

Flora briofítica del Valle del Genal (Málaga, España)

Juan Guerra¹, Juan Antonio Jiménez¹, María Teresa Gallego¹, Omar Rodríguez¹, María Jesús Cano¹ & Baltasar Cabezudo²

1 Departamento de Biología Vegetal. Área de Botánica. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia.

2 Profesor Emérito, Universidad de Málaga (España).

Resumen

Correspondencia

J. Guerra

E-mail: jguerra@um.es

Recibido: 22 mayo 2023

Aceptado: 8 septiembre 2023

Publicado on-line: 17 octubre 2023

Mediante recolecciones en 61 localidades, se estudia la flora briofítica del Valle del Genal (Málaga, España). Un total de 154 taxones componen la diversidad briofítica del territorio, de los cuales 131 son musgos, 21 hepáticas y 2 antocerotas. *Cephaloziella calyculata* (Durieu & Mont.) Müll. Frib. y *Geheebia erosa* (J.A. Jiménez & J. Guerra) J.A. Jiménez & M.J. Cano se citan por vez primera de Andalucía. *Acaulon mediterraneum* Limpr. y *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. son novedades para la flora de Málaga. Se describen las principales comunidades de briófitos del territorio, atendiendo a su comportamiento ecológico y hábitat.

Palabras clave: Andalucía; Briófitos; Flora; Málaga; Sur de España.

Abstract

Bryophytic flora of the Genal Valley (Málaga, Spain)

Through collections in 61 localities, the bryophytic flora of the Genal Valley is studied. A total of 154 taxa form the bryophytic diversity of the studied territory, 131 are mosses, 21 liverworts and 2 hornworts. *Cephaloziella calyculata* (Durieu & Mont.) Müll. Frib. and *Geheebia erosa* (J.A. Jiménez & J. Guerra) J.A. Jiménez & M.J. Cano are cited for the first time in Andalusia. *Acaulon mediterraneum* Limpr. and *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. are new records for the Malaga province. Taking into account their ecological behavior and habitats, the main bryophyte communities of the territory are described.

Key words: Andalusia; Bryophytes; Flora; Malaga; Southern Spain.

Introducción y objetivos

El área estudiada, conocida como Valle del Genal, posee una extensión aproximada de 485 km² y está situada en el extremo occidental de la provincia de Málaga (Andalucía, España). Forma parte de la comarca Serranía de Ronda y toma su nombre del

río Genal, accidente que articula el valle, comprendiendo los municipios de Algatocín, Alpandeire, Atajate, Benadalid, Benalauría, Benarrabá, Cartajima, Faraján, Gaucín, Genalguacil, Igualeja, Jubrique, Júzcar, Parauta y Pujerra (Fig. 1).

En 2015 parte del territorio (23.555 Ha) fue incluido como ZEC Valle del Río Genal en la Red



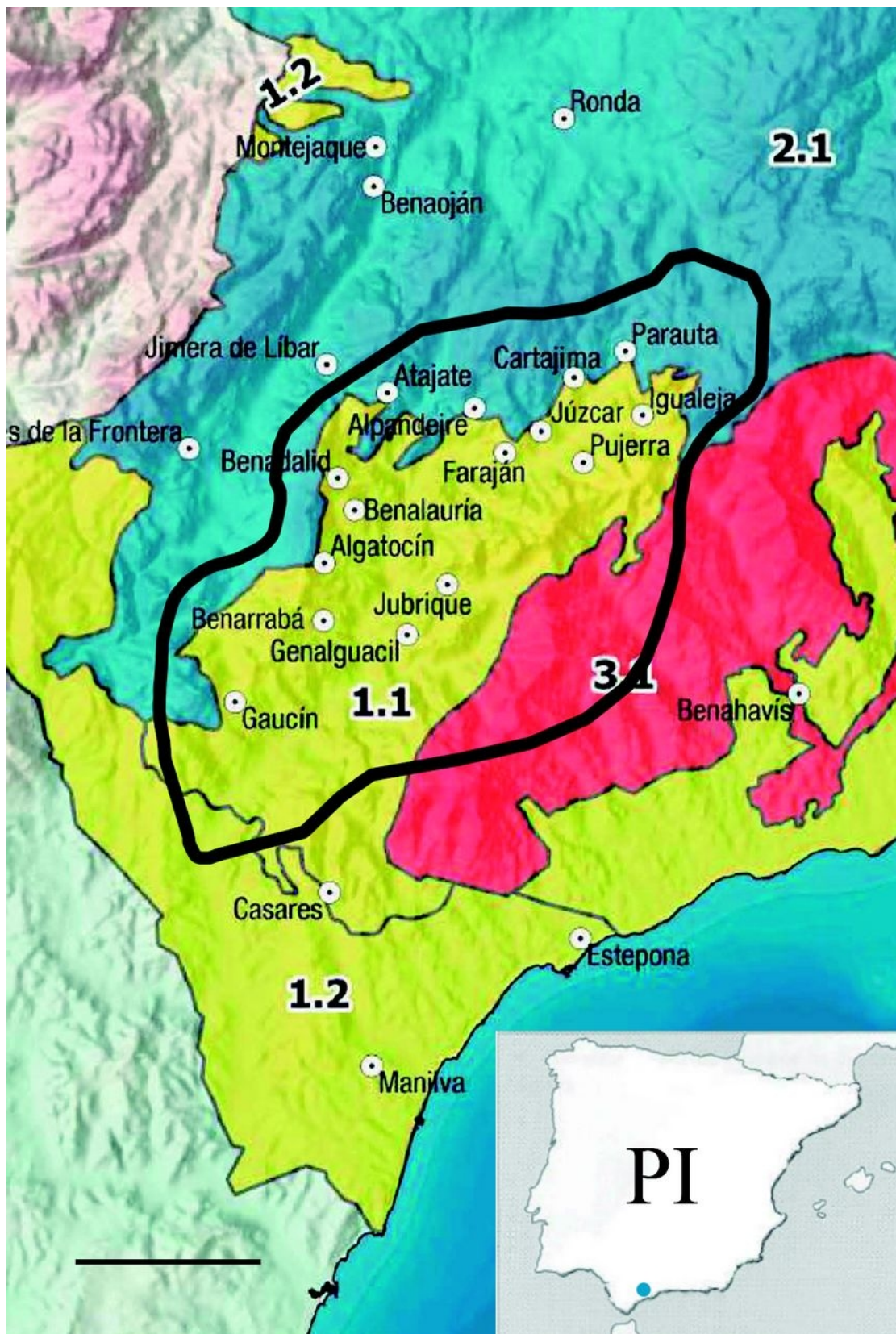


Figura 1. Localización de la zona estudiada. 1: Sector Aljibico (terrenos fundamentalmente ácidos: micaesquistos, filitas y gneises). 2: Sector Rondeño (terrenos fundamentalmente básicos: calizas y dolomías). 3: Sector Bermejense (terrenos fundamentalmente ultrabásicos: peridotitas y serpentinas). PI: Península Ibérica. Biogeografía según Pérez-Latorre *et al.* (2021).

Figure 1. Location of the studied area. 1: Aljibico Sector (mainly acid terrain: micaschists, phyllites and gneisses). 2: Rondeño Sector (mainly basic terrain: limestone and dolomites). 3: Bermejense Sector (fundamentally ultrabasic terrain: peridotites and serpentines). PI: Iberian Peninsula. Biogeography according to Pérez-Latorre *et al.* (2021).



Figura 2. A: Vista general del Valle del Genal (1: Micasquistos, filitas y gneises, 2: Calizas, 3: Peridotitas y serpentinas); B: Cultivos de *Castanea sativa* sobre micaesquistos; C: Bosque de *Quercus suber*, *Q. rotundifolia* y *Q. faginea* sobre micaesquistos; D: Bosque de *Pinus pinaster* sobre peridotita y serpentinas. (Fotos: A: autor desconocido, B: B. Cabezado, C & D: O. Rodríguez).

Figure 2. A: General view of the Genal Valley (1: Micaschists, phyllites and gneisses, 2: Limestone, 3: Peridotites and serpentines); B: *Castanea sativa* cultures on micaschists; C: Forest of *Quercus suber*, *Q. rotundifolia* and *Q. faginea* on micaschists; D: *Pinus pinaster* forest on peridotite and serpentine. (Photos: A: unknown author, B: B. Cabezado, C & D: O. Rodríguez).

Natura 2000. La inclusión se hizo sobre la base de su vegetación y papel como corredor ecológico entre los Parques Naturales de Grazalema y Los Alcornocales, el Parque Nacional Sierra de las Nieves, los Parajes Naturales de Los Reales de Sierra Bermeja y Sierra Crestellina, y la ZEC Sie-

rras Bermeja y Real. El Valle del Genal forma también parte de las Reservas de la Biosfera de Sierra de las Nieves y su Entorno, y la Intercontinental del Mediterráneo.

Biogeográficamente el territorio estudiado pertenece a la región Mediterránea, provincias Bética (sectores Rondeño y Bermejense) y Tingitano-Onubo-Algarbiense (sector Aljábico) (cf. Gavira & Pérez-Latorre 2003). El sector Rondeño, al noreste del territorio, con una litología donde predominan calizas y dolomías, con temperatura media anual de 8-18 °C y una pluviosidad de 600-1.600 mm, se caracteriza por una vegetación natural de encinares (*Quercus rotundifolia* Lam.), pinares (*Pinus halepensis* Mill.), coscojares (*Quercus coccifera* L.) y algarrobales (*Ceratonia silicua* L.). El sector Bermejense, al sureste del territorio, con una litología formada por peridotitas y serpentinas, con temperatura media de 11-18 °C y una pluviosidad anual de 500-1600 mm, se caracteriza por una vegetación natural, fundamentalmente, de pinares negrales (*Pinus pinaster* Aiton). El sector Aljábico ocupa la zona sur y central del territorio, con una litología silíceea (filitas, micaesquistos y gneises), temperatura media anual de 12-18 °C y una precipitación media de 600-1800 mm, se caracteriza por una vegetación natural donde predominan los alcornocales (*Quercus suber* L.), quejigares (*Quercus faginea* Lam.), madroñales (*Arbutus unedo* L.) y por extensos y antiguos castaños (*Castanea sativa* Mill.) (Fig. 2). La vegetación riparia de la importante red fluvial del territorio se caracteriza por el predominio de choperas (*Populus alba* L.), saucedas (*Salix pedicellata* Desf.), olmedas (*Ulmus minor* Mill.) y fresnedas (*Fraxinus angustifolia* Vahl) (cf. Gavira & Pérez-Latorre 2003, 2005, Pérez-Latorre 1997, Pérez-Latorre *et al.* 2021).

El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad briofítica del Valle del Genal y completar los estudios más importantes que, sobre la flora briofítica de la provincia de Málaga, se han publicado hasta el momento (Allorge & Allorge 1946, Varo *et al.* 1977, Guerra 1982, Guerra *et al.* 2003, 2018, 2020, 2022, 2023b).

Como antecedente relevante sobre datos briológicos de la zona de estudio, sólo se conoce un pequeño catálogo de 37 especies de briófitos recolectadas por V. Allorge y P. Allorge en la provincia de Málaga (castaños de Parauta y Cartajima), en un viaje realizado al sur de España en los meses

de abril a junio de los años 1934 y 1935 (Allorge & Allorge 1946). No hemos podido estudiar el material de referencia depositado en París (P).

Metodología

Las localidades estudiadas, que alcanzan en conjunto una amplitud altitudinal de 80 a 1100 msnm, se han seleccionado con base en la diversidad de los sustratos geológicos, suelos, hidrología, orografía y de las formaciones vegetales, con el fin de obtener una representación, lo más completa posible, de los hábitats del territorio estudiado (Anexo). Para cada localidad se indica el término municipal, zona de recolección, vegetación dominante, tipos de rocas, fecha de recolección, rango altitudinal y coordenadas geográficas. En cada una de las zonas se recolectó en todos los hábitats ocupados por briófitos. La mayoría de las localidades han sido muestreadas por uno de los autores (B. Cabezudo), posteriormente el material fue identificado y revisado por especialistas del laboratorio de briología de la Universidad de Murcia. El número de muestras estudiadas ha sido de 800. Para completar el catálogo, además del material recolectado por nosotros, se han estudiado las muestras depositadas en los herbario MGC-Brief y MUB recolectadas anteriormente en el área de estudio por diversos autores.

Para cada uno de los taxones se menciona los siguientes datos, que complementan los de la localidad donde han sido recolectados: (1) Hábitat particular más frecuente, incluyendo el tipo de sustrato. (2) El número de las localidades donde ha sido recolectado. (3) Al menos una referencia de las muestras de los herbarios MGC-Brief y/o MUB, en los que se encuentra depositado el material recolectado. (4) Frecuencia de cada taxón en la zona, siguiendo la siguiente propuesta: MR (Muy raro. En general existente en una, a veces dos localidades, pero también es muy raro en territorios limítrofes y puede encontrarse en hábitat y/o sustratos infrecuentes), R (Raro. En general existente en una o dos localidades, a veces en más, pero aparece en territorios limítrofes, suele encontrarse en hábitats y/o sustratos infrecuentes en el área), IN (Infrecuente. En general existente en pocas localidades, pero suele ser también poco frecuente en territorios limítrofes, raramente requiere de hábitats especiales, a veces pueden ser abundantes localmente), FR (Frecuente. Existente en muchas localidades, también frecuente en terri-

torios limítrofes) y MFR (Muy frecuente. Existente en muchas localidades, también muy frecuente en territorios limítrofes y hábitat diversos).

Para la ordenación de los taxones, así como para la nomenclatura, se ha seguido a Hodgetts *et al.* (2020), salvo para los géneros de musgos *Bryum* Hedw. y *Didymodon* Hedw., que se utiliza la de Guerra *et al.* (2010) y Jiménez *et al.* (2022), respectivamente.

Resultados

A. Catálogo florístico

Musgos

Polytrichaceae Schwägr.

Polytrichum juniperinum Hedw.

Suelos acumulados sobre rocas ácidas (micaesquistos). 19, 58 (MGC-Brief 6218, MUB 61535) IN.

Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.

Suelos ácidos en taludes generalmente sombríos. 7, 12, 13, 16, 17, 29, 33, 36, 53, 54, 55 (MGC-Brief 6125, MUB 61542) MFR.

Encalyptaceae Schimp.

Encalypta vulgaris Hedw.

Hendiduras de rocas calizas, menos frecuente en taludes de suelos ácidos. 1, 5, 60 (MGC-Brief 6260, MUB 61599) IN.

Funariaceae Schwägr.

Entosthodon convexus (Spruce) Brugués

Suelos ácidos en taludes rocosos y húmedos. 53 (MUB 61858) R.

Entosthodon pulchellus (H. Philib.) Brugués

Rocas ácidas (micaesquistos) con suelo acumulado, junto a un arroyo. 58 (MUB 62126) R.

Funaria hygrometrica Hedw.

Suelos antropizados y generalmente quemados. 8, 16, 27, 33, 48, 52, 58, 59, 60 (MGC-Brief 6226) FR.

Timmiellaceae Y. Inoue & H. Tsubota

Timmiella barbuloides (Brid.) Mönk.

Suelos de todo tipo en taludes de lugares generalmente expuestos. 5, 23, 43, 48, 51, 52, 54, 58, 59 (MGC-Brief 6257, MUB 61591) MFR.

Aongstroemiaceae De Not.***Neodicranella hamulosa* R.D. Porley, Fedosov & Plášek**

Suelos en taludes sombríos y húmedos en bosques de alcornoques (*Q. suber*) y cultivos de castaños. 7, 36, 53, 54, 55 (MGC-Brief 6224, MUB 61598) IN. Especie descrita de zonas del sur de Portugal (Porley *et al.* 2021). Se citó de estas localidades por vez primera para la brioflora de España (Gue-rra *et al.* 2023a, en prensa). Cuando carece de esporófito, tiene un hábito muy similar al de *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. y *Dicranella howei* Renault & Cardot, por lo que ha debido confundirse con estas especies. (Fig. 3A).

Dicranellaceae M. Stech***Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.**

Suelos silíceos en taludes húmedos y sombríos, generalmente en el seno de bosques. 12, 36, 58 (MGC-Brief 6211, MUB 61500) IN.

***Dicranella howei* Renault & Cardot**

Suelos de todo tipo, en taludes y claros de matorrales de lugares generalmente expuestos. 33, 41, 44, 50, 51, 53, 59, 60 (MGC-Brief 6437, MUB 61713) FR.

Fissidentaceae Schimp.***Fissidens bryoides* Hedw.**

Taludes sombríos y húmedos en suelos ácidos (micasquistos). 33, 36 (MUB 61718) R.

***Fissidens crassipes* Wilson ex Bruch & Schimp.**

Sumergido en un arroyo. 60 (MUB 62127) R.

***Fissidens crispus* Mont.**

Taludes de suelos ácidos en lugares sombríos. 18, 44, 59 (MUB 61527) R. Aparece como ejemplares aislados entre otras especies.

***Fissidens curvatus* Hornsch.**

(=F. algarvicus Solms)

Suelos ácidos en taludes sombríos y húmedos. 54, 55 (MUB 61825) MR. Crece en pequeñas poblaciones, entre otras especies de *Fissidens* Hedw.

***Fissidens dubius* P. Beauv.**

(=Fissidens cristatus Wilson ex Mitt.)

Hendiduras de rocas ultrabásicas (peridotitas). 27 (MGC-Brief 6479, MUB 61710) IN.

***Fissidens ovatifolius* R. Rhute**

Taludes de suelos ácidos y sombríos, general-

mente en bosquetes de alcornoques (*Q. suber*) y quejigos (*Q. faginea*). 26, 38, 51, 53 (MGC-Brief 6274, MUB 61733) FR.

***Fissidens taxifolius* Hedw.**

Todo tipo de suelos en lugares generalmente protegidos, a veces cercanos a arroyos, cascadas, etc. 7, 9, 19, 24, 25, 26, 29, 33, 38, 52, 53, 54, 58, 60 (MGC-Brief 6216, MUB 61530) MFR.

***Fissidens viridulus* (Sw.) Wahlenb.**

Todo tipo de suelos en lugares de expuestos a protegidos. 8, 33, 52, 53, 58, 59, 60 (MGC-Brief 6107, MUB 61611) FR.

Rhabdoweisiaceae Limpr.***Cynodontium bruntonii* (Sm.) Bruch & Schimp.**

Rocas ácidas (micasquistos) expuestas. 19 (MUB 61532) R.

***Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.**

Troncos de *P. pinaster* y *Q. suber*, más raramente en rocas (peridotitas). 15, 25 (MGC-Brief 6151, MUB 61517) IN.

Ditrichaceae Limpr.***Cheilothea chloropus* (Brid.) Broth.**

Suelos calizos en lugares abiertos (claros de matorrales y pastizales). 41 (MGC-Brief 6500, MUB 61717) R.

***Pleuroidium acuminatum* Lindb.**

Suelos ácidos en taludes y claros de matorrales y jarales. 54 (MUB 61881) IN.

***Pleuroidium subulatum* (Hedw.) Rabenh.**

Suelos muy húmedos en taludes. 12, 17 (MUB 61502) IN.

Pottiaceae Schimp.***Acaulon mediterraneum* Limpr.**

Suelos ácidos en claros de jarales. 54 (MUB 61778) MR. Esta localidad representa la primera conocida en la provincia de Málaga (cf. Guerra 2006).

***Alcina aloides* (Koch ex Schultz) Kindb.**

Suelos de todo tipo en lugares abiertos. 43, 46, 54 (MGC-Brief 6509, MUB 61723) FR.

***Barbula unguiculata* Hedw.**

Suelos de naturaleza diversa, generalmente calizos, en taludes y hendiduras de rocas de lugares expuestos. 15, 16, 53 (MGC-Brief 6154, MUB 61518) IN.

***Crossidium aberrans* Holz. & E.B. Bartram**

Suelos en hendiduras de rocas peridotíticas en lugares expuestos. 34 (MGC-Brief 6553, MUB 61769) MR.

***Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth.**

Rocas y base de troncos de quejigos (*Q. faginea*) en bosquetes densos y húmedos. 22, 26, 39 (MGC-Brief 6353, MUB 61754) IN.

***Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito**

Suelos en repisas de rocas en claros de matorrales y taludes, indiferente edáfico. 1, 24, 41, 45, 51 (MGC-Brief 6229, MUB 61558) FR.

***Didymodon desertorum* (J. Froehl.) J.A. Jiménez & M.J. Cano**

Rocas ácidas (micaesquistos) con suelo acumulado. 23, 60 (MGC-Brief 6526, MUB 62141) IN.

***Eucladium verticillatum* (With.) Bruch & Schimp.**

Muros, rocas y taludes rezumantes en las cercanías de corrientes de agua. 1, 2, 3, 5, 28, 39, 44, 52, 56 (MGC-Brief 6075, MUB 61572) MFR.

***Geheebia erosa* (J.A. Jiménez & J. Guerra) J.A. Jiménez & M.J. Cano**

(=Didymodon erosus J.A. Jiménez & J. Guerra)
Rocas peridotíticas rezumantes temporalmente. 28 (MGC-Brief 6687, MUB 62140) MR. Esta localidad representa la primera conocida de Andalucía.

***Geheebia fallax* (Hedw.) R.H. Zander**

(=Didymodon fallax (Hedw.) R.H. Zander, *Barbula fallax* Hedw.)
Taludes húmedos sobre suelos ácidos. 24 (MUB 62139) R.

***Geheebia lurida* (Hornsch.) J.A. Jiménez & M.J. Cano**

(=Didymodon luridus Hornsch. ex Spreng.)
Suelos de toda naturaleza, preferentemente calizos en lugares abiertos. 4, 11, 22, 31, 40, 41, 46, 49, 50, 58 (MUB 61511) MFR.

***Geheebia tophacea* (Brid.) R.H. Zander**

(=Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa)
Rocas, muros y suelos rezumantes o muy húmedos, de naturaleza diversa, cerca de arroyos y corrientes de agua. 3, 8, 20, 28, 35, 52, 54 (MGC-Brief 5337, MUB 61579) MFR.

***Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch.**

Muros y rocas calizas más o menos húmedas o

rezumantes. 3, 44, 52 (MGC-Brief 6073, MUB 61577) IN.

***Gymnostomum viridulum* Brid.**

Protosuelos calizos en rocas, en los márgenes de un arroyo. 54 (MUB 61970) R.

***Microbryum starckeanum* (Hedw.) R.H. Zander**

Taludes de suelos ácidos (micaesquistos). 52 (MGC-Brief 6334, MUB 61794) IN.

***Pseudocrossidium hornschurchianum* (Schultz) R.H. Zander**

Suelos calizos en claros de matorrales. 45 (MUB 61766) IN.

***Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dixon**

Suelos en taludes calizos generalmente expuestos. 44 (MGC-Brief 6429, MUB 61815) IN.

***Streblotrichum commutatum* (Jur.) Hilp.**

Suelos ácidos (micaesquistos) en taludes relativamente expuestos. 16 (MGC-Brief 6228, MUB 61514) R.

***Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv.**

(=Barbula convoluta Hedw.)
Suelos de diversa naturaleza, en taludes, hendiduras de rocas y claros de matorrales. 7, 18, 20 (MGC-Brief 5344, MUB 61527) IN.

***Syntrichia calcicola* J.J. Amann**

Suelos sobre rocas calizas. 1 (MUB 61568) R.

***Syntrichia laevipila* Brid.**

Epífita sobre troncos y ramas de diversos forófitos, muy raramente saxícola. 2, 4, 6, 5, 10, 11, 12, 22, 24, 25, 26, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 51, 52, 53, 57, 58 (MGC-Brief 6252, MUB 61513) MFR

***Syntrichia montana* Nees**

Rocas calizas en lugares expuestos, como claros de encinares o matorrales. 3, 40, 42, 44, 45 (MGC-Brief 6414, MUB 61581) FR.

***Tortella humilis* (Hedw.) Jenn.**

Taludes y rocas ácidas (micaesquistos) con suelo acumulado. 23 (MGC-Brief 6531, MUB 61737) R.

***Tortella inflexa* (Bruch) Broth.**

Suelos generalmente ácidos (micaesquistos) en taludes de lugares más o menos expuestos, más raramente en suelos calizos. 25, 39, 51 (MGC-Brief 6284, MUB 61759) IN.

***Tortella nitida* (Lindb.) Broth.**

Suelos en taludes rocosos (micaesquistos) en lugares sombríos. 22 (MGC-Brief 6653, MUB 61744) R.

***Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr.**

(=Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb.)

Todo tipo de suelo en claros de matorrales y bosquetes. 1, 22, 37, 40, 41, 44, 45, 46, 47 (MGC-Brief 6234, MUB 61565) MFR.

***Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb.**

Suelos de rocas ultrabásicas (peridotitas) y calizas, en lugares expuestos, más raramente en suelos ácidos. 34, 37, 45, 53, 56, 58 (MGC-Brief 6400, MUB 61770) FR.

***Tortula cuneifolia* (Dicks.) Turner**

Suelos ácidos y ultrabásicos (serpentininas), en taludes de lugares sombríos. 15, 27, 33, 35, 52, 53, 60 (MGC-Brief 6157, MUB 61522) FR.

***Tortula inermis* (Brid.) Mont.**

Hendiduras de rocas calizas en claros de bosquetes y matorrales. 42, 47 (MGC-Brief 6495, MUB 61725) IN.

***Tortula israelis* Bizot & F. Bilewsky**

(=Tortula baetica (Casas & Oliva) J. Guerra & Ros)

Rocas calizas, muros y ocasionalmente en taludes rocosos tanto de suelos ácidos como básicos. 1, 51, 59 (MGC-Brief 6239, MUB 61566) R.

***Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce**

Rocas ácidas (micaesquistos) en lugares sombríos y húmedos. 52 (MGC-Brief 6317, MUB 61798) MR.

***Tortula muralis* Hedw.**

Muros artificiales y rocas de toda naturaleza. 2, 5, 8, 15, 22, 31, 45, 46, 49, 50, 54, 57, 61 (MGC-Brief 6113, MUB 61592) MFR.

***Tortula subulata* Hedw.**

Rocas con suelo acumulado (micaesquistos). 60 (MUB 62128) IN.

***Trichostomopsis australasiae* (Hook. & Grev.) R.H. Zander**

Suelos calizos nitrificados en claros de matorrales. 41 (MUB 56892) R.

***Trichostomum brachydontium* Bruch**

Suelos de toda naturaleza en taludes y claros de

matorrales y bosquetes. 9, 12, 20, 24, 53, 60 (MGC-Brief 5339, MUB 61499) FR.

***Trichostomum crispulum* Bruch**

Hendiduras de rocas y taludes rocosos, en suelos de toda naturaleza. 1, 17, 26, 31, 37, 40, 41, 46, 52, 60 (MGC-Brief 6119, MUB 61543) MFR.

***Trichostomum littorale* Mitt.**

Suelos más o menos expuestos y taludes, preferentemente ácidos (peridotitas y micaesquistos). 15, 16, 23, 24, 28, 29, 52, 53, 56, 58 (MGC-Brief 6224, MUB 61515) FR.

***Trichostomum meridionale* Ros, O. Werner & R.D. Porley**

Rocas, generalmente calizas, con suelo acumulado y suelos en taludes en claros de matorrales y encinares. 8, 27, 35, 37, 41 (MGC-Brief 6100, MUB 61610) FR.

***Vinealobryum insulanum* (De Not.) R.H. Zander**

(=Didymodon insulanus (De Not.) M.O. Hill)

Suelos en taludes, generalmente en lugares húmedos en el seno de bosquetes o cerca de corrientes de agua. 4, 7, 10, 11, 31, 43, 54, 55, 58, 60 (MGC-Brief 6212, MUB 61612) FR.

***Vinealobryum vineale* (Brid.) R.H. Zander**

(=Didymodon vinealis (Brid.) R.H. Zander)

Todo tipo de suelo en taludes y lugares aclarados de bosques y matorrales. 3, 5, 23, 15, 31, 40, 42, 44, 47, 52, 58, 62 (MGC-Brief 6076, MUB 61519) MFR.

***Weissia condensa* (Voit) Lindb.**

Hendiduras de rocas y suelos desarrollados sobre todo tipo de sustrato. 17, 23, 28, 42, 44, 51, 57, 61 (MGC-Brief 6126, MUB 61544) FR.

***Weissia controversa* Hedw.**

Suelos de toda naturaleza en taludes rocosos, generalmente en lugares expuestos. 7, 12, 16, 20, 23, 24, 27, 52, 53, 54, 55, 58 (MGC-Brief 5340, MUB 61516) MFR.

Grimmiaceae Arn.***Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb.**

Rocas ácidas, generalmente en peridotitas, en lugares más o menos abiertos, muy raramente terrícola. 27, 56, 60 (MGC-Brief 6472, MUB 61706) IN.

***Grimmia dissimulata* E. Maier**

Rocas calizas, más raramente en rocas peridotíticas, expuestas o en claros de encinares y matorrales. 1, 20, 34, 40, 44, 45, 46, 47, 54, 60 (MGC-Brief 6230, MUB 61569) MFR.

***Grimmia laevigata* (Brid.) Brid.**

Rocas calizas expuestas. 3 (MGC-Brief 6071, MUB 61580) IN.

***Grimmia lisae* De Not.**

Rocas ácidas (peridotitas y micaesquistos) en lugares abiertos, muy raramente en calizas. 8, 10, 15, 28, 35, 37, 53, 56 (MGC-Brief 6148, MUB 61520) MFR.

***Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson**

Rocas calizas en lugares expuestos. 40, 46 (MGC-Brief 6612, MUB 61774) IN.

***Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.**

Rocas de naturaleza diversa (peridotitas, calizas, micaesquistos), en lugares abiertos y soleados. 1, 3, 8, 15, 22, 25, 31, 35, 37, 45, 46, 57, 59, 60 (MGC-Brief 6114, MUB 61560) MFR.

Bartramiaceae Schwägr.***Bartramia aprica* Müll. Hal.**

Taludes y hendiduras de rocas sobre sustratos ácidos (peridotitas y micaesquistos) en lugares generalmente sombríos. 3, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 33, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60 (MGC-Brief 6081, MUB 61753) MFR.

***Philonotis capillaris* Lindb.**

Suelos ácidos en taludes de lugares muy sombríos y húmedos. 36, 53 (MUB 61721) R.

***Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Marg.**

Muros en los márgenes y rezumaderos en un río, sobre sustratos ácidos. 54 (MGC-Brief 6706, MUB 61972) MR. Citado recientemente como novedad para la brioflora del continente europeo (Guerra *et al.* 2023c). (Fig. 3B).

Bryaceae Schwägr.***Bryum argenteum* Hedw.**

Todo tipo de suelo, generalmente nitrificados. 37 (MGC-Brief 6383) MFR. Se aporta un solo testimonio de su existencia en el territorio, ya que es una especie trivial que aparece en casi todas las localidades y cuya distribución carece de interés.

***Bryum canariense* Brid.**

Hendiduras de rocas calizas a cierta altitud. 44

(MGC-Brief 6413, MUB 61816) MR.

***Bryum capillare* Hedw.**

Hendiduras de rocas ácidas (micaesquistos, gneises) y calizas, en lugares sombríos. 21, 43, 45, 53 (MGC-Brief 5341, MUB 61679) IN.

***Bryum dichotomum* Hedw.**

Todo de tipo de suelo en situaciones diversas, usualmente lugares antropizados. 16, 22, 34, 37, 40, 41, 45, 53, 54, 57, 60 (MGC-Brief 6226, MUB 61850) MFR.

***Bryum donianum* Grev.**

Suelos de todo tipo, pero más abundante en micaesquistos y calizas, en lugares húmedos y sombríos. 18, 33, 44, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61 (MGC-Brief 6281, MUB 61524) FR.

***Bryum gemmiparum* De Not.**

Suelos rezumantes en los márgenes de arroyos. 52, 53 (MGC-Brief 6307, MUB 61852) IN.

***Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn. & B. Mey.**

Suelos encharcados en los márgenes de arroyos. 19 (MGC-Brief 6215, MUB 61531) R.

***Bryum torquescens* Bruch & Schimp.**

Taludes y suelos en claros de matorrales y jarales. 1, 2, 7, 11, 14, 17, 22, 24, 26, 29, 31, 34, 37, 38, 41, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59 (MGC-Brief 6247, MUB 61537) MFR.

Mniaceae Schwägr.***Epipterygium tozeri* (Grev.) Lindb.**

Taludes de suelos ácidos y ultrabásicos (micaesquistos, gneises y peridotitas) en lugares sombríos. 18, 33, 52, 53, 54, 55, 58, 60 (MGC-Brief 6332, MUB 61526) MFR.

En la península Ibérica (Portugal), se ha citado *Epipterygium atlanticum* Hanusch (Sérgio *et al.* 2022). Las dificultades para identificar esta especie, diferenciándola de *E. tozeri* son extraordinarias, ya que existe un continuo solapamiento de los caracteres fundamentales propuestos para separarlas. La clave para la identificación y separación de ambas especies (Hanusch *et al.* 2020) se muestra contradictoria en varios de los caracteres relevantes, al menos con el material recolectado por nosotros. *Epipterygium atlanticum* sería, por tanto, una especie críptica, difícilmente distinguible morfológicamente de *E. tozeri*. Aunque algunos de nuestros ejemplares se aproximan a *E.*

atlanticum no se puede descartar que se trate de ejemplares jóvenes de *E. tozeri* o plantas que crecen en situaciones de estrés hídrico.

***Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb.**

Taludes de suelos ácidos en lugares sombríos. 55 (MUB 61832) MR. Se ha citado en diversas provincias de la península Ibérica. Esta localidad representa la primera conocida en Málaga (cf. Guerra 2010).

***Pohlia melanodon* (Brid.) A.J. Shaw**

Suelos básicos generalmente húmedos o rezumantes. 13, 53, 60 (MGC-Brief 6193, MUB 61506) IN.

Orthotrichaceae Arn.

***Lewinskya acuminata* (H. Philib.) F. Lara, Garilleti & Goffinet**

(=Orthotrichum acuminatum H. Philib.)

Troncos y ramas de diversos forófitos (*Castanea sativa*, *Quercus rotundifolia*, *Q. suber*). 2, 6, 11, 29, 42, 46, 58, 59, 60 (MGC-Brief 6142, MUB 61510) FR.

***Lewinskya affinis* (Schrud. ex Brid.) F. Lara, Garilleti & Goffinet**

(=Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.)

Sobre troncos de nogal (*Juglans regia* L.) 60 (MUB 62129) R.

***Lewinskya breviseta* (F. Lara, Garilleti & Mazimpaka) F. Lara, Garilleti & Mazimpaka**

(=Orthotrichum speciosum var. brevisetum F. Lara, Garilleti & Mazimpaka)

Troncos y ramas de diversos forófitos (*C. sativa*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber*, *Salix* sp.) 29, 55 (MUB 61699) IN.

***Lewinskya rupestris* (Schleich. ex Schwägr.) F. Lara, Garilleti & Goffinet**

(=Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.)

Sobre rocas ácidas (micaesquistos). 37 (MGC-Brief 6387, MUB 61813) R.

***Lewinskya striata* (Hedw.) F. Lara, Garilleti & Goffinet**

(=Orthotrichum striatum Hedw.)

Troncos y ramas de diversos forófitos (*Quercus* L., *Castanea* Mill.). 31, 52 (MUB 61694) R.

***Orthotrichum anomalum* Hedw.**

Rocas usualmente calizas o micaesquistos, en lugares expuestos. 1, 31, 44, 45, 46, 47, 51, 59

(MGC-Brief. 6276, MUB 61563) FR.

***Orthotrichum bistratosum* (Schiffn.) J. Guerra**

Rocas calizas expuestas. 1, 42, 45 (MGC-Brief 6231, MUB 61564) IN.

***Orthotrichum comosum* F. Lara, R. Medina & Garilleti**

Corticícola sobre diversas especies de *Quercus*. 17, 22 (MGC-Brief 6116, MUB 61540) IN.

***Orthotrichum cupulatum* Brid.**

Rocas calizas, más raramente sobre micaesquistos. 2, 31, 46, 51, 59 (MGC-Brief 6290, MUB 61574) FR.

***Orthotrichum diaphanum* Brid.**

Corticícola en troncos y ramas de diversas especies (*Quercus*, *Arbutus* L., *Salix* L.). 2, 4, 33, 38, 43, 46, 54, 60 (MGC-Brief 6084, MUB 61575) MFR.

***Orthotrichum macrocephalum* F. Lara, Garilleti & Mazimpaka**

Corticícola sobre *Q. rotundifolia*. 2 (MUB 61576) MR.

***Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid.**

Troncos y ramas de muy diversos forófitos. 2, 4, 6, 14, 22, 25, 29, 31, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 53, 54, 60 (MGC-Brief 6079, MUB 61570) MFR.

***Pulvigerella lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochrya**

(=Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor)

Corticícola sobre muy diversos forófitos. 2, 15, 17, 25, 30, 36, 38, 42, 43, 44, 46, 51, 53 (MGC-Brief 6115, MUB 61595) MFR.

***Zygodon catarinói* C. Garcia, F. Lara, Sérgio & Sim-Sim**

Corticícola en troncos de diversos forófitos, usualmente sobre *C. sativa* y *Q. rotundifolia*. 26, 30, 37, 38, 53, 54, 55 (MGC-Brief 6369, MUB 61703) FR.

***Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz**

(=Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.)

Sobre *Castanea*. Cartajima (Allorge & Allorge 1946) R. Dado que la descripción de *Z. catarinói* es muy posterior a esta cita, es probable una confusión. No obstante, *Z. rupestris* se ha encontrado en territorios relativamente cercanos y, por tanto, su existencia en la zona estudiada no es descartable.

Fontinalaceae Schimp.***Fontinalis hypnoides* C. Hartm.**

Sumergido en arroyos de aguas calizas. 39 (MGC-Brief 6363, MUB 61803) MR.

Fabroniaceae Schimp.***Fabronia pusilla* Raddi**

Corticícola en diversos forófitos, generalmente en *Quercus* sp. pl. y *Castanea*, más rara como saxícola en calizas. 4, 6, 12, 13, 26, 37, 52, 53, 54, 57 (MGC-Brief 6137, MUB 61505) MFR.

Habrodontaceae Schimp.***Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb.**

Corticícola en troncos de diversas especies (*Q. rotundifolia*, *Q. suber*, *Olea europaea* L., *C. sativa*, etc.). 38, 46, 51, 55 (MGC-Brief 6288, MUB 61732) FR.

Leskeaceae Schimp.***Claopodium whippleanum* (Sull.) Renauld & Cardot**

Taludes de suelos ácidos en lugares sombríos. 33, 52, 53, 60 (MGC-Brief 6340, MUB 61855) IN.

Amblystegiaceae Broth.***Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce**

Suelos y rocas rezumantes, bordes de saltos de agua semipermanentes. 5, 56 (MGC-Brief 6256, MUB 61586) IN.

***Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.**

Rocas sumergidas o semisumergidas. 52 (MGC-Brief 6302, MUB 61801) IN.

Brachytheciaceae Schimp.***Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp.**

Taludes de suelos ácidos (micasquistos), en lugares algo ruderalizados. 50 (MUB 61792) R.

***Brachythecium rivulare* Schimp.**

Esquistos húmedos en el castañar. Cartajima (Allorge & Allorge 1946) R.

***Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.**

Rocas en lugares sombríos o pequeños bosquetes, tanto sobre sustratos ácidos como básicos, ocasionalmente en troncos de árboles y taludes. 7, 9, 18, 33, 43, 52, 54, 57, 60 (MGC-Brief 6208, MUB 61525) FR.

***Homalothecium aureum* (Spruce) H. Rob.**

Rocas de todo tipo, generalmente con suelo acu-

mulado, también terrícola en claros de matorrales y taludes. 1, 3, 6, 30, 33, 43, 44, 47, 52, 56, 60 (MGC-Brief 6138, MUB 61561) MFR.

***Homalothecium meridionale* (Fleisch. & Warnst.) Hedenäs**

Rocas preferentemente calizas y peridotíticas, frecuente también como corticícola en los troncos de diversos forófitos, más raramente terrícola. 5, 6, 12, 13, 31, 32, 35, 42, 44 (MGC-Brief 6197, MUB 61508) MFR.

***Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.**

Rocas calizas en el seno de encinares densos. 39 (MGC-Brief 6351, MUB 61802) MR. Sólo se ha detectado una población de esta especie, que parece tener una tendencia hacia latitudes septentrionales en la península Ibérica.

***Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske**

Suelos, rocas, taludes y pastizales, en los claros de vegetación cerca de arroyos y lugares húmedos. 13, 14, 19, 33, 52, 60 (MGC-Brief 6214, MUB 61534) FR.

***Plasteurhynchium meridionale* (Schimp.) M. Fleisch.**

Hendiduras de rocas calizas. 32, 42 (MGC-Brief 6459, MUB 61711) R.

***Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) M. Fleisch.**

Suelos en taludes sombríos de rocas ácidas (micasquistos). 58 (MGC-Brief 6708, MUB 62131) MR.

***Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr.**

Taludes de suelos ácidos y sombríos sobre micaesquistos, raramente corticícola en la base de troncos. 24, 33 (MGC-Brief 6705, MUB 61745) IN.

***Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp.**

Suelos húmedos cerca de arroyos, base de troncos de *Salix* y hendiduras de rocas en lugares sombríos. 13, 27, 29, 37, 39, 44, 60 (MGC-Brief 6198, MUB 61504) FR.

***Rhynchostegium megapolitanum* (Blandow ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.**

Suelos en claros de bosquetes de encinas, alcornoques o matorrales. 9, 14, 35, 42, 45, 53 (MGC-Brief 6182, MUB 61614) FR.

***Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot**

Sumergido en el seno de arroyos y riachuelos. 39, 58, 60 (MGC-Brief 6354, MUB 61805) IN.

***Scleropodium cespitans* (Müll. Hal.) L.F. Koch**

Suelos sombríos en hendiduras de rocas, gneises. 21 (MGC-Brief 5342, MUB 60533) MR. Especie citada en muy pocas localidades ibéricas (cf. Guerra 2018). Se cita por segunda vez en la provincia de Málaga, con anterioridad se había recolectado en la Sierra de las Nieves (cf. Guerra *et al.* 2018).

***Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch**

Todo tipo de suelo en claros de matorrales y taludes, generalmente en lugares sombríos. 3, 6, 7, 10, 12, 18, 24, 29, 31, 33, 37, 38, 42, 48, 49, 50, 51, 52, 57, 58 (MGC-Brief 6080, MUB 61503) MFR.

***Scorpiurium circinatum* (Bruch) M. Fleisch. & Loeske**

Rocas y suelos cercanos a corrientes de agua o lugares sombríos y húmedos, a veces en la base de troncos de diversos forófitos. 5, 6, 14, 24, 33, 39, 54 (MGC-Brief 6262, MUB 61590) FR.

***Scorpiurium sendtneri* (Schimp.) M. Fleisch.**

Troncos de diversas especies de *Quercus* (*Q. suber* y *Q. faginea* fundamentalmente). 22 (MGC-Brief 6347, MUB 61742) R.

Hypnaceae Schimp.***Hypnum cupressiforme* Hedw.**

Rocas y suelos de toda naturaleza, más raro en la base de troncos de árboles. 6, 7, 9, 11, 15, 35, 38, 46, 54, 58 (MGC-Brief 6149, MUB 61512) MFR.

***Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* Brid.**

Troncos de *Pinus pinaster* y *Quercus suber*. 25, 53 (MGC-Brief 6535, MUB 61761) R.

***Hypnum resupinatum* Taylor**

(= *H. cupressiforme* var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.)

Rocas de diversa naturaleza y troncos de árboles en lugares generalmente expuestos en pinares, alcornocales y encinares. 2, 8, 17, 31, 35, 53 (MGC-Brief 6121, MUB 61539) FR.

***Hypnum uncinatum* Jur.**

Suelos y rocas en lugares sombríos y protegidos, más raramente sobre troncos. 33, 53, 56, 58, 60 (MGC-Brief 6707, MUB 61842) IN. Esta especie, que no es muy común en el territorio, se cita por segunda vez de la provincia de Málaga (cf. Guerra *et al.* 2020). (Fig. 3C).

Leucodontaceae Schimp.***Antitrichia californica* Sull. ex Lesq.**

Troncos de diversos forófitos, generalmente *Quer-*

cus sp. pl. y rocas. 31, 37, 54, 55, 58 (MGC-Brief 6398, MUB 61697) FR.

***Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.**

Epífito en troncos y ramas de diversos forófitos, también en rocas ácidas y básicas. 5, 6, 9, 10, 12, 13, 19, 22, 24, 26, 30, 32, 33, 37, 38, 39, 44, 46, 51, 52, 53, 58, 57, 60 (MGC-Brief 6188, MUB 61501) MFR.

***Nogopterium gracile* (Hedw.) Crosby & W.R. Buck**

(= *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm.)

Rocas de toda naturaleza, más o menos protegidas, y troncos de diversos forófitos, más raramente en suelos. 1, 8, 10, 12, 13, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 37, 44, 46, 51, 53, 54, 57, 60 (MGC-Brief 6131, MUB 61562) MFR.

Neckeraceae Schimp.***Leptodon smithii* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr**

Rocas, generalmente calizas y troncos de diversos forófitos. 26, 27, 38, 51 (MGC-Brief 6277, MUB 61709) FR.

Hepáticas**Cephaloziellaceae Douin*****Cephaloziella calyculata* (Durieu & Mont.) Müll. Frib.**

Suelos ácidos (micasquistos, gneises) en taludes sombríos. 53, 55 (MUB 61887) MR. No se conoce ninguna cita anterior de Andalucía. Se trata de una especie incluida en la categoría de vulnerable (VU) en la lista roja de los briófitos de España y como amenazada (EN) en la lista de España peninsular e Islas Baleares (Brugués & González-Mancebo 2012). En la península Ibérica, se conoce de unas pocas localidades en las provincias de Barcelona, Gerona, Salamanca, Algarve, Beira Litoral, Extremadura y Ribatejo (Brugués & Sérgio 2021).

***Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiff.**

Suelos ácidos (micasquistos y gneises) en taludes de lugares sombríos y húmedos. 54 (MUB 61853) R.

***Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. ex Loeske**

Suelos ácidos en taludes sombríos y húmedos. 7 (MUB 61597) R.

***Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll.Frib.**

Suelos ácidos en taludes sombríos. 9, 52, 55

(MUB 61604) IN.

Scapaniaceae Mig.

***Scapania compacta* (Roth) Dumort.**

Suelos ácidos y taludes rocosos sobre micaesquistos. 19, 53, 54 (MGC-Brief 6729, MUB 61536) IN. (Fig. 3D)

Southbyaceae Vána, Crand.-Stotl. & D.G. Long

***Gongylanthus ericetorum* (Raddi) Nees**

Taludes de suelos ácidos (micaesquistos, gneises) en lugares sombríos. 36, 53, 55 (MGC-Brief 6469, MUB 61867) IN.



Figura 3. Especies de sustratos ácidos del área estudiada. **A:** *Neodicranella hamulosa*; **B:** *Philonotis hastata*; **C:** *Hypnum uncinulatum*; **D:** *Scapania compacta*. (Fotos: Omar Rodríguez).

Figure 3. Species of acid substrates of the studied area. **A:** *Neodicranella hamulosa*; **B:** *Philonotis hastata*; **C:** *Hypnum uncinulatum*; **D:** *Scapania compacta*. (Photos: Omar Rodríguez).

***Southbya topthacea* (Spruce) Spruce**

Protosuelos sobre rocas calizas húmedas a rezumantes. 41 (MGC-Brief 6508, MUB 61716) IN.

Lophocoleaceae Vanden Berghen***Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda**

Rocas en el cauce de un arroyo. 5 (MGC-Brief 6255, MUB 61585) MR.

***Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.**

Taludes rocosos de suelos ácidos, sombríos y húmedos. 4 (MGC-Brief 222) MR.

Frullaniaceae Lorch***Frullania dilatata* (L.) Dumort.**

Corticícola en ramas y troncos de diversos forófitos. 11, 14, 17, 18, 21, 25, 29, 30, 31, 33, 36, 38, 51, 53, 58, 60 (MGC-Brief 5343, MUB 61528) MFR.

***Frullania tamarisci* (L.) Dumort.**

Rocas peridotíticas en lugares sombríos. 27 (MGC-Brief 6475) R.

Lejeuneaceae Cavers***Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.**

Suelos acumulados en base de troncos de *Castanea*. 33 (MGC-Brief 211) R.

Porellaceae Cavers***Porella obtusata* (Taylor) Trevis.**

Rocas en el castaño. 53 (MGC-Brief 213) MR.

Radulaceae Müll. Frib.***Radula complanata* (L.) Dumort.**

Rocas en lugares sombríos y protegidos. 56 (MUB 61843) MR.

Fossombroniaceae Hazsl.***Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi**

Suelos ácidos (micasquistos), generalmente en taludes sombríos. 12, 16, 36, 52, 60 (MGC-Brief 6225) FR.

***Fossombronia caespitiformis* (Raddi) De Not. ex Rabenh.**

Suelos de diversa naturaleza en claros de matorrales y taludes. 33, 54 (MUB 61968) IN.

***Fossombronia pusilla* (L.) Nees**

Suelos ácidos en taludes y claros de matorrales, a veces en suelos calizos. 7, 33, 52, 59 (MGC-Brief

6331, MUB 61600) FR.

Pelliaceae H. Klinggr.***Pellia epiphylla* (L.) Corda**

Taludes rezumantes en micaesquistos. 13 (MGC-Brief 6220) R.

Lunulariaceae H. Klinggr.***Lunularia cruciata* (L.) Dumort. ex Lindb.**

Todo tipo de suelos, en general nitrificados. 5, 13, 18, 23, 24, 33, 48, 52, 54, 59, 60 (MGC-Brief 6091) MFR.

Aytoniaceae Cavers***Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi**

Taludes rocosos, generalmente sobre suelos ácidos. 33, 60 (MGC-Brief 6760, MUB 62130) IN.

Targioniaceae Dumort.***Targionia hypophylla* L.**

Todo tipo de suelos en taludes y hendiduras de rocas. 23, 24, 26, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 44, 51, 52, 53, 56, 58, 59 (MGC-Brief 6283, MUB 61695) MFR.

Antocerotas***Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.**

(=Anthoceros laevis L.)

Taludes arcillosos húmedos. 61 (MGC-Brief 6762, MUB 62229) R.

***Phymatoceros bulbiculosus* (Brot.) Stotler, W.T. Doyle & Crand.-Stotl.**

Suelos de naturaleza ácida en lugares sombríos y algo húmedos. 53 (MGC-Brief 6709, MUB 61880) IN.

Comunidades briofíticas**1. Comunidades saxícolas****1.1. Comunidades de peridotitas**

La única comunidad relevante sobre rocas ultrabásicas se desarrolla en lugares ligeramente protegidos, en umbrías y superficies usualmente planas o con poca inclinación, donde la humedad queda retenida durante un cierto tiempo. Dominan la comunidad especies de *Grimmia* Hedw., como *G. decipiens*, *G. lisae*, *G. laevigata* y, más raramente, *G. dissimulata*; pleurocárpicos frecuentes son *Nogopterium gracile*, *Scleropodium touretii* e *Hypnum resupinatum*, en condiciones óptimas de protección y humedad puede aparecer *Frullania ta-*

marisci. En situaciones de exposición elevada, esta comunidad se empobrece notablemente o desaparece por completo, por lo que suele desarrollarse a cobijo de pinares de *Pinus pinaster*, a cierta altitud y barrancos sombríos.

1.2. Comunidades de micaesquistos (micacitas), filitas y gneises

En general, se trata de comunidades muy poco definidas florísticamente, con un conjunto de especies que varía en función del grado de exposición de las rocas donde se desarrollan. Las especies más frecuentes en estos sustratos son *Grimmia lissae*, *G. dissimulata*, *G. pulvinata*, *Homalothecium aureum*, *Bartramia aprica* y *Antitrichia californica*, ocasionalmente acompañadas de *Cynodontium bruntonii* e *Hypnum cupressiforme*. Cuando las condiciones de humedad ambiental y protección son mayores, usualmente en el seno de bosques de *Q. rotundifolia* y *Q. suber*, suelen aparecer *Brachythecium rutabulum* y *Scleropodium touretii*, aunque esta última se muestra más en sustratos rocosos con suelo acumulado.

1.3. Comunidades de rocas calizas

El territorio ocupado por rocas calizas no es demasiado extenso en el área estudiada, pero lo suficiente para el establecimiento de comunidades saxícolas calcícolas, relativamente ricas en especies. En condiciones de mayor exposición se presenta una comunidad compuesta por *Grimmia dissimulata*, *G. orbicularis*, *G. pulvinata*, *Tortula muralis*, *T. israelis*, *Orthotrichum anomalum*, *O. bistratosum*, *O. cupulatum*, *Syntrichia calcicola* y *S. montana*. Las superficies más protegidas suelen estar colonizadas, además, por *Leptodon smithii*, *Leucodon sciuroides* y *Nogopterium gracile*. En el caso de humedad elevada o salpicaduras de agua en escorrentías temporales aparece *Scorpiurium circinatum*.

2. Comunidades terrícolas

2.1. Comunidades terrícolas acidófilas (micaesquistos, filitas, gneises)

Las comunidades más diversas, en todo el territorio estudiado, son las desarrolladas sobre suelos ácidos, procedentes de micaesquistos, filitas y gneises. Cuando estos suelos se forman en taludes sombríos y lugares relativamente húmedos, generalmente al abrigo de formaciones boscosas (castañares, alcornocales, encinares) la cantidad de especies que pueden encontrarse es realmente sorprendente. Entre las más frecuentes se encuentran *Pogonatum aloides*, *Neodicranella hamulosa*, *Di-*

cranella heteromalla, *Pleuridium acuminatum*, *Fissidens bryoides*, *F. ovatifolius*, *F. crispus*, *F. curvatus*, *Claopodium whippleanum*, *Tortula cu-neifolia*, *Pohlia annotina*, *Entosthodon convexus*, *Phaeoceros laevis*, *Phymatoceros bulbiculosus*, *Gongylanthus ericetorum*, *Fossombronina angulosa*, *Epipterygium tozeri*, *Bryum donianum*, *Reboulia hemisphaerica*, *Cephaloziella hampeana* y *C. turneri*. Especies con cierta tendencia terri-saxícola, como *Bartramia aprica*, *Tortella nitida*, *Polytrichum juniperinum* y *Tortella inflexa* se pueden encontrar con frecuencia en este tipo de hábitat. En suelos ácidos de lugares expuestos y abiertos, como claros de matorrales y jarales suelen aparecer especies compartidas con los suelos calizos, como *Scleropodium touretii*, *Timmia barbuloi-des*, *Homalothecium aureum*, *Hypnum cupressi-forme*, *Tortella squarrosa*, *Weissia controversa*, *Trichostomum brachydontium* y *Rhynchostegium megapolitanum*.

2.2. Comunidades terrícolas basófilas (calizas)

Aunque el territorio ocupado por rocas calizas no es predominante en la zona estudiada, pueden diferenciarse dos tipos de comunidades terrícolas. La más relevante y conspicua ocupa los suelos en claros de matorrales y encinares. Las especies más frecuentes en estos hábitats, relativamente expuestos, son *Aloina aloides*, *Fossombronina caespitifor-mis*, *Scleropodium touretii*, *Rhynchostegium me-gapolitanum*, *Trichostomum brachydontium*, *T. crispulum*, *Tortella squarrosa*, *Brachythecium ru-tabulum*, *Homalothecium aureum*, *Cheilothela ch-loropus*, *Vinealobryum vineale* y *Geheebia lurida*. Otra comunidad, algo más pobre, coloniza hendiduras de rocas calizas con suelo acumulado de grosor variable, donde suelen aparecer *Encalypta vulgaris*, *Fissidens taxifolius*, *Barbula unguiculata*, *Pseudocrossidium hornschurchianum*, *Tortula inermis*, *Trichostomum meridionale*, *Weissia con-troversa*, *W. condensa* y *Bryum canariense*. Algunas de las especies que conforman la composición florística briofítica de estos hábitats, pueden aparecer también en pequeños taludes rocosos en sus-tratos calizos.

2.3. Comunidades terrícolas de suelos ultrabásicos (peridotitas)

En el área estudiada estas comunidades son realmente pobres, casi siempre relegadas a hendiduras profundas de rocas, donde se acumula el suelo producto de la disgregación de peridotitas, hay unas condiciones mínimas de humedad y un incipiente horizonte de materia orgánica. Las únicas

especies frecuentes son: *Bryum torquescens*, *Fissidens dubius*, *Streblotrichum convolutum*, *Targionia hypophylla*, *Tortula atrovirens* y *Trichostomum littorale*. No existen combinaciones constantes de estas especies y fieles al sustrato, lo usual es la aparición aleatoria de dos o tres especies de las citadas, sin llegar a constituir una comunidad típica de estos hábitats. En lugares abiertos, este tipo de suelo apenas alberga alguna especie común como *Bryum dichotomum*, *Aloina aloides* o *Dicranella howei*.

3. Comunidades epífitas

3.1. Comunidades de bases de troncos

Las comunidades de briófitos que se desarrollan en la base de troncos son especialmente relevante en el caso de viejos ejemplares de castaños, que abundan por todo el territorio, igualmente pueden encontrarse en viejas encinas (*Quercus rotundifolia*) y quejigos (*Q. faginea*). El descorche de los troncos de alcornoques (*Quercus suber*) impide que se desarrollen comunidades de briófitos. Las especies que colonizan estos sustratos forman una comunidad muy conspicua, de biomasa elevada, aunque relativamente pobre en especies, frecuentes son *Nogopterium gracile*, *Antitrichia californica*, *Leucodon sciuroides*, *Hypnum cupressiforme*, *H. resupinatum*, *Frullania dilatata*, *Homalothecium meridionale*, *Brachythecium rutabulum*, *Dialytrichia mucronata* y *Syntrichia laevipila*. En el caso de los troncos de *Pinus pinaster*, dominante en los bosques sobre peridotitas, el empobrecimiento en biodiversidad de este tipo de comunidad corticícola es extraordinariamente importante, son muy pocas las especies capaces de colonizarlos, queda limitada a la presencia de *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Dicranoweisia cirrata*, *Frullania dilatata*, *Orthotrichum diaphanum* y *Pulviger a lyellii*.

3.2. Comunidades de ramas y troncos

Extraordinariamente ricas en especies corticícolas, las ramas, y troncos en menor medida, de *Quercus rotundifolia*, *Q. faginea* y *Q. suber* (no descorchados), acogen una multitud de pequeñas especies de Orthotrichaceae, como *Lewinskya acuminata*, *L. breviseta*, *L. striata*, *Orthotrichum comosum*, *O. diaphanum*, *Orthotrichum tenellum*, *O. macrocephalum*, *Zygodon catarinói*, *Pulviger a lyellii* y pequeños musgos pleurocárpicos como *Fabronia pusilla*, *Habrodon perpusillus*, *Leptodon smithii* y *Scorpiurium sendtneri*, además de las omnipresentes *Syntrichia laevipila* y *Frullania dilatata*.

4. Comunidades reófilas

El carácter estacional, incluso de las corrientes de agua más importantes, como el río Genal, y las importantes oscilaciones del caudal a lo largo del año, imposibilitan, en buena medida, el establecimiento de comunidades bien estructuradas de briófitos reófilos. La aparición de poblaciones aisladas y monoespecíficas, de musgos reófilos es lo habitual, ocupando los márgenes de pequeños saltos de agua y rocas sumergidas. Así, de manera absolutamente esporádica aparecen, en muy pocas localidades, *Fontinalis hypnoides*, *Rhynchostegium riparioides*, *Cratoneuron filicinum*, *Philonotis hastata*, *Leptodictyum riparium* y *Chiloscyphus polyanthos*.

5. Comunidades de rocas y muros rezumantes

Se trata de un tipo de comunidad bastante homogéneo que tiene, en el territorio, poca dependencia del pH del sustrato. El lavado de los suelos ácidos y la naturaleza no calcárea de las peridotitas homogeneiza la flora de estos hábitats. De tal forma que las especies propias de rocas rezumantes son muy parecidas en casi todo el territorio. Con bastante fidelidad a estos hábitats aparecen *Southbya tophacea*, *Geheebia tophacea*, *G. erosa*, *Eucladium verticillatum*, *Gymnostomum calcareum*, *G. viridulum* y *Philonotis capillaris*.

Conclusiones

La flora briofítica del territorio estudiado comprende, conforme a los resultados de este trabajo, un total de 154 taxones, de los cuales 131 son musgos, 21 hepáticas y 2 antocerotas. La familia de musgos con mayor número de representantes es Pottiaceae, como suele ser usual en los climas mediterráneos –incluso con cierta tendencia atlántica– con un total de 42 especies, destaca también la familia Brachytheciaceae con 17. Los géneros con mayor número de especies son *Fissidens* (Fissidentaceae) y *Bryum* (Bryaceae), ambos con 8, probablemente debido a la diversidad de sustratos (ácidos, básicos, ultrabásicos) y los numerosos hábitats con humedad edáfica relativamente alta en la zona. Entre las hepáticas, la familia Cephalozieaceae con 4 especies es la más representada.

Las novedades corológicas más relevantes son *Cephalozieella calyculata* y *Geheebia erosa* para la brioflora de Andalucía, así como *Acaulon mediterraneum* y *Pohlia annotina* que se citan por vez primera de la provincia de Málaga.

La mayoría de las especies del catálogo (alrededor del 70%) son novedades para el territorio estudiado. Un total de 65 especies se encuentran en la categoría de Frecuentes (FR) o Muy Frecuentes (MFR), 40 en Infrecuentes (IN), 30 en Raras (R) y 18 en Muy Raras (MR).

Como consecuencia del estudio florístico de este territorio, *Neodicranella hamulosa* (Aongstroemiaceae) ha engrosado el catálogo de la flora briofítica de España (cf. Guerra *et al.* 2023a, en prensa). Esta especie ha aparecido en un total de cinco localidades, en alguna de ellas forma poblaciones de numerosos individuos, que ocupan superficies relativamente grandes en taludes sombríos sobre suelos ácidos. *Philonotis hastata* (Bartramiaceae), recientemente citada de la comarca de la Axarquía (Málaga), como novedad para la brioflora europea (cf. Guerra *et al.* 2023c), se ha vuelto a recolectar en el área estudiada en este trabajo y con idéntico comportamiento ecológico, representando la segunda área conocida para la especie en el continente.

Las comunidades de briófitos de la zona se configuran en torno a diez hábitats principales, destacan por su mayor diversidad florística las comunidades de rocas calizas, las de rocas ácidas (micasquitos-gneises-filitas), las comunidades terrícolas acidófilas (sobre los suelos procedentes de estos mismos sustratos), las comunidades terrícolas basófilas y las epífitas de ramas y troncos de diversas especies de *Quercus*. Aunque no especialmente diversas, destacan, por su notable biomasa, las de troncos sobre *Castanea sativa*, donde se concentran numerosos musgos pleurocárpicos de tamaños relativamente considerables, como *Nogopterium gracile*, *Antitrichia californica*, *Hypnum cupressiforme*, *H. resupinatum*, *Homalothecium meridionale* y *Brachythecium rutabulum*.

Agradecimientos

Este trabajo ha recibido financiación del proyecto PID2019-103993GB-I00 del MICIN/AEI/10.13039/50110001103.

Referencias

Allorge V & Allorge P. 1946. Notes sur la flore bryologique de la Péninsule Ibérique X. Muscinées du Sud et de l'Est de l'Espagne. *Revue Bryologique et Lichénologique* 15: 172-200.

Brugués M & Sérgio C. 2021. *Cephaloziella calyculata*

(Durieu & Mont.) Müll. Frib. En *Cartografía de Briófitos, Península Ibérica i Illes Balears* (Brugués M, Cros RM & Sérgio, eds.). Disponible en <http://briofits.iec.ca> (accedido 1/III/2023).

Brugués M & González-Mancebo JM. 2012. Lista roja de los briófitos amenazados de España. En *Atlas y libro rojo de los briófitos amenazados de España* (Garillete R & Albertos B, coords.). Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales, pp. 25-42.

Gavira O & Pérez-Latorre AV. 2003. Aproximación al catálogo florístico del valle del río Genal (Serranía de Ronda, Málaga, España). *Anales de Biología* 25: 113-161.

Gavira O & Pérez-Latorre AV. 2005. Aportaciones al catálogo florístico del valle del río Genal (Serranía de Ronda, Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 30: 197-209. <https://doi.org/10.24310/abm.v30i0.7198>

Guerra J. 1982. Estudio briofítico de los macizos serpentínicos de Sierra Bermeja y Sierra de Aguas (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 7: 151-172. <https://doi.org/10.24310/Actabotanicaabmabm.v7i.9784>

Guerra J. 2006. *Acaulon* Müll. Hal. En *Flora Briofítica Ibérica*, vol. III (Guerra J, Cano MJ & Ros RM, eds.). Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología, pp. 208-217.

Guerra J. 2010. *Pohlia* Hedw. En *Flora Briofítica Ibérica*, vol. IV (Guerra J, Brugués M, Cano MJ & Cros RM, eds.). Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología, pp. 183-206.

Guerra J. 2018. *Scleropodium* Bruch & Schimp. En *Flora Briofítica Ibérica*, vol. VI (Guerra J, Cano MJ & Brugués M, eds.). Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología, pp. 193-196.

Guerra J, Cabezudo B & Porley RD. 2023a. *Neodicranella hamulosa* R.D. Porley, Fedosov & Plášek. En *New national and regional bryophyte records* 74. *Journal of Bryology* (en prensa).

Guerra J, Cano MJ, Pérez-Latorre AV, Ros RM & Cabezudo B. 2003. Flora brio-pteridofítica de los bosques lauroides de *Rhododendron ponticum* L. del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz-Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 28: 19-36. <https://doi.org/10.24310/abm.v28i0.7263>

Guerra J, Casimiro-Soriguer Solanas F & Cabezudo B. 2020. Adiciones a la flora briofítica del Espacio Natural Sierra de las Nieves (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 45: 217-219. <https://doi.org/10.24310/abm.v45i.10516>

Guerra J, Gallego MT, Jiménez JA & Cano MJ. 2010. *Bryum* Hedw. En *Flora Briofítica Ibérica*, vol. IV (Guerra J, Brugués M, Cano MJ & Cros RM, eds.). Murcia: Universidad de Murcia & Sociedad Española de Briología, pp. 105-178.

Guerra J, Gallego MT, Jiménez JA, Cano, MJ, Casimiro-Soriguer F, Pérez Latorre AV & Cabezudo B. 2018. Flora briofítica del espacio natural Sierra de las Nieves y su entorno (Málaga, España). Murcia: Universidad de Murcia.

Guerra J, Jiménez JA, Cano MJ, Gallego MT, Rodríguez O & Cabezudo B. 2023b. Contribución al conocimiento de la flora briofítica de la comarca de la Axar-

- quía y la ZEC Sierra de Camarolos (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 48. <https://doi.org/10.24310/abm.v48i.16177>
- Guerra J, Jiménez JA, Cano MJ, Rodríguez O & Cabezudo B. 2022. Flora briofítica del Parque Natural Montes de Málaga y su entorno. *Anales de Biología*: 44: 81-95. <https://doi.org/10.6018/analesbio.44.08>
- Guerra J, Jiménez JA, Rodríguez O, Cano MJ & Cabezudo B. 2023c. *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Margd. (Bartramiaceae, Bryophyta) a pantropical species new to the European continent. *Nova Hedwigia* 116: 29-39. https://doi:10.1127/nova_hedwigia/2023/0731
- Hanusch M, Ortiz EM, Patiño J & Schaefer H. 2020. Biogeography and integrative taxonomy of *Epipterygium* (Mniaceae, Bryophyta). *Taxon* 69: 1150-1171. <https://doi.org/10.1002/tax.12324>
- Hodgetts L, Söderström L, Blockeel TL, Caspari S, Ignatov MS, Konstantinova NA . . . Porley RD. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology* 42: 1-116. <https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329>
- Jiménez JA, Cano MJ & Guerra J. 2022. A multilocus phylogeny of the moss genus *Didymodon* and allied genera (Pottiaceae): Generic delimitations and their implications for systematics. *Journal of Systematics and Evolution* 60: 281-304. <https://doi.org/10.1111/jse.12735>
- Pérez-Latorre AV. 1997. La vegetación del Valle del Genal y su conservación. Vértice de Educación (dossier). Málaga: Junta de Andalucía, Consejería de Educación y Ciencia.
- Pérez-Latorre AV, Hidalgo Triana N & Cabezudo B. 2021. Sectorización fitogeográfica de la provincia de Málaga. Málaga: Universidad de Málaga & Diputación Provincial de Málaga.
- Porley RD, Fedosov V, Plášek V & Fedorova A. 2021. Undiscovered biodiversity of the European Moss Flora: *Neodicranella hamulosa* (Aongstroemiaceae), a new genus and species from SW Portugal. *Plants* 10 (2289): 1-19. <https://doi.org/10.3390/plants10112289>
- Sérgio C, Garcia, CA & Porley RD. 2022. Observations on the taxonomy and distribution of *Epipterygium atlanticum* Hanusch and *E. tozeri* (Grev.) Lindb. (Mniaceae Schwägr.) in mainland Portugal. *Cryptogamie Bryologie* 43: 195-200. <https://doi.org/10.5252/cryptogamie-bryologie2022v43a13>
- Varo J, Guerra J & Gil JA. 1977. Estudio briológico de la sierra del Torcal de Antequera (Málaga). *Acta Botanica Malacitana* 3: 35-62. <https://doi.org/10.24310/Actabotanicaabmabm.v3i.9690>

Anexo - Lista de localidades

Recolectores

Localidades 1-52 y 57-61: B. Cabezudo.

Localidades 53-56: J. Guerra, B. Cabezudo, J.A. Jiménez & O. Rodríguez.

1. Parauta, carretera de entrada al pueblo, arroyo de Almargen y alrededores, encinares, matorrales, espartales y zarzales, calizas, 17/V/2022, 940-990 msnm, 36.655626/-5.127425.
2. Parauta, plaza y fuente de entrada al pueblo, 17/V/2022, 850 msnm, 36.655626/-5.127425.
3. Parauta, carretera a Igualeja, encinar y matorral, calizas, 17/V/2022, 930-960 msnm, 36.653002/-5.111394.
4. Igualeja, carretera a Parauta, encinar, castañar, suelos y rocas ácidos, 17/V/2022, 750-820 msnm, 36.638209/-5.119935.
5. Igualeja, nacimiento del Genal, arroyo de los Murciélagos y alrededores, calizas, 17/V/2022, 700-720 msnm, 36.632910/-5.118122.
6. Igualeja, sendero a las calizas de Igualeja, encinar, matorral, calizas, 17/V/2022, 800-850 msnm, 36.629944/-5.112393.
7. Igualeja, carretera a cantera de mármol (Almazara), cultivo de castaños, suelos ácidos, 17/V/2022, 950-980 msnm, 36.630495/-5.101664.
8. Genaguacil, puerto de Peñas Blancas, sendero de los pinsapos, pinares y matorrales, peridotitas, 31/V/2022, 850-900 msnm, 36.498551/-5.201231.
9. Genaguacil, loma del Quejigal, carril al arroyo del Quejigo, alcornocal, quejigal y castañares, suelos y rocas ácidos, 31/V/2022, 550-600 msnm, 36.531350/-5.2021424.
10. Genaguacil, entrada al carril hacia Casares, alcornocal-olivar, suelos ácidos, 31/V/2022, 500-550 msnm, 36.536790/-5.232376.
11. Genaguacil, salida a Jubrique, puente Arroyo Hondo, vegetación riparia con almeces, suelos y rocas ácidos, 31/V/2022, 350-370 msnm, 36.555804/-5.239382.
12. Algatocín, alrededores del camping del Genal, vereda al quejigal, suelo y rocas ácidos, 31/V/2022, 250-300 msnm, 36.569510/-5.248942.
13. Algatocín, salida a Jubrique, carril al coto de caza, quejigal-alcornocal, suelo y rocas ácidos, 31/V/2022, 350-400 msnm, 36.576196/-5.252021.
14. Algatocín, salida a Jubrique, carril al arroyo Benjamuz, sauceda, 31/V/2022, 260-290 msnm, 36.575886/-5.246614.
15. Igualeja, entre el puerto del Madroño y puerto del Hoyo, pinares de *Pinus pinaster*, peridotitas, 28/X/2022, 970-1000 msnm, 36.60349/-5.09434.
16. Pujerra, entre el puerto del Hoyo y puerto Juan Agustín, alcornocal-castañar, micaesquistos, 28/X/2022, 970-1050 msnm, 36.600960/-5.121252.
17. Pujerra, puerto Juan Agustín, alcornocal-castañar, micaesquistos, 28/X/2022, 1020-1050 msnm, 36.601608/-5.119520.
18. Pujerra, camino de Faraján, finca los Remedios de Majallana, alcornocal-castañar, micaesquistos, 28/X/2022, 850-900 msnm, 36.597474/-5.140511.
19. Júzcar, camino del valle del Genal, real Fábrica de Hojalata, micaesquistos, alcornocal-encinar, 28/X/2022, 550-610 msnm, 36.601290/-5.174612.
20. Genaguacil, carretera de Peñas Blancas a Genaguacil, carril al pinsapar, juncal, brezal y pinar, peridotitas, 20/IX/2021, 900-970 msnm, 36.52825/-5.212120.
21. Genaguacil, carretera de Genaguacil al cruce de Jubrique, micaesquistos, alcornocal, 20/IX/2021, 650-700 msnm, 36.55743/-5.23899.
22. Gaucín, carril Molino del Capitán, El Cañuelo, río Genal, algarrobal-alcornocal-quejigar, calizas y micaesquistos, 21/XI/2022, 80-110 msnm, 36.496774/-5.304442.
23. Gaucín, carril Molino del Capitán, coto Jarraqueque, bajada al río Genal, alcornocal-quejigar, micaesquistos, 21/XI/202, 150-240 msnm, 36.508813/-5.286289.
24. Gaucín, mirador de Gaucín, garganta de las Palas (ruta V), alcornocal-quejigar, micaesquistos, 21/XI/2022, 490-525 msnm, 36.524670/-5.319838.
25. Benarrabá, alrededores ventorrillo de las Corchas, alcornocal, micaesquistos y pizarras, 21/XI/2022, 400-450 msnm, 36.543498/-5.302715.
26. Benarrabá camino rural a Genaguacil, bajada al río Genal, alcornocal-quejigar, micaesquistos

- y pizarras, 21/XI/2022, 550-720 msnm, 36.545 273/-5.267889.
27. Jubrique, Sierra Bermeja, carretera desde el puerto de Peñas Blancas a Jubrique, Loma de Nicola, pinar de *Pinus pinaster*, peridotitas, 24/XI/2022, 900-930 msnm, 36.538539/-5.172309,
28. Jubrique, Sierra Bermeja, carretera desde el puerto de Peñas Blancas a Jubrique, puerto de las Navillas, pinar de *Pinus pinaster*, peridotitas, 24/XI/2022, 800-850 msnm, 36.545986/-5.1753 14.
29. Júzcar, camino forestal de Jubrique a Pujerra, puerto de los Arreados, alcornocales y saucedas, micaesquitos y pizarras, 24/XI/2022, 950-1050 msnm, 36.582677/-5.165657.
30. Pujerra, carretera de Júzcar a la Cooperativa de Castañas Valle del Genal, castañar-alcornocal, micaesquitos y pizarras, 24/XI/2022, 800-825 msnm, 36.603795/-5.146452.
31. Pujerra, carretera a ermita de San Antonio, castañar-alcornocal, pizarras y micaesquitos, 24/XI/2022, 770-790 msnm, 36.609393/-5.1429 33.
32. Igualeja, carretera a Pujerra, carril de río Seco, encinar, calizas y dolomías, 24/XI/2022, 630-660 msnm, 36.620570/-5.117288.
33. Cartajima, camino de Igualeja al arroyo Riachuelo (río Genal), castañar-encinar-sauceda, micaesquitos, 31/III/2023, 600-700 msnm, 36.6 40946/-5.141813.
34. Igualeja, camino de los Anadillos, entre el puerto del Madroño y el puerto del Hoyo, vertiente sur, peridotitas, pinares, 19/XII/2022, 850-960 msnm, 36.606731/-5.085788.
35. Igualeja, carril desde el puerto del Hoyo al arroyo de la Zorra, vertiente norte, peridotitas, pinares, 19/XII/2022, 850-970 msnm, 36.6091 05/-5.102879.
36. Pujerra, camino de los Anadillos, carril desde el puerto de Juan Agustín a la Cooperativa de Castañas, Alcornoques y Castaños, micaesquitos, 19/XII/2022, 850-890 msnm, 36.597398/-5. 138449.
37. Pujerra, carril a Júzcar, hasta el vado del Genal, alcornocal-quejigar-choperas, micaesquitos, 19/XII/2022, 515-725 msnm, 36.615789/-5.14 7352.
38. Júzcar, carril a Pujerra hasta el vado del río Genal, encinar-alcornocal, calizas-micaesquitos, 19/XII/2022, 630-750 msnm, 36.618224/-5. 160627.
39. Júzcar, ruta de los Molinos, nacimiento de las Zuas, arroyo Riachuelo, encinar, calizas, 19/ XII/2022, 550-600 msnm, 36.626702/-5.173478.
40. Parauta, carretera a Cartajima, matorrales, calizas, 26/XII/2022, 950-970 msnm, 36.6692 11/-5.130546.
41. Cartajima, alrededores del cortijo de las Aguzaderas, arroyo de los Balones, retamares, calizas, 26/XII/2022, 980-1010 msnm, 36.666083/-5 . 148673.
42. Cartajima, carretera a Júzcar, encinar, calizas, 26/XII/2022, 800-830 msnm, 36.644966/-5.160 518.
43. Júzcar, camino de los Riscos, cortijo Herrero, encinar, calizas, 26/XII/2022, 820-870 msnm, 36.635798/-5.171402.
44. Júzcar, vereda de las Eras, subida a los Riscos de Júzcar (torcales), encinar-acebuchal, calizas, 12/I/2023, 890-1100 msnm, 36.644315/-5.170 826.
45. Alpendeire, puerto de Encinas Borrachas, Navazo de los Conejos, pastizales nitrófilos, calizas, 12/I/2023, 950-1050 msnm, 36.681256/ -5.208176.
46. Alpendeire, salida a Faraján, encinar, calizas, 12/I/2023, 750-850 msnm, 36.632896/-5.198 233.
47. Faraján, camino El Romeral, encinar, calizas, 12/I/2023, 725-750 msnm, 36.625250/-5.1837 42.
48. Faraján, alrededores de la “Fuente Allá Arriba”, matorrales, calizas, 12/I/2023, 650-700 msnm, 36.621183/-5.186003.
49. Benalauría, carretera de entrada al municipio, castaños, micaesquitos, 21/II/2023, 790 msnm, 36.594536/-5.269533.
50. Benadalid, carril de la Cruz, encinar-alcorno cal, micaesquitos, 21/II/2023, 690 msnm, 36.60 4787/-5.266337.
51. Atajate, carril los Maestros, encinar-alcorno cal, micaesquitos, 21/II/2023, 600-650 msnm, 36.635714/-5.234948.
52. Fajarán, paraje natural Las Chorreras del Balastar, carril circular, micaesquitos y tobas calcáreas, castañar, alcornocal, encinar y huertas, 21/II/2023, 550-600 m. 36.614059/-5.192376.
53. Cartajima, carril desde Molinos de la Máquina al río Genal, micaesquitos, castañar-encinar, 2/ III/2023, 700-750 msnm, 36.636461/-5.148837.

- 54.** Cartajima, carril del Helechal al río Genal, micaesquistos, castañar-alcornocal-encinar, 2/III/2023, 500-550 msnm, 36.625500/-5.155607.
- 55.** Pujerra, carril de los Anadillos, desde la Cooperativa de Castañas al puerto de San Agustín, micaesquistos, castaños, 2/III/2023, 900-950 msnm, 36.59792/-5.12655.
- 56.** Igualaja, carril desde el puerto del Hoyo al arroyo de la Zorra, cerro de los Sauces, cuenca del río Seco, pinares, peridotitas, 2/III/2023, 850-900 msnm, 36.611482/-5.097091.
- 57.** Gaucín, mirador del Asalto del Cura, alcornocal, micaesquistos, 14/III/2023, 650-710 msnm, 36.532593/-5.303305.
- 58.** Benalauría, carril desde el Bailadero al río Genal, castañar-alcornocal-chopera, micaesquistos, 14/III/2023, 300-525 msnm, 36.589280/-5.246325.
- 59.** Benadalid, carril de la Cruz, castañar-encinar, micaesquistos, 14/III/2023, 650-700 msnm, 36.604113/-5.265895.
- 60.** Parauta, camino del Molino al arroyo de los Granados (río Genal), castañar-encinar-chopera, micaesquistos, 31/III/2023, 600-800 msnm, 36.644545/-5.134246.
- 61.** Benadalid, carril de La Cruz, castañar, micaesquistos. 3/V/2023, 650-720 msnm, 36.604653/-5.266487.