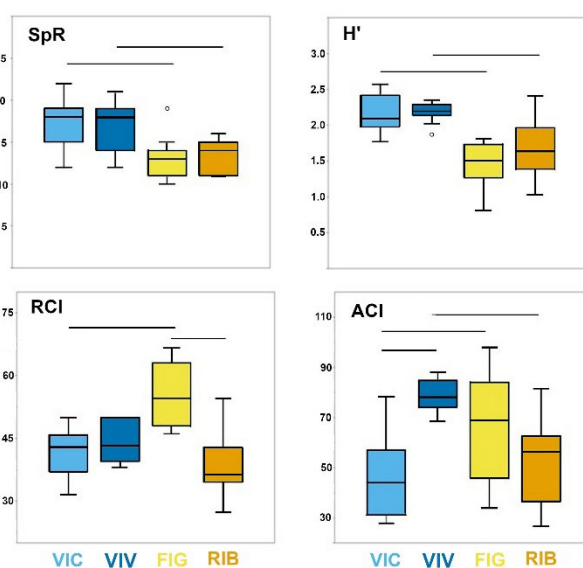


Figura 3. Gráficos box plot para los distintos descriptores ecológicos en cada puerto estudiado. Las líneas transversales indican diferencias significativas entre los distintos pares de puertos. Abreviaturas: ACI = abundancia relativa de especies exóticas; FIG = Figueras; H' = índice de Shannon; RCI = proporción de especies exóticas; RIB = Ribadeo; SpR = número total de especies; VIC = Vicedo; VIV = Viveiro

Referencias Bibliográficas

- Keller, R. P., J. Geist, J. M. Jeschke & I. Kühn. 2011. Invasive species in Europe: Ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23: 23.
- Ulman, A., J. Ferrario, A. Forcada, C. Arvanitidis, A. Occhipinti-Ambrogi & A. Marchini. 2019. A Hitchhiker's guide to Mediterranean marina travel for alien species. *Journal of Environmental Management* 241: 328–339.
- Zamora-Marín, J. M., A. A. Herrero-Reyes, A. Ruiz-Navarro & F. J. Oliva-Paterna. 2023. Non-indigenous aquatic fauna in transitional waters from the Spanish Mediterranean coast: A comprehensive assessment. *Marine Pollution Bulletin* 191: 114893.

Participatory Mapping of Ecosystem Services in Puebla de la Sierra, Madrid

Peralta-Kulik, Natalia¹; Aguado Caso, Mateo¹; García-Díez, Víctor¹; Zuñiga Upegui, Pamela¹; Arredondo Cereceda, María¹; López Santiago, César¹.

¹ Social-Ecological Systems Laboratory, Department of Ecology, Faculty of Science, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

Abstract

Introduction & Objectives

Ecosystem services (ES) are the benefits that nature provides to society. We used a participatory GIS method to map and assess ES, previously prioritized by local stakeholders. This case study is framed within the EcoForGaM project, which seeks to revitalize mountain rural areas through nature-based solutions and community-based forest management.

The main goal of the study was to identify ES hotspots in the study area and to explore the relationships among the eight services mapped.

Materials & Methods



Figure 1. Photographs of the participatory mapping activities

We first conducted 47 individual interviews to identify the most relevant ES as perceived by local residents. From these results, eight ES were selected: four provisioning, two regulating, and two cultural, along with one disservice (forest fire risk). During an expert workshop, participants mapped these services across the territory (Fig. 1). The maps were then georeferenced and processed in QGIS 3.42.1 using kernel density analysis, with a cell size of 20 m, a search radius of 200 m, and scaled output values, following approaches from similar studies (García-Díez *et al.* 2020; Sherrouse *et al.* 2011).

The resulting density maps were normalized to allow comparability and to visualize the spatial distribution of ES according to community perception.

Preliminary Results

From the eight ES assessed during the participatory workshop, here we present one service—fire control—and its associated disservice, fire risk (Fig. 2).

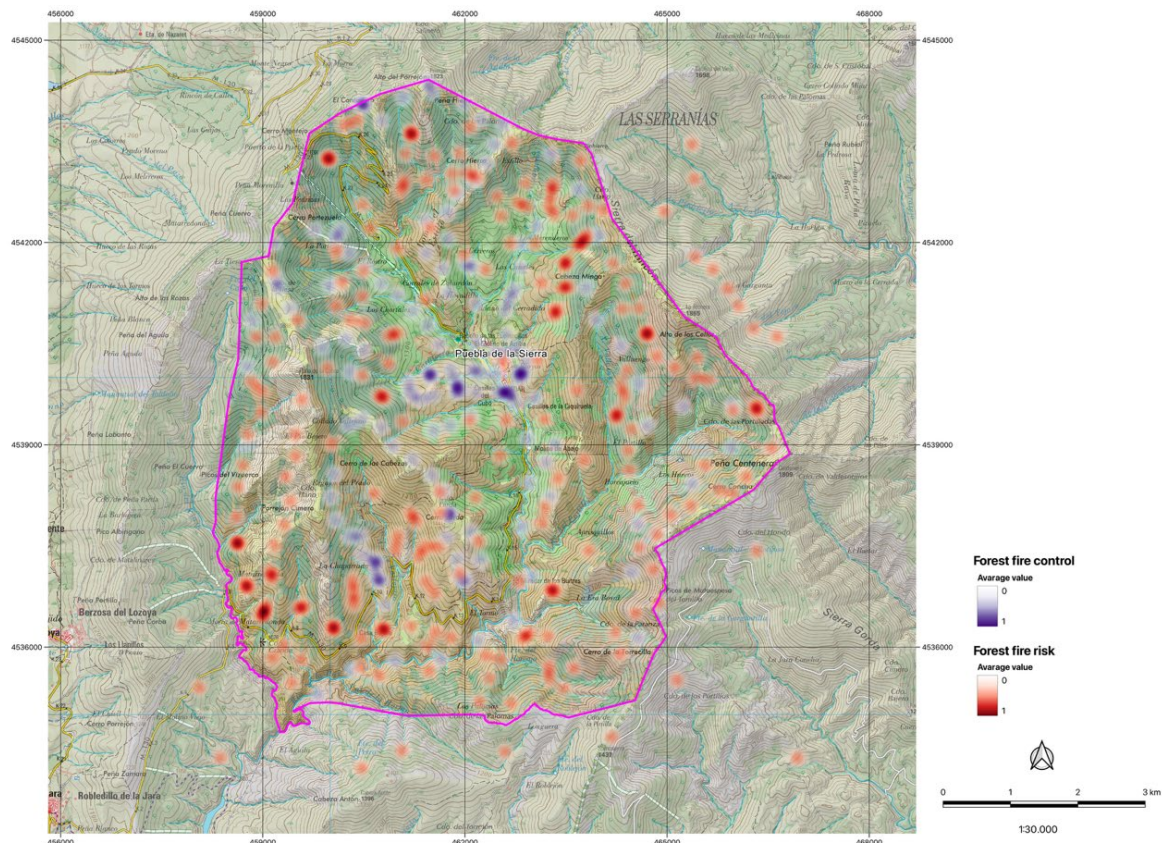


Figure 2. Participatory mapping of forest fire control (purple) and risk areas (orange)

- **Regulation capacity:** Open areas and grasslands (e.g., La Hoyadilla) were perceived as safer and better able to slow fire spread. Landscape heterogeneity was noted as a positive factor for risk regulation, although participants observed a decline in this diversity over time.
- **Preventive measures:** Firebreaks and annual clearing near the village were recognized as important, though their effectiveness depends on regular maintenance. Livestock grazing, historically crucial for reducing fuel load, was reported as decreasing.
- **High-risk areas:** Continuous shrubland and dense vegetation zones (e.g., El Tormo, Peña de la Cabra) were perceived as especially high-risk areas. Participants also emphasized lightning strikes as a common ignition source.
- **Land-use change:** Abandonment of traditional practices, such as grazing and forest management, was perceived to increase fire risk.
- **Beneficiaries:** According to local perceptions, both the municipality and the wider Community of Madrid were identified as beneficiaries of fire regulation, while equally exposed to fire risk.

Conclusions

Our findings underline the importance of integrating ecosystem service mapping into land-use planning and policy-making to strengthen conservation strategies. In particular, mapping services and disservices—such as fire control and risk—helps to identify priority areas for sustainable management, safeguard cultural and ecological values, and support community wellbeing. These results also provide inputs to EcoForGaM's strategies for a sustainable forest bioeconomy.

Bibliography

- García-Díez, V.; García-Llorente, M.; González, J.A. 2020. Participatory mapping of cultural ecosystem services in Madrid: Insights for landscape planning. *Land* 9(8), 244. <https://doi.org/10.3390/land9080244>
- Sherrouse, B.C.; Clement, J.M.; Semmens, D.J. 2011. A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Appl. Geogr.*, 31, 748–760. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.01.00>

Functional trait responses of *Arbutus unedo* L. to global change drivers revealed through historical herbarium records

Patricia García-Inarejos¹, Martí March-Salas², Julia Chacón-Labela^{2,3,4}.

¹ Department of Life Sciences (Ecology), Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, Spain.

² Biodiversity and Conservation Area. Universidad Rey Juan Carlos. Móstoles, Spain.

³ Department of Biology. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, Spain.

⁴ Centre for Research on Biodiversity and Global Change, CIBC-UAM.

Summary

Human activities have actively contributed to global change since the Industrial Revolution (Trenberth, 2018; Shivanna, 2022), driving increases in atmospheric CO₂ and temperature (Forster *et al.*, 2023; Friedlingstein *et al.*, 2023; Lan, Tans and Thoning, 2024). These drivers directly affect vegetation, altering the expression of its functional traits and, consequently, the ecosystems functioning (Zhu *et al.*, 2020; Park and Kim, 2024). Herbarium specimens are a valuable resource for investigating temporal variation in plant functional traits (Heberling, 2021). In this study, we assessed how four functional traits of *Arbutus unedo* have responded to rising CO₂ and temperature, using herbarium material and near-infrared spectroscopy (NIRS), a non-destructive technique for predicting functional traits in preserved specimens. The predictive models showed high accuracy (R² = 0.65–0.95) for the foliar traits analysed: nitrogen (Nt), carbon (Ct), nitrogen-15 isotope (δ¹⁵N) and carbon-13 isotope (δ¹³C). We found significant negative correlations between temperature and δ¹⁵N, Ct and δ¹³C, while δ¹⁵N also decreased with increasing atmospheric CO₂. These results highlight the sensitivity of foliar δ¹⁵N, Ct and δ¹³C to global change drivers, and demonstrate the potential of NIRS applied to herbarium collections for reconstructing the temporal dynamics of plant functional traits.

References

- Forster, P., Smith, C., Walsh, T., Lamb, W., Lamboll, R., Hauser, ... & Zhai, P. 2023. Indicators of Global Climate Change 2022: annual update of large-scale indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data* 15(6): 2295–2327.
- Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M. W., Andrew, R. M., Bakker, D. C. E., Hauck, J., Landschützer, P., ... & Zheng, B. 2023. Global Carbon Budget 2023. *Earth System Science Data* 15: 5301–5369.
- Heberling, J. M., Miller, J. T., Noesgaard, D., Weingart, S. B., & Schigel, D. 2021. Data integration enables global biodiversity synthesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(6).
- Lan, X., Tans, P. & K.w. Thoning 2024. Trends in globally-averaged CO₂ determined from National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Global Monitoring Laboratory measurements.
- Park, S., & Kim, J. 2024. The reduced growth due to elevated CO₂ concentration hinders the sexual reproduction of mature Northern pipevine (*Aristolochia crotota* Bunge). *Frontiers in Plant Science*, 15.
- Shivanna, K. 2022. Climate change and its impact on biodiversity and human welfare. *Proceedings of the Indian National Science Academy* 88: 160–171.
- Trenberth, K. 2018. Climate change caused by human activities is happening and it already has major consequences. *Journal of Energy & Natural Resources Law* 36: 463–481.
- Zhu, Y., Luo, P., Zhang, S., & Sun, B. 2020. Spatiotemporal analysis of hydrological variations and their impacts on vegetation in semiarid areas from multiple satellite data. *Remote Sensing* 12(24): 4177.

An integrative approach to the systematics, conservation and evolution of *Croton* in the Paleotropics

Álvaro Muñoz-Sánchez¹, Ricarda Riina², Joan Garcia-Porta³, Patricia Barberá¹

¹Departamento de Biología (Botánica), Universidad Autónoma de Madrid

²Real Jardín Botánico – CSIC

³Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Universidad Complutense de Madrid

Resumen

Tropical areas are the most biologically diverse regions on Earth, but they are also the most critically endangered by the current ecological crisis¹. A relevant fraction of the overall plant diversity in the tropics is due to several pantropical giant genera². Yet the astonishing diversity of some of those genera is still poorly known because of pervasive undercollection in many tropical regions and the lack of modern taxonomic revisions that are geographically comprehensive. This is the case of *Croton* L., a genus within the *Euphorbiaceae* with more than 1200 known species³, a number that keeps growing steadily every year^{4,5}. While significant research efforts have been dedicated in the past decades to studying *Croton* in the Americas, and most recently in continental Africa, there are still huge gaps in our taxonomic knowledge of this genus in most of the Old World. In this poster we will present a project that integrates morphological, ecological, geographic, genomic and elementomic data to significantly improve our understanding of the systematics, diversity, conservation status and evolutionary history of this traditionally overlooked genus in the Paleotropics. Besides generating for the first time a robust phylogenomic framework for Old World *Croton* outside Africa, we aim to clarify taxonomic limits in understudied *Croton* species from two insular biodiversity hotspots: Madagascar and the Philippines. To do so, we propose an integrative approach that takes into account novel perspectives such as comparing the biogeochemical niche of species through their elementomes. We also aim to assess the conservation status of already known and newly discovered species in both regions in narrow collaboration with local researchers. Finally, we raise the hypothesis that the exceptional taxonomic diversity of *Croton* in both insular systems is the result of several events of adaptive radiation, which we will test by exploring the potential existence of covariation between rates of diversification and morphological or ecological traits.

Referencias Bibliográficas

- ¹Bradshaw, C. J., Sodhi, N. S., & Brook, B. W. (2009). Tropical turmoil: a biodiversity tragedy in progress. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(2): 79-87.
- ²Baldaszti, L., Särkinen, T., Brummitt, N., Cardoso, D., Knapp, S., Zuanny, D. C., & Moonlight, P. W. (2025). On the geography of big plant genera. *Annals of Botany*, mcaf159.
- ³Moonlight, P. W., Baldaszti, L., Cardoso, D., Elliott, A., Särkinen, T., & Knapp, S. (2024). Twenty years of big plant genera. *Proceedings of the Royal Society B*, 291(2023), 20240702.
- ⁴Martín-Muñoz, J., Silva, E. C., Gonzáles, P., Muñoz-Sánchez, Á., Cumbicus, N., Goodwin, Z., Meira, R.M.S.A. & Riina, R. (2024). *Croton maranonensis*: a new species of Euphorbiaceae from the tropical inter-Andean dry valleys. *European journal of taxonomy*, 947, 289-308.
- ⁵Dos Santos, R. F., Meira, R. M. S. A., Pereira, A. D. P. N., Miranda, J. D. B., & Caruzo, M. B. R. (2024). A new species of *Croton* section *Cleodora* (Euphorbiaceae ss) from Parque Estadual do Cantão, Tocantins, Brazil. *Plant Systematics and Evolution*, 310(5), 32.

