

DATOS SOBRE BIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE ALGUNOS PTERIDÓFITOS RELÍCTICOS DEL CAMPO DE GIBRALTAR.

P. Navas / A.V. Pérez Latorre / Y. Gil / D. Navas / B. Cabezudo

Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga.

D. Mariscal / F. Sánchez / Profesores de E.S.O.

INTRODUCCIÓN

La flora del Campo del Gibraltar tiene una gran importancia dentro de la diversidad de la flora de la Península Ibérica. Entre los elementos de dicha flora destacan un conjunto de especies relícticas, entre las cuales tienen un papel relevante los helechos.

La importancia de los helechos en la flora de Andalucía se ve reflejada en las listas de especies protegidas de dicha comunidad (ley 4/89 de 27 de Marzo, sobre Conservación de los Espacios Naturales y la Flora y Fauna Silvestres), donde 6 especies están incluidas como en peligro de extinción y 10 como vulnerables. De éstas, en el Campo de Gibraltar aparecen *Asplenium petrarchae* subsp. *bivalens*, *Dryopteris guanchica*, *Diplazium caudatum*, *Culcita macrocarpa*, *Psilotum nudum* var. *molesworthiae* y *Christella dentata* consideradas como en peligro de extinción, y *Asplenium billotii*, *Phyllitis sagittata*, *Vandenboschia speciosa*, *Isoetes durieui*, *Pteris incompleta* y *Cosentinia vellea* subsp. *bivalens*, como vulnerables.

Atendiendo a su distribución general, estas especies se agrupan en cuatro grandes tipos:

- a) Especies Ibero-Macaronésicas: taxones que aparecen representados en Macaronesia y puntualmente en la Península Ibérica (*Dryopteris guanchica*, *Diplazium caudatum*, *Culcita macrocarpa* y *Pteris incompleta*).
- b) Especies Atlántico-Macaronésicas: taxones que aparecen representados en los archipiélagos Macaronésicos y en la parte atlántica Europea (*Asplenium billotii* y *Vandenboschia speciosa*).
- c) Especies Mediterráneas: taxones que se encuentran repartidos por la región Mediterránea (*Phyllitis sagittata* e *Isoetes durieui*).

Comunicaciones

d) Especies Tropicales: taxones de amplia distribución que se encuentran presentes fundamentalmente en la zona tropical y subtropical del globo (*Psilotum nudum* y *Christella dentata*).

Hemos elegido para su estudio una especie representativa de cada grupo: *Diplazium caudatum*, *Vandenboschia speciosa*, *Phyllitis sagittata* y *Christella dentata*.

METODOLOGÍA

Para cada una de las cuatro especies seleccionadas se han estudiado los siguientes aspectos:

- 1- **Descripción morfológica.** Se realiza una breve descripción de los principales caracteres morfológicos basándonos en individuos de las poblaciones existentes en el área de estudio.
- 2- **Distribución.** Se estudia la distribución mundial y comarcal de las especies, para lo cual hemos tenido en cuenta referencias bibliográficas, estudio de material de herbario y, fundamentalmente, las prospecciones intensivas en la comarca. Los datos se representan en un mapa mundial y otro local.
- 3- **Fenología.** Hemos seguido, a lo largo de un año, los diferentes estados fenológicos de las especies estudiadas. Los estadios fenológicos considerados son: **protalo**, presencia de gametofitos o esporofitos en las primeras fases de desarrollo; **crecimiento**, presencia de frondes en fase de yema o frondes poco desarrolladas; **esporulación**, presencia de frondes con esporangios y **materia muerta**, presencia de frondes secas.
- 4- **Autoecología y fitosociología.** Se realiza una breve caracterización del medio físico y biológico (comunidad) donde se desarrollan cada una de las especies.
- 5- **Estudio de las poblaciones.** Se ha realizado un seguimiento de las poblaciones estudiadas teniendo en cuenta fundamentalmente el número de individuos, distribución por edades, número de frondes, etc.
- 6- **Conservación.** Hemos realizado algunas observaciones sobre el estado actual de las poblaciones conocidas de estas especies en el campo de Gibraltar, así como algunos comentarios sobre los principales impactos que las afectan. A partir de estos datos se realiza una tabla resumen del estado de las especies en el territorio de estudio.

Phyllitis sagittata (DC.) Guinea & Heywood (*Aspleniaceae*).

Descripción morfológica

Hemicriptófito con frondes de hasta 25 cm de longitud, persistente. Las frondes jóvenes, ovadas, cordadas en la base y obtusa en el ápice; las frondes adultas hastadas, con el segmento central agudo o terminado en 2 a 4 picos, y con dos aurículas basales. Soros de hasta 1,3 cm, oblongos, con indusio de margen entero.

Distribución

Endemismo de las áreas costeras de la región Mediterránea. En la Península Ibérica se distribuye puntualmente por diversas localidades del litoral mediterráneo (Valencia, Murcia, Cataluña y Andalucía) y también en las Islas Baleares. Figura 1.

En la zona de estudio aparece puntualmente en los términos municipales de Cortes de la Frontera (Málaga) y Tarifa (Cádiz).

Autoecología y fitosociología

Especie esciófila, fisurícola, termófila y basófila, que aparece en áreas con ombroclima subhúmedo-húmedo, en el piso termomediterráneo.

Fitosociológicamente forma parte de comunidades rupícolas, umbrófilas, termófilas y basófilas incluíbles en el orden *Asplenietalia* (clase *Asplenietea rupestris*). Se trata de una comunidad pteridofítica, constituida casi en exclusiva por *Phyllitis sagittata*, que se establece en huecos profundos y umbrosos en grietas de rocas calizas y con bastante humedad. Las especies que suelen aparecer junto a *P. sagittata* son *Asplenium trichomanes* y *A. ceterach*.

Biogeográficamente es un taxon mediterráneo que en Andalucía aparece en el subsector Aljábico (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense).

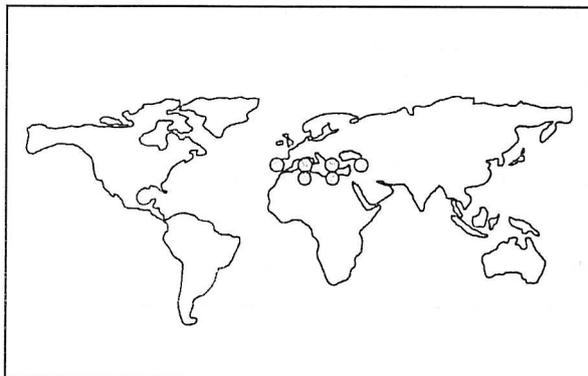


Figura 1. Distribución general de *Ph. sagittata*.

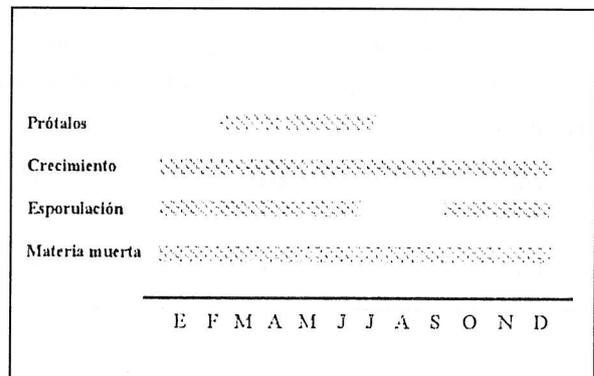


Figura 2. Diagrama fenofásico de *Phyllitis sagittata*

Estudio de las poblaciones

En la única población localizada se han diferenciado 4 grupos de individuos aislados entre sí. Para cada uno de ellos se ha contabilizado el número de individuos, dato que se acompaña de la exposición (sol / sombra) de la grieta que ocupa cada uno de los grupos, tal y como se puede observar en la tabla 1. El número medio de frondes por individuo es 5 y en el momento del estudio (31/5/1996) el 75% de los frondes estaban maduros.

Grupo	Exposición	Nº ind
A	Sol	5
B	Sol	5
C	Sombra	1
D	Sombra	1

Tabla 1. Número de individuos (Nº ind) y exposición de cada uno de los grupos de *P. sagittata* localizados.

Fenología

Los individuos estudiados de *Ph. sagittata* mantienen el crecimiento (aumento del número de frondes) durante todo el año y la esporulación es constante excepto durante el verano. Hemos observado protalos entre los meses de febrero y junio, también se comprobó que los individuos arrojan durante todo el año frondes secos (figura 2).

Comunicaciones

Conservación

La única población localizada de esta especie se encuentra en el límite del Parque Natural de Los Alcornocales (incluido dentro del P. N. de Grazalema). No hemos hallado la población en Tarifa, por lo que pensamos que ha desaparecido.

La supervivencia y conservación de esta especie viene marcada por las siguientes características: área de distribución muy reducida en nuestra comunidad, reducido número de individuos y ecología muy restringida. La presencia de protalos nos indica que, por el momento, la especie no tiene problemas en su reproducción. Los principales peligros sobre la especie son la posible degradación del hábitat (canteras, movimiento de piedras, etc.) y las recolecciones botánicas.

Diplazium caudatum (Cav.) Jermy (Athyriaceae)

Descripción morfológica

Hemicriptófito con frondes de (50) 70-150 (190) cm; lámina de ovada a ovado-lanceolada, verde oscura, glabra y tripinnada; pinnas acuminadas o caudadas; con pínulas agudas. Soros oblongos, dispuestos a ambos lados de las venas. Indusio oblongo, adherido lateralmente, fimbriado en el margen.

Distribución

Especie macaronésica (Canarias, Azores, Madeira, Cabo Verde) y del sur de la Península Ibérica (sierras de Algeciras). Figura 3.

En la zona de estudio, ha sido localizada en los términos municipales de Algeciras, Los Barrios y Tarifa. Figura 9.

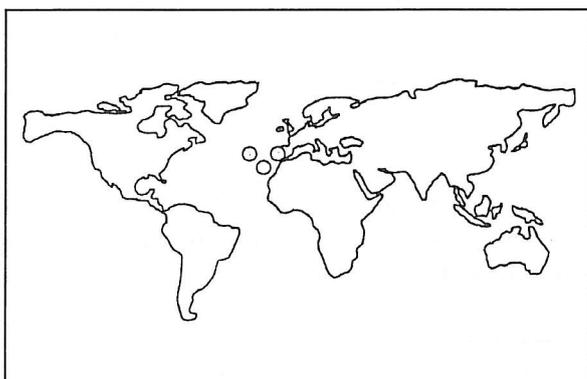


Figura 3. Distribución general de *D. caudatum*

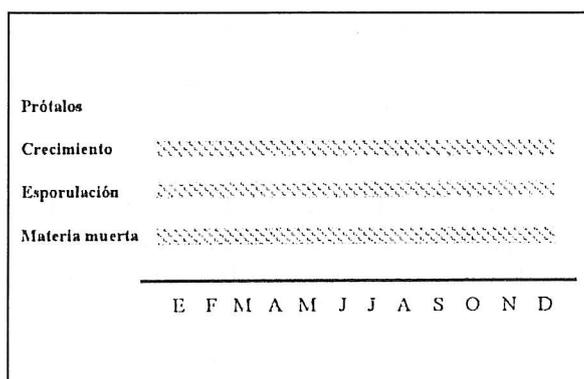


Figura 4. Diagrama fenofásico de *D. caudatum*

Autoecología y fitosociología

Especie humícola, esciófila, termófila e higrófila, que se desarrolla en áreas de ombroclima húmedo e hiperhúmedo y piso termomediterráneo. En la zona de estudio, presenta una distribución altitudinal entre los 290 y 400 m. Crece en suelos desarrollados sobre areniscas silíceas de la unidad del Aljibe.

Especie característica de la asociación *Frangulo baeticae-Rhododendretum baetici* var. con *Culcita macrocarpa* (clase *Quercus-Fagetea* y orden *Populetalia albae*), comunidad arbustiva lauroide dominada por microfanerófitos de hojas glabras y lustrosas, que coloniza los arroyos con caudal permanente de las sierras del subsector Algecireño. Las especies mas

características de esta asociación son: *Rhododendron ponticum*, *Frangula alnus subsp. baetica*, *Culcita macrocarpa*, *Pteris incompleta*, *Diplazium caudatum*, *Vandenboschia speciosa*, *Ilex aquifolium*, *Hedera helix subsp. canariensis*, *Viburnum tinus* y *Laurus nobilis*.

Biogeográficamente es un taxon macaronésico que en Andalucía aparece en el subsector Algecireño (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense).

Estudio de las poblaciones

Consideramos que sólo existe una población de *Diplazium caudatum* en la Península Ibérica, dividida, al menos, en 4 subpoblaciones importantes y algunas zonas con individuos aislados. Hemos estimado una población total cercana al centenar de individuos para la zona de estudio, de los que aproximadamente un 25 % son juveniles.

Localidad	Nº total individuos
Los Barrios	25-50
Tarifa	25-50
Algeciras (1)	5-25
Algeciras (2)	5-25

Tabla 2. Número de individuos contabilizados en las localidades de *D. caudatum*

Fenología

El crecimiento en *Diplazium caudatum* (aumento en número de frondes) es continuo durante todo el año, al igual que la presencia de frondes maduros (con esporas) y frondes seco. No hemos detectado protalos en el suelo.

Conservación

La única población conocida de esta especie en la Península Ibérica se encuentra en el Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz). Los aspectos más críticos de esta especie, desde el punto de vista biológico, son el bajo número de individuos y su ecología restringida. Los principales impactos detectados son la presión del ganado y la degradación del hábitat (bosque en galería).

Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel (*Hymenophyllaceae*)

Descripción morfológica

Hemicriptófito con frondes de 10 a 25 cm, erectas o arqueado-ascendentes y esparcidas a lo largo del rizoma. Láminas translúcidas, de oval-lanceolada a triangular; 3-4 pinnatisectas, con pinnas ovado-trianguulares. Soros cilíndricos en receptáculos del extremo de las pinnulas.

Distribución

Especie macaronésica (Azores, Madeira y Canarias) y de áreas oceánicas del SW de Europa (Islas Británicas, Francia, Italia y España). En la Península Ibérica queda restringido a la cornisa Cantábrica, Pirineos occidentales y Sierras de Algeciras. Figura 5 .

Para la comarca de Algeciras se ha localizado en los términos municipales de Los Barrios, Algeciras y Tarifa y para la provincia de Málaga, en el término de Cortes de la Frontera.

Comunicaciones

Autoecología y fitosociología

Especie hidrófila, humícola, esciófila y termófila que se desarrolla fundamentalmente en zonas con ombroclima húmedo-hiperhúmedo y piso bioclimático termomediterráneo, entre los 300 y 600 m y sobre fluviosoles desarrollados sobre areniscas silíceas.

Forma parte de comunidades mixtas de briófitos y pteridófitos hidrófilos de la alianza *Hymenophyllum tumbringensis* (orden *Anomodonto-Polypodieta*, clase *Anomodonto-Polypodietea*) que se desarrollan sobre rocas y taludes siempre húmedos (contacto directo con el agua) y sombríos, en el interior de ojaranzales de *Frangulo-Rhododendretum baetici* y de alisedas de *Arisaro proboscidei-Alnetum glutinosae* (alianza *Osmundo-Alnion*, clase *Quercu-Fagetea*). Las principales especies que forman parte de estas comunidades son: *Rhododendron baeticum*, *Culcita macrocarpa*, *Pteris incompleta*, *Diplazium caudatum*, *Alnus glutinosa*, *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Rubus ulmifolius*, *Athyrium filix-femina*, *Tamus communis*, *Ilex aquifolium* y *Hedera canariensis*.

Biogeográficamente es un taxon *Macaronésico-Mediterráneo-Atlántico* que en Andalucía aparece en el subsector Algecireño (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense).

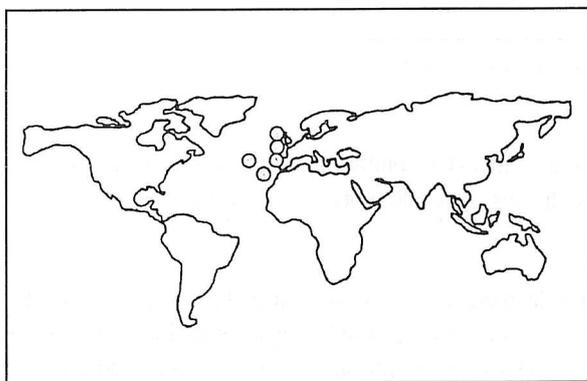


Figura 5. Distribución general de *V. speciosa*

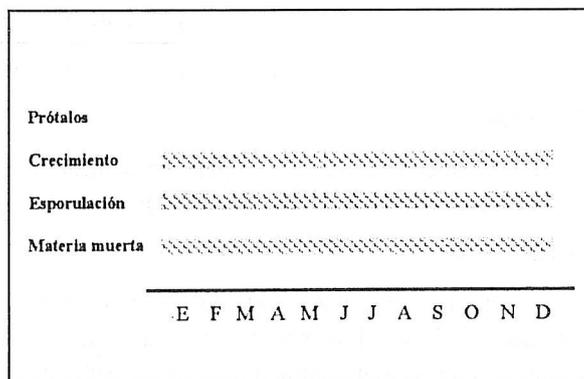


Figura 6. Diagrama fenofásico de *Vandenboschia speciosa*

Estudio de las poblaciones

Se ha realizado una estimación del número de individuos en varias poblaciones representativas del área de distribución de la especie, estimándose una población total de 250 a 500 individuos, predominando los individuos de mediana edad.

Localidad	Nº T Ind	Densidad (Ind/m ²)
Los Barrios	50-75	0.13
Algeciras	1-10	0.002
Tarifa	100-125	0.141

Tabla 7. Número total de individuos (Nº T Ind), y densidad de *V. speciosa* en tres de las poblaciones localizadas

Fenología

Vandenboschia speciosa es una especie que presenta un crecimiento continuo (rizoma y frondes) durante todo el año. Los rizomas mantiene siempre algunos frondes maduros (con esporas) y se desprende de frondes viejos durante todo el año. No podemos confirmar la presencia o ausencia de protalos, aunque es probable que existan algunos mezclados con las comunidades briofíticas que se desarrollan envolviendo a los rizomas.

Conservación

Todas las poblaciones de esta especie se encuentran incluidas dentro del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz).

En general, las poblaciones presentan un número aceptable de individuos, pero dado lo específico de su ecología, se ven muy afectados por pequeños cambios ambientales. No obstante, las características de la planta hacen pensar que presente capacidad de multiplicación vegetativa tras la rotura del rizoma. Es probable también que algunas poblaciones se mantengan en fase de protalos.

Los principales impactos que inciden sobre las poblaciones de esta especie son la degradación del hábitat (bosques de galería), el efecto del ganado y las visitas incontroladas.

Christella dentata (Forsskål) Brownsey & Jermy (*Thelypteridaceae*)

Descripción morfológica

Hemicriptófito, con frondes de 60 a 115 cm, amacollados. Lámina 1-pinnada, de lanceolada a elíptica. Pinnas de 15-25 pares. Soros sobre los nervios, orbiculares, equidistantes del margen y del nervio medio. Indusio reniforme, densamente pubescente.

Distribución

Christella dentata se distribuye por las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo y, como naturalizado, en América tropical. En Europa sólo aparece en tres de los archipiélagos macaronésicos (Canarias, Azores y Madeira), en la Cuenca Mediterránea (Isla de Creta y Sierras de Algeciras) y noroeste de la Península Ibérica (Orense).

En la comarca de Algeciras, aparece en una sola localidad, Los Barrios, base de la S^a. del Niño. Figura 9.

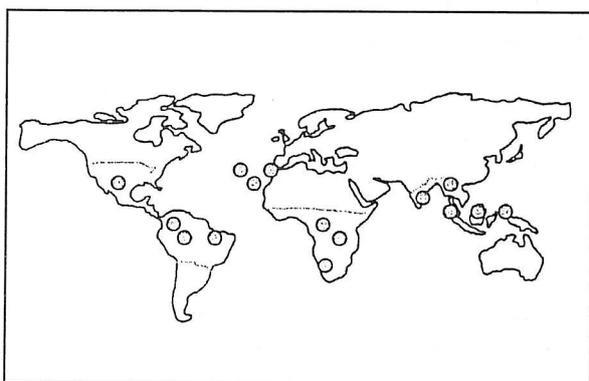


Figura 7. Distribución general de *Christella dentata*

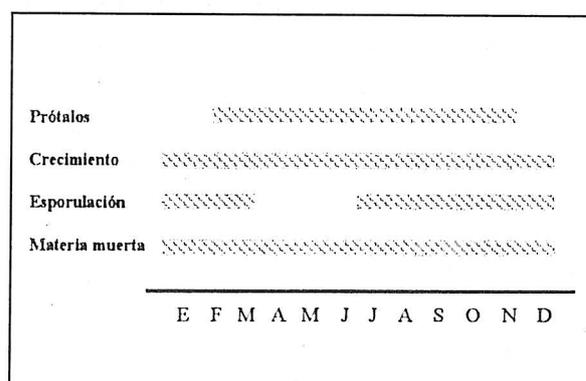


Figura 8. Diagrama fenofásico de *Ch. dentata*

Autoecología y fitosociología

Se trata de una especie humícola-nitrófila, esciófila, termófila, higrófila y silicícola, que habita sobre suelos fangosos nitrificados, en bordes de arroyos con alta humedad ambiental y temperaturas constantes. Se desarrolla en zonas de ombroclima hiperhúmedo y piso bioclimático termomediterráneo. La única población de esta especie presente en Andalucía se encuentra a 100 m de altitud, sobre fluvisoles desarrollados a partir de areniscas y margas de la unidad del Aljibe.

Comunicaciones

En esta comarca, forma parte de las comunidades incluidas en la clase fitosociológica *Molinio-Arrhenatheretea*, orden *Plantaginetalia majoris*. Especies como *Rumex crispus*, *Mentha suaveolens*, *Lythrum portula*, *Urtica urens*, *Rubus ulmifolius*, *Trifolium repens*, *Ranunculus ficaria* y *Veronica anagallis-aquatica* acompañan a *Christella dentata* formando una comunidad poco estructurada debido a la acción del ganado, obras de carriles, talas, frecuentes avenidas, etc.

Biogeográficamente es un taxon tropical y subtropical que, en Andalucía, aparece en el subsector Algecireño (provincia Tingitano-Onubo-Algarviense).

Estado de la población

Debido a las características de esta especie, es difícil realizar una cuantificación del número de individuos ya que, en la mayor parte de los casos, el rizoma está enterrado y es imposible independizarlos. Hemos considerado cada roseta o macolla como un individuo independiente. Su número ha variado a lo largo del periodo de estudio, debido seguramente a las perturbaciones que la población ha sufrido por las fuertes lluvias ocurridas y por el pisoteo del ganado previo a la colocación de una valla protectora. El número de individuos detectados osciló entre 7 y 21, y el número de frondes vivas entre 49 y 115.

Fenología

Esta especie presenta crecimiento (en número de frondes) y presencia de materia seca durante todo el año. La esporulación sólo se interrumpe durante los meses de abril, mayo y junio, y hemos detectado la presencia de protalos de febrero a noviembre.

Conservación

La única población de esta especie en Andalucía se encuentra dentro del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz). Sin embargo, su situación puntual y el bajo número de individuos hace complicada su supervivencia a largo plazo.

La población presenta una pirámide de edades adecuada, pudiéndose encontrar representantes de las diferentes edades. Aunque no se ha conseguido germinación de esporas en medio líquido, se obtuvo resultado positivo en la germinación de éstas en sustrato, formándose gametofitos y protalos que se desarrollaron adecuadamente en el laboratorio.

Los principales impactos que inciden sobre la población de esta especie son la degradación física y química del hábitat y las fuertes riadas periódicas, el pisoteo del ganado y las visitas incontroladas. El efecto negativo del ganado sobre la población parece haber disminuido en gran medida tras la colocación de una valla de protección.

CONCLUSIONES

Las cuatro especies de helechos estudiadas son taxones relictos en Andalucía. Presumiblemente tuvieron una distribución más amplia y han quedado relegadas a zonas incluidas en el Parque Natural de los Alcornocales con unas características ecológicas especiales.

Diplazium caudatum, *Vandenboschia speciosa* y *Christella dentata* tienen distribuciones mundiales similares, y son consideradas como elementos pertenecientes a antiguos bosques de niebla (laurisilva) que se desarrollaban en la zona, bosques que en la actualidad se encuentran puntualmente en Andalucía (Comarca del Campo de Gibraltar).

Phyllitis sagittata por el contrario, es una especie de distribución mediterránea, antiguamente de areal más amplio y que actualmente ha quedado relegada a zonas muy puntuales, con condiciones ecológicas muy estrictas.

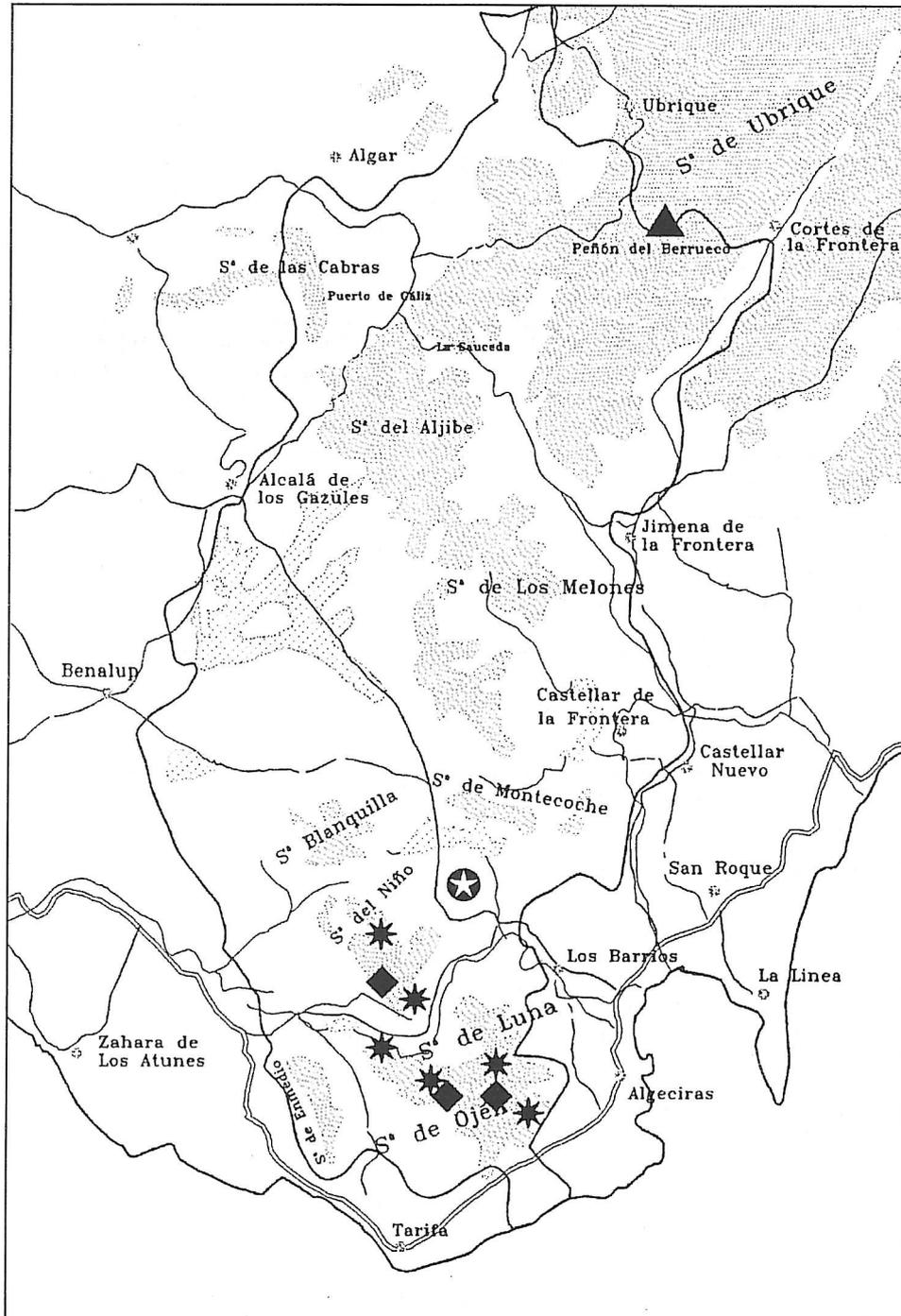


Figura 9: Mapa de distribución de las cuatro especies en estudio en la comarca del Campo de Gibraltar:
 ○ *Christella dentata*, ▲ *Phyllitis sagittata*, * *Vandenboschia speciosa*, ◆ *Diplazium caudatum*.

Comunicaciones

Dado que en los últimos años se ha podido constatar una degradación y pérdida de efectivos en algunas de las poblaciones de estas especies, proponemos algunas actuaciones que consideramos prioritarias para su conservación:

- Selección de algunas zonas como Reserva Integral dentro del parque, que permitan al menos la conservación de algunas de las poblaciones actuales.
- Protección generalizada de todos los bosques de galería existentes en el parque, lo que permitiría en el futuro una ampliación de las actuales poblaciones, tanto de manera natural como por reintroducción.
- Desarrollo y aplicación de los planes de recuperación de estas especies.
- Divulgar entre la guardería forestal los ecosistemas donde se desarrollan estos helechos, para aumentar el control sobre las acciones perturbadoras que se realizan en sus alrededores.

	Phyllitis sagittata	Christella dentata	Vandenboschia speciosa	Diplazium caudatum
Nº. Localidades	1	1	10	5
Nº. medio ind/loc	12	7 a 21	2(57)106	1(19)40
Poblaciones aisladas	Si	Si	No	No
Estructuras edades	Buena	Buena	Inadecuada	Inadecuada
Explotación ganadera	No	Si	Si	Si
Tareas de silvicultura	No	SI	Si	Si
Excursionismo	No	No	Río de la Miel	Río de la Miel
Degradación hábitat	SI	Si	Si	Si

Tabla 8. Resumen del estado actual de las especies estudiadas en el Campo de Gibraltar, donde Nº. medio ind/loc es el número medio de individuos por localidad estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

- CABEZUDO, B. & A.E. SALVO. 1987 in Valdés, B., S. Talavera & E. Fernández Galiano (eds.). *Flora vascular de Andalucía Occidental* 1: 72. Ed. Ketres. Sevilla.
- CASTROVIEJO, S., M. LAINZ, G. LÓPEZ GONZÁLEZ, P. MONTSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA & L. VILLAR (eds.). 1986. *Flora Ibérica* 1. Real Jardín Botánico Madrid. C.S.I.C.
- DÍEZ-GARRETAS, B. & A.E. SALVO TIERRA. 1981. Ensayo biogeográfico de los pteridófitos de las Sierras de Algeciras. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37 (2): 455-462.
- GIL, J.M., J. ARROYO & J.A. DEVESA. 1985. Contribución al conocimiento florístico de las Sierras de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Bot. Malacitana* 10: 102.
- GIL JIMÉNEZ, Y. *et al.* 1995. Tipos de hábitats naturales contemplados en la directiva 92/43 C.E.E. presentes en el Campo de Gibraltar y espacios naturales de interés para su conservación. *Almoraima*, 15: 255-266.
- GREUTER, W., H.M. BURDET & G. LONG. 1984. *Med-Checklist* 1 (2ª edición): 16.
- MARISCAL RIVERA, D. 1991. Catálogo de la flora pteridológica amenazada de la zona sur del Parque Natural "Los Alcornocales". *Alimoche* 4: 26.
- MOLESWORTH ALLEN, B. 1971. Notas sobre helechos españoles. *Lagascalia* 1: 83-87.
- PÉREZ-LATORRE, A.V. *et al.* 1996. Fitogeografía y vegetación del sector Aljibico (Cádiz-Málaga, España). *Acta Botánica Malacitana*, 21: 241-267.
- PICHI SERMOLLI, R.E.G., L. ESPAÑA & A.E. SALVO TIERRA. 1987-88. El valor biogeográfico de la pteridoflora ibérica. *Lazaroa* 10: 187-205.
- SALVO TIERRA, A.E. & B. CABEZUDO. 1984. Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 142-143.
- SALVO TIERRA, A.E. & col. 1984. Atlas de la pteridoflora ibérica y balear. *Acta Bot. Malacitana* 9: 120.
- SALVO TIERRA, A.E. 1990. *Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- SALVO TIERRA, A.E. 1994. La conservación de la biodiversidad en el Campo de Gibraltar: análisis de su pteridoflora como estrategia de conservación. *Almoraima* 11: 195-214.
- SÁNCHEZ TUNDIDOR, L.F. 1991. Estudio sobre la flora superior del Parque Natural "Los Alcornocales". *Alimoche* 4: 28-29.
- TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds.). 1993. *Flora Europaea* 1 (2ª edición).
- WILLKOMM, M. & J. LANGE. 1870. *Prodomus Florae Hispanicae*, Vol. I: 5. Stuttgartiae.

Los resultados expuestos en este trabajo forman parte de los datos obtenidos durante el proyecto de "Conservación de Flora Amenazada", convenio 8.07/03.835 entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Málaga.