Genética y conservación: Diversidad filogenética de la flora endémica de Fuerteventura

DOI: 10.15366/cv2025.29.004

Genetics and conservation: Phylogenetic diversity of the endemic flora of Fuerteventura

JUDITH FLORES SANTANA[1*], RUTH JAÉN-MOLINA[2*], STEPHAN SCHOLZ[3], ANTONIO DÍAZ PÉREZ[4], DANIEL REYES PARRILLA[5], VICTORIA EUGENIA MARTÍN OSORIO[1], JAVIER MARTÍN CARBAJAL[6] y JULI CAUJAPÉ CASTELLS[2]

1. Dpto. de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal de la Universidad de La Laguna. Tenerife, Canarias, España.
2. Dpto. de Biodiversidad Molecular y Banco de ADN. Jardín Botánico "Viera y Clavijo" Unidad asociada de I+D+i al CSIC. Canarias, España.
3. Oasis Wildlife Fuerteventura. Pájara, Canarias, España.
4. GESPLAN. Las Palmas de Gran Canaria, Canarias, España.
5. Instituto Tecnológico de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria, Canarias, España.
6. Tenerife Vertical. Santa Cruz de Tenerife, Canarias, España.

(*Autoras correspondencia: judith01flowers@gmail.com; ruthjaen@gmail.com)

Resumen / *Abstract*

En este estudio, estimamos la diversidad filogenética alfa y beta (α-DF y β-DF) en las áreas de distribución conocidas de 80 angiospermas endémicas canarias presentes en Fuerteventura. Ambas métricas son herramientas útiles en la gestión y conservación de la biodiversidad, al permitir detectar áreas prioritarias de conservación, analizar patrones espaciales de la biodiversidad y explorar la relación entre factores históricos y ambientales actuales**.** Se obtuvieron patrones similares de riqueza de especies y de α-DF, siendo máximos en las cumbres de Jandía, mientras que la β-DF reveló que las zonas con características edáficas singulares (arenas y barrancos) albergan linajes evolutivos únicos. Aunque muchas de estas áreas están incluidas en figuras de protección, se recomienda implementar medidas actualmente inexistentes como vallados de exclusión y control de especies invasoras. Estos indicadores en conjunto aportan información clave para preservar la historia evolutiva de la flora canaria, especialmente en regiones áridas y degradadas como las de Fuerteventura.

In this study, we estimated alpha and beta phylogenetic diversity (α-DF and β-DF) in the known distribution areas of 80 endemic Canarian angiosperms present in Fuerteventura. Both metrics are useful tools in biodiversity management and conservation, as they allow us to detect priority conservation areas, analyze spatial patterns of biodiversity, and explore the relationship between historical and current environmental factors. Similar patterns of species richness and α-DF were obtained, with maximum values in the peaks of Jandía. Meanwhile, β-DF revealed that areas with unique edaphic characteristics (sands and ravines) are home to unique evolutionary lineages. Although many of these areas are included in protection figures, it is recommended to implement currently non-existent measures such as exclusion fencing and control of invasive species. Together, these indicators provide key information for preserving the evolutionary history of Canarian flora, especially in arid and degraded regions such as those of Fuerteventura.

Palabras clave / *Keywords*

Canarias, angiospermas, ADN plastidial, espacios naturales protegidos

Canary Islands, angiosperms, plastidial DNA, protected natural areas

Introducción y contexto geográfico

Fuerteventura es la isla más oriental y más antigua del archipiélago canario. Abarca una superficie de 1655 km^2, su punto más alto es el Pico de la Zarza con una altura de 807 m s.n.m. y está separada unos 95 km del continente africano. Su flora conocida incluye 787 especies y subespecies de angiospermas, de las cuales 80 son endemismos canarios (Gobierno de Canarias, 2025; Scholz, pers. com). En la mayoría del territorio las precipitaciones son muy escasas, dominando en la vegetación potencial el tabaibal dulce y el cardonal, ecosistemas dominados por plantas crasas, especialmente *Euphorbia balsamifera* Aiton y *Euphorbia canariensis* L., respectivamente.

La mayoría de las cumbres presentan potencialidad de bosque termófilo en el que domina *Olea cerasiformis* Rivas-Mart. & Del Arco, denominado acebuchal majorero, excepto las de Jandía, al sur de la isla, que son las más altas y las únicas que reciben con regularidad el aporte de humedad del mar de nubes. En estas áreas, de tamaño muy reducido, la vegetación potencial es el monteverde seco, con especies como *Visnea mocanera* L. f., *Picconia excelsa* (Aiton) DC o el endemismo majorero *Echium handiense* Svent. (Del Arco-Aguilar y Rodríguez-Delgado, 2018). Además, encontramos unidades de vegetación asociadas a condiciones del suelo particulares. Es el caso de la vegetación de arenas, los saladares y la vegetación de barranco: palmerales y tarajales. La isla presenta grandes extensiones de arena, como las Dunas de Corralejo y el Istmo de La Pared, y el saladar de Jandía, el más grande de Canarias. La vegetación actual tiene poco en común con la potencial (Fig. 1), que ocupa menos del 10% de la superficie de la isla (Del Arco-Aguilar *et al*., 2017).

Toda la superficie insular está incluida en la Reserva de la Biosfera de Fuerteventura y además la Red de Espacios Naturales Protegidos (EENNPP) alberga 13 espacios que suman un 29% del área de la isla. El Parque Natural de Jandía abarca 14.972 ha de la península del mismo nombre y es el único espacio que incluye todas las unidades de vegetación potencial de la isla. Presenta además un número elevado de endemismos canarios, algunos exclusivos de este territorio. En general, las zonas más altas de la isla son las que conservan una mayor riqueza florística, destacando el Parque Rural de Betancuria, el más grande en extensión y donde encontramos especies poco comunes como *Gymnosporia cryptopetala* Reyes-Bet. & A. Santos. También destaca el Monumento Natural de la Montaña del Cardón que presenta núcleos de cardonal bien conservado y especies raras en la isla como *Retama rhodorhizoides* Webb & Berthel. (GRAFCAN, 2025).

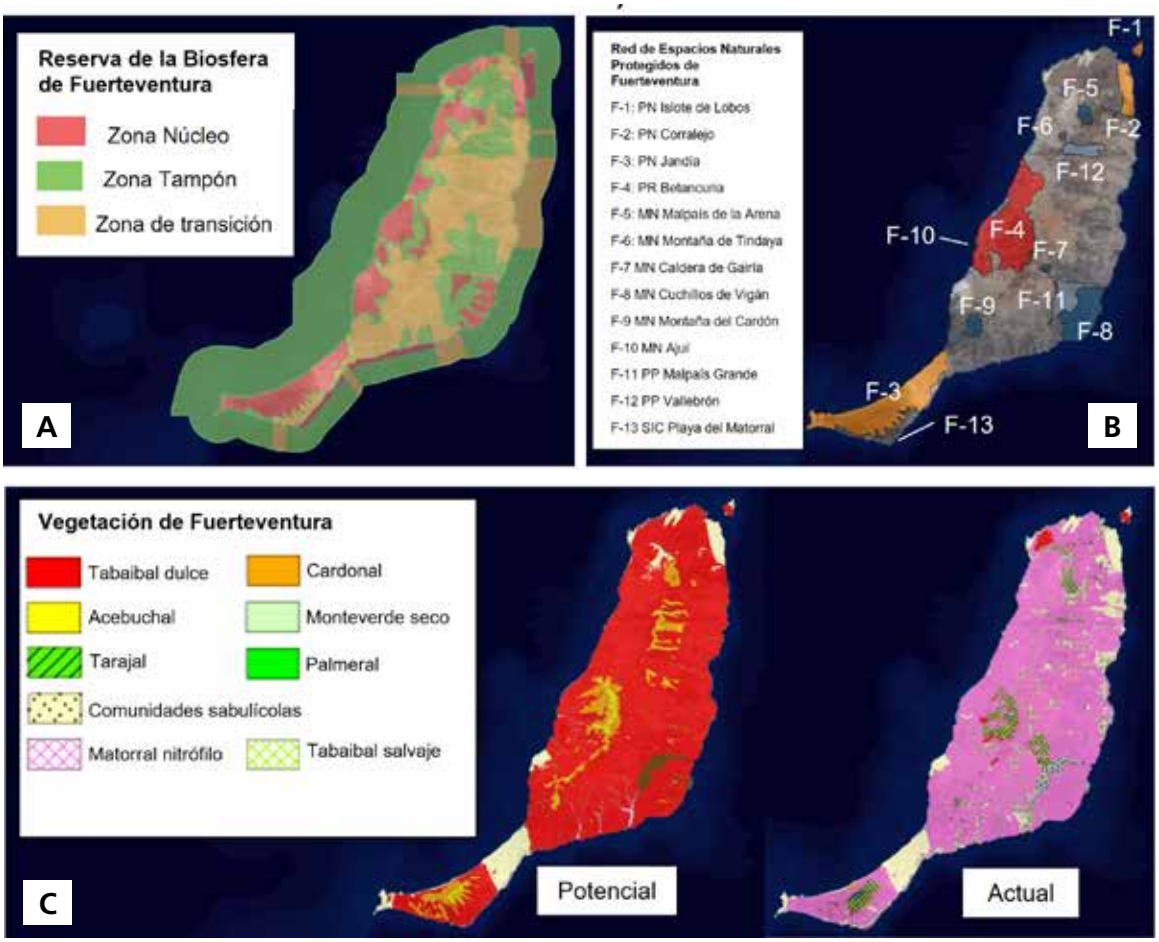


Figura 1. (**A**) Mapa de la Reserva de la Biosfera de Fuerteventura y su zonificación. (**B**) Mapa de la red de Espacios Naturales Protegidos de Fuerteventura (EENNPP), PN: Parque Natural, PR: Parque Rural, MN: Monumento Natural, PP: Paisaje Protegido y SIC: Sitio de Interés Científico. (**C**) Mapa de la vegetación potencial y actual de Fuerteventura (GRAFCAN, 2025).

Estos EENNPP están sometidos a impactos antropogénicos relativamente similares, siendo muy preocupante la presión de los herbívoros introducidos: cabras, conejos y ardillas morunas (*Capra hircus* Linnaeus, *Oryctolagus cunniculus* Linnaeus y *Atlantoxerus getulus* Linnaeus), que evitan que se desarrolle la vegetación y son capaces de hacer desaparecer especies (Capó *et al*., 2024); también representa una gran amenaza la expansión de especies invasoras como la caña (*Arundo donax* L.) o las acacias (*Acacia* spp.), especialmente en barrancos, que ocupan las áreas con potencialidad de tarajales y palmerales. El desarrollo urbanístico y el tránsito de vehículos son factores importantes fuera de los EENNPP, y el cambio climático está cobrando relevancia en forma del aumento de la sequía (Patiño *et al.*, 2023).

Diversidad filogenética y objetivos del estudio

La diversidad filogenética alfa (α-DF), según Faith (1992), mide la distancia evolutiva entre todos los taxones presentes en un territorio, y se cuantifica como la longitud total de las ramas del árbol filogenético que conectan a todas las especies que se distribuyen en dicho territorio. Es una manera de estimar la historia evolutiva de la biodiversidad de una zona determinada, y aporta información muy valiosa para la toma de decisiones de conservación y gestión de la biodiversidad de una región. A partir de las longitudes de ramas se pueden calcular otras métricas, particularmente la diversidad filogenética beta (β-DF), que cuantifica cuánto se diferencian evolutivamente las especies entre pares de territorios distintos contrastado con la diversidad evolutiva compartida de dichos territorios. La β-DF permite evidenciar gradientes de cambios entre territorios, lo cual indica relaciones evolutivas diferenciales entre regiones geográficas o climáticas de la isla (Lozupone & Knight, 2005; Graham & Fine, 2008). Mientras que la α-DF describe la riqueza evolutiva a escala local, la β-DF compara esa diversidad a escala regional, y permite conectar procesos ecológicos locales con los procesos evolutivos que han dado lugar a diferentes comunidades. En suma, el cálculo y aplicación de estos parámetros permite: a) identificar áreas de prioridad para la conservación por albergar linajes evolutivamente únicos o por tener altos valores de diversidad filogenética, b) analizar patrones de biodiversidad, y c) estudiar la relación entre patrones históricos y la composición actual de comunidades. Este tipo de análisis es especialmente relevante en territorios áridos y degradados como Fuerteventura, donde la pérdida de una sola población puede suponer la desaparición de un linaje completo. Por tanto, los resultados obtenidos con ambas métricas pueden servir para orientar las medidas de gestión y protección de la isla, contribuyendo así a preservar las especies más amenazadas y los hábitats más degradados.

Este artículo, basado en un Trabajo de Fin de Máster, analiza la DF de las 80 angiospermas endémicas de Canarias que se distribuyen en Fuerteventura a partir de las secuencias denominadas "código de barras moleculares" (*rbc*L y *mat*K), reconocidas oficialmente por el *Consortium for the Barcoding of Life* (CBOL 2009), y según datos de distribución disponibles en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOTA, Gobierno de Canarias 2025). Para ello, se realizó un esfuerzo importante de muestreo y sobre todo de trabajo de laboratorio. Para recolectar algunas de las especies que se encuentran restringidas a zonas difícilmente accesibles fue necesario el apoyo técnico de un escalador (Fig. 2). Todas las muestras



Figura 2. Recolección de muestras en el Pico de la Zarza (807 m), punto más alto de Fuerteventura, situado en las cumbres de Jandía. Estas zonas albergan una elevada riqueza florística y linajes evolutivamente únicos. Se muestran también algunas de las especies endémicas recolectadas durante el estudio. De arriba abajo y de izquierda a derecha: *Argyranthemum winteri* (Svent.) Humphries, *Echium handiense* Svent., *Andryala perezii* M.Z.Ferreira, R.Jardim, Alv.Fern. & M.Seq. y *Phelipanche gratiosa* (Webb & Berthel.) Carlón, G.Gómez, M.Laínz, Moreno Mor., Ó.Sánchez & Schneew. (Fotografías: V.E. Martín Osorio, J. Martín-Carbajal y J. Flores).

recolectadas fueron procesadas (extracción, cuantificación y amplificación del ADN) en el Departamento de Biodiversidad Molecular y almacenadas en el Banco de ADN de la Flora Canaria del Jardín Botánico "Viera y Clavijo"-Unidad Asociada de I+D+i al CSIC (en adelante, JBVC-UACSIC), institución clave en el desarrollo del estudio, aportando instalaciones, muestras de material vegetal (semillas, hojas y extractos de ADN), secuencias "códigos de barras", y experiencia técnica (Jaén-Molina *et al*., 2014, 2015 y 2025). Los amplicones de buena calidad se enviaron a la empresa *Macrogen* Inc. (Seúl, Corea del Sur) para su secuenciación bidireccional en un secuenciador automático ABI 3730XL (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA).

De las 81 secuencias consenso analizadas (162 en total por marcador), 42 se obtuvieron de muestras depositadas con anterioridad en el Banco de ADN, 28 de muestras recolectadas para este estudio, 6 de muestras de otras colecciones del JBVC-UACSIC (como el Banco de Germoplasma, viveros y planta viva), y 5 se descargaron de GenBank. De estas últimas, una corresponde a *Amborella trichopoda* Baill., utilizada como grupo externo para generar el árbol de relaciones genéticas, y las otras cuatro pertenecen a las especies más cercanas disponibles, de aquellos endemismos que no fue posible recolectar o secuenciar durante el proyecto.

La matriz de secuencias concatenadas y alineadas se empleó para construir, mediante inferencia bayesiana, un árbol de las relaciones evolutivas entre los taxones. Con este árbol y la matriz de distribución geográfica de los taxones obtenida de BIOTA, se calcularon los valores de diversidad filogenética (α-DF y β-DF) para las 2618 celdas de 500m^2 con presencia de endemismos, de un total de 7008 celdas en las que se puede dividir la isla.

Estos cálculos se realizaron en la plataforma NEXTGENDEM (Caujapé-Castells *et al*., 2021; https://sys.nextgendem.eu/gui/home,) donde, además de la métrica de α-DF (Faith, 1992), se han implementado dos métricas para la estimación de la β-DF: la métrica *Unifrac*, la cual fue adaptada a la plataforma, y la métrica *Exclusive*, diseñada por el grupo de trabajo e implementada por primera vez en dicha plataforma. Entre un par de territorios (celdas de BIOTA) cualquiera y en función del árbol Bayesiano previamente señalado ambas miden cómo difieren las especies entre territorios. *Unifrac* mide la historia evolutiva única de un territorio respecto al total, mientras que *Exclusive* da más peso a los taxones que no se comparten entre territorios. Con estas métricas se creó una matriz de 4.7 millones de comparaciones. Mediante un análisis de agrupamiento, se identificaron en la isla entre 2 y 5 grupos de territorios con composiciones similares, los cuales se representaron con colores en un mapa para visualizar los patrones espaciales.

Resultados e implicaciones para la conservación

Los valores de α-DF obtenidos para cada celda tienen patrones similares a los de la riqueza de especies (número total de especies presentes), pero aportan información adicional (Fig. 3), puesto que permiten diferenciar celdas con igual número de especies al tener en cuenta su diferenciación evolutiva. Por tanto, la α-DF revela patrones más detallados que los basados únicamente en la riqueza específica. Ambos parámetros se comportan de manera muy similar, con valores máximos en las zonas altas, sobre todo en las cumbres de Jandía (Fig. 3). Esto refleja el papel de dichas zonas como refugios de endemicidad y áreas de acumulación de linajes evolutivamente singulares. Estos resultados sugieren que la biodiversidad en Fuerteventura no se explica únicamente por radiaciones locales de linajes próximos, sino también por la acumulación histórica de linajes filogenéticamente distantes. Un proceso que, además, se ve favorecido por la heterogeneidad ambiental de las zonas altas, dando lugar a puntos calientes de biodiversidad en la isla.

Los análisis de β-DF (Fig. 4) muestran que las celdas se pueden separar en cinco grupos, cuya composición difiere según la métrica utilizada (*Unifrac* o *Exclusive*). En ambos casos, los primeros grupos en separarse (es decir, los más diferenciados filogenéticamente), corresponden a zonas con condiciones edáficas particulares: ambientes arenosos y palmerales, lo que sugiere la presencia de linajes especializados asociados a estos hábitats. El resto de grupos difiere según las métricas, que detectan patrones divergentes. Con *Exclusive* se identifican dos grandes grupos: uno ampliamente distribuido por toda la isla y otro prácticamente exclusivo de la Península de Jandía, sin distinguir entre zonas costeras y las cumbres

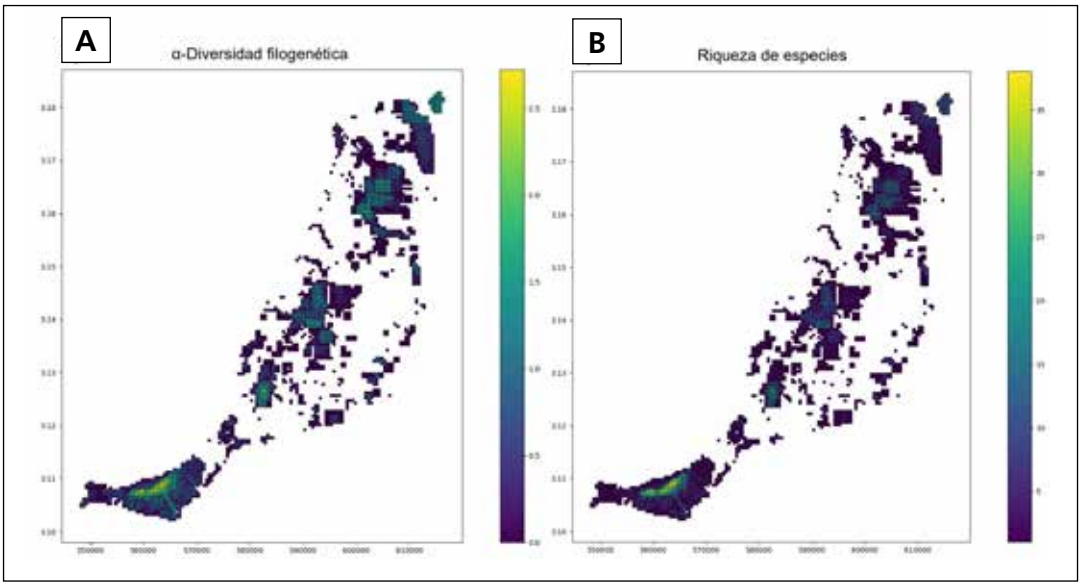


Figura 3. (**A**) Alfa-diversidad filogenética y (**B**) riqueza de especies de angiospermas endémicas canarias presentes en la isla de Fuerteventura. Según la barra de colores a la derecha de cada mapa, se observa que los valores más elevados de diversidad filogenética se localizan en las cumbres de Jandía, reflejando la mayor concentración de linajes evolutivamente distintos en estas zonas.

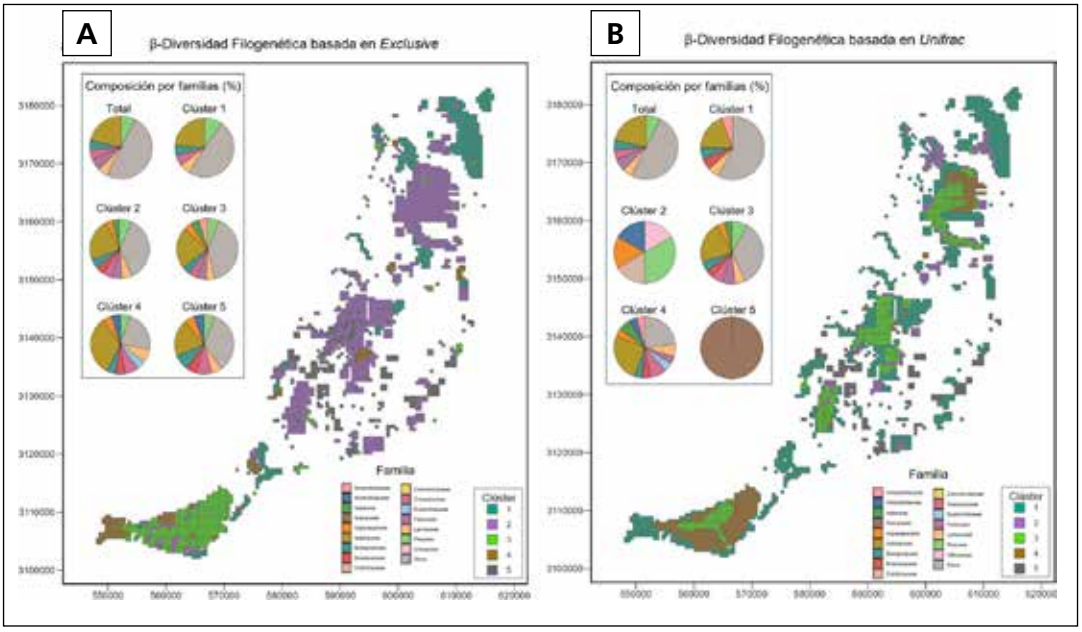


Figura 4. Clústeres obtenidos a partir del análisis de beta-diversidad filogenética de angiospermas endémicas canarias presentes en la isla de Fuerteventura, basados en los índices (**A**) *Exclusive* y (**B**) *Unifrac*. Las familias que representan menos del 4% de las especies del clúster se agrupan bajo la categoría "Otros".

de la misma. Por el contrario, *Unifrac* no resuelve un grupo diferenciado para Jandía, sino que distingue un grupo restringido a zonas altas y otro correspondiente a zonas bajas y medianías, mostrando una mayor correlación con las características de la vegetación de las celdas. Las cumbres de Jandía, a pesar de las características únicas que presenta su flora, no forman un grupo bien diferenciado, lo que indica que su composición filogenética no es suficientemente distinta o singular como para discriminarse según estas métricas.

Las zonas con valores mayores de α-DF, están mayoritariamente incluidas en Zonas de Uso Restringido de los Espacios Naturales Protegidos, en Zonas de Especial Conservación de la Red Natura 2000, y también en la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera de Fuerteventura. Sin embargo, su protección efectiva es limitada, ya que no hay un control del acceso de herbívoros introducidos, ni se aplican medidas de conservación activa. Una situación similar se observa en los grupos identificados mediante los análisis de β-DF. En general, están bien representados dentro de figuras de protección de la isla, con excepción de los palmerales, cuyas celdas se localizan en gran medida fuera de EENNPP. En todos los casos, las medidas de protección y vigilancia resultan insuficientes, por lo que se recomienda reforzarlas. Hasta que no se logre la eliminación de los herbívoros asilvestrados, sería necesario implementar vallados de exclusión en las cumbres de la isla, para favorecer la recuperación y expansión de la vegetación, que tiene alto valor ecológico y evolutivo. Asimismo, consideramos prioritario frenar la colonización de cauces de barranco por especies invasoras (*Nicotiana glauca* Graham, *Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton, entre otras).

Conclusiones y perspectivas de futuro

Sería adecuado ampliar estos análisis incorporando datos de distribución más completos de las especies presentes en Fuerteventura. Actualmente, solo se disponen de datos de presencia de angiospermas endémicas canarias en un 37% de las celdas de 500 m^2 analizadas, probablemente debido a la escasa cobertura de los trabajos de campo y de muestreo fuera de las áreas protegidas. Asimismo, resultaría útil incorporar variables abióticas, como el bioclima (es decir, el conjunto de condiciones climáticas que determinan la distribución de la vegetación) o las características del suelo, para

estudiar cómo ciertos linajes evolutivos se asocian a determinados ambientes o gradientes climáticos. También sería deseable ampliar el análisis añadiendo especies nativas no endémicas, lo que permitirá contrastar los patrones observados y explorar con más detalle los procesos de diversificación y colonización en la isla.

Esta investigación muestra la utilidad de las métricas de diversidad filogenética y resalta la importancia de los datos genéticos tanto en el estudio de la biodiversidad, como en la toma de decisiones de conservación, así como, para la gestión y planificación de zonas de alto valor natural, tal y como ya se ha demostrado en otras reservas de la biosfera, parques naturales y otras figuras de protección vigentes en Canarias (Caujapé-Castells *et al*., 2013 y 2016; Jaén-Molina *et al*., 2014, 2015 y 2025).

En el caso de Fuerteventura, el análisis de los patrones de diversidad vegetal teniendo en cuenta su historia evolutiva, revela que zonas áridas y degradadas, aparentemente homogéneas, en realidad albergan una notable complejidad evolutiva. Preservar estos linajes es esencial para conservar la historia evolutiva y reforzar la resiliencia ecológica de la isla, entendida como su capacidad para resistir y recuperarse ante cambios o perturbaciones ambientales.

Agradecimientos

A todo el personal del Jardín Botánico "Viera y Clavijo"-Unidad asociada de I+D+i al CSIC que colaboró en el desarrollo del estudio, a los Agentes de Medio Ambiente del Cabildo de Fuerteventura y al personal que nos apoyó en la recolección de muestras.

Bibliografía

- Del Arco, M. J., Wildpret, W., Pérez-de-Paz, P. L., Rodríguez-Delgado, O., Acebes-Ginovés, J. R., García-Gallo, A., Martín-Osorio, V.E., Reyes-Betancort, J.A., Salas-Pascual, M., Bermejo-Domínguez, J.A., González-González, R., Cabrera-Lacalzada, M.V., & García-Ávila, S. (2017). *Mapa de vegetación de Canarias*. GRAFCAN.
- Del Arco-Aguilar, M.J. & Rodríguez-Delgado, O. (2018). *Vegetation of the Canary Islands*. Springer International Publishing. Cham SW
- Capó, M., Cursach, J., Baraza, E., González-Mancebo, J. M., Rita, J., del Arco, M., & Cubas, J. (2024). Impact of Non-native Mammalian Herbivores on Insular Plant Communities in the Canary and Balearic Islands. En Moreira, X., Abdala-Roberts, L. (eds), *Ecology and Evolution of Plant-Herbivore Interactions on Islands* (pp. 97-117). *Springer, Cham.* https://doi.org/10.1007/978-3-031-47814-7_6
- Caujapé-Castells, J., Jaén-Molina, R., García-Verdugo, C., De la Cruz S., & González-Pérez, M.Á. (2016). La diversidad filogenética de la flora endémica canaria distribuida en el territorio de la reserva de la Biosfera de Gran Canaria según las secuencias de las regiones del ADN plastidial *rbc*L y *mat*K. *Botánica Macaronésica*, *29*, 3-14.
- Caujapé-Castells, J., Jaén-Molina, R., García-Verdugo, C., Olangua-Corral, M., González-Pérez, M. A., & De la Cruz, S. (2013). Using Phylogenetic Diversity as a baseline indicator to propose conservation priorities for the flora in the Biosphere Reserve of Gran Canaria. En *Proceedings of the 3rd meeting of the world network of Island and coastal biosphere reserves*.
- Caujapé-Castells, J., Nebot, R., Naranjo-Suárez, J., Jaén-Molina, R., González-Pérez, M.A., Guillermes, I., Díaz-Pérez, A., Viera-Ruiz, G., Gómes, I., Barreto, A., Rodríguez, J.F., Fuertes, J., García-Verdugo, C., Sanmartín, I., Zurita, M.N., Moreno, P., Reyes, D., Curbelo, A., Romeiras, M., Correia, M.J., & Caraballo, C. (2021). NEXTGENDEM: información genética, geoespacial y supercomputación para mejorar la gestión de especies y espacios en Macaronesia. *Conservación Vegetal, 25*, 29-33. https://doi.org/10.15366/cv2021.25.005
- CBOL Plant Working Group. (2009). A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106* (31), 12794-12797. https://doi.org/10.1073/pnas.0905845106
- Faith, D.P. (1992). Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation*, *61* (1): 1-10. https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91201-3
- Gobierno de Canarias. (2025). *Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias*. biodiversidadcanarias.es/biota (junio 2025)
- GRAFCAN. (2025). *Visor GRAFCAN - Sistema de Información Territorial de Canarias*. visor.grafcan.es (junio 2025)
- Graham, C.H. & Fine, P.V. (2008). Phylogenetic beta diversity: linking ecological and evolutionary processes across space in time. *Ecology letters* 11: 1265-1277. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01256.x
- Jaén-Molina, R. (2014). *Aplicabilidad del concepto de "código de barras de adn" a la flora endémica de canarias*. Tesis doctoral, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna.
- Jaén Molina, R., Marrero Rodríguez, Á., Reyes Betancort, J.A., Santos Guerra, A., Naranjo Suárez, J., & Caujapé Castells, J. (2015). Molecular taxonomic identification in the absence of a 'barcoding gap': a test with the endemic flora of the Canarian oceanic hotspot. *Molecular Ecology Resources*, *15,* 42-56. https://doi.org/10.1111/1755-0998.12292
- Jaén-Molina, R., Patiño, J., De la Cruz, S., Olangua-Corral, M., Marrero, Á., García-Verdugo, C., & Caujapé-Castells, J. (2025). Integrating a phylogenetic framework for mapping biodiversity patterns to set conservation priorities for an oceanic island flora. *Conservation Science and Practice 7,* e70023. https://doi.org/10.1111/csp2.70023
- Lozupone, C., Lladser, M. E., Knights, D., Stombaugh, J. & Knight, R. (2011) *UniFrac: an effective distance metric for microbial community comparison.* The ISME Journal 5: 169–172. https://doi.org/10.1038/ismej.2010.133.
- Patiño, J., Collart, F., Vanderpoorten, A., Martin Esquivel, J.L., Naranjo Cigala, A., Mirolo, S., & Karger, D.N. (2023). Spatial resolution impacts projected plant responses to climate change on topographically complex islands. *Diversity and Distributions 29*, 1245-1262. https://doi.org/ https://doi.org/10.1111/ddi.13757

Planta amenazada del año 2026

Os invitamos a participar en la votación para elegir la "Planta Amenazada del 2026".
Hemos preseleccionado 6 especies con graves problemas de conservación.



Carduncellus matritensis



Euphorbia margalidiana



Femeniasia balearica subsp. *majoricensis*



Helianthemum tibiabinae



Luronium natans



Pilularia minuta

¡Ayúdanos a elegir la que necesita ser más visibilizada! Vota antes del 31 de diciembre.

Enlace para acceder al formulario de votación:
https://forms.gle/F3A9ZuFMKzhJNwbMA