

Diversidad liquénica de las islas Chafarinas, España

María Herrera, Gregorio Aragón, María Prieto y Rocío Belinchón*

Resumen: Herrera, M.; Aragón, G.; Prieto, M. & Belinchón, R. 2007. Diversidad liquénica de las islas Chafarinas, España. *Bot. Complut.* 31: 5-11.

Se presentan los resultados florísticos sobre el estudio de los líquenes que habitan en el archipiélago de las islas Chafarinas. En total, se han identificado 92 especies pertenecientes a 36 géneros. De ellas, 15 son epífitas, 27 están ligadas a superficies calcáreas y 54 especies viven sobre andesitas y/o basaltos. Los afloramientos calcáreos son colonizados por especies nitrófilas, debido al impacto humano y a la nitrificación procedente de los depósitos de guano. La diversidad de líquenes epífitos es muy reducida, debido al carácter residual de los forófitos. La composición de las comunidades silicícolas varían en función del hábitat que ocupen y de la situación, altitud y topografía de los acantilados. La isla Congreso alberga la mayor riqueza de especies (79 especies), mientras que en las islas Isabel II y Rey se han contabilizado 58 y 46 especies respectivamente. Además, se destaca la importancia de algunos enclaves del archipiélago por albergar una mayor riqueza y diversidad, la presencia de un mayor número de especies anitrófilas y de especies con un área de distribución más restringida a nivel mundial.

Palabras clave: islas Chafarinas, España, riqueza de líquenes, colonización, zonas de interés.

Abstract: Herrera, M.; Aragón, G.; Prieto, M. & Belinchón, R. 2007. Lichen diversity from the Chafarinas Islands, Spain. *Bot. Complut.* 31: 5-11.

A catalogue of lichens from Chafarinas Islands is presented. A total number of 36 genera and 92 species are reported. Mostly species were growing on siliceous rocks (andesite or basalts), 27 were found on calcareous rocks and only 15 were epiphytic lichens due to the shortage of phorophytes. Nitrophilous species were abundant on calcareous rocks due to the human impact and the nutrients received from bird droppings. The composition of silicicolous communities kept relation with the habit colonized on the rocks and with the situation, altitudinal rank and the topography of the cliffs. Congreso Island contain the highest lichen richness (79 species), whilst the number of lichens from the Isabel II and Rey Islands were 58 and 46 species respectively. Finally, we emphasize about three localities that contain the highest lichen richness and diversity, the presence of a high number of non-nitrophilous species and taxa with a scatter world distribution.

Key words: Chafarinas Islands, Spain, lichen richness, colonization, interesting sites.

INTRODUCCIÓN

En coherencia con las líneas de actuación que se vienen desarrollando en las islas (Zapata 2006), el conocimiento de los líquenes, su seguimiento y el establecimiento de zonas de interés para la conservación de estos organismos, aporta una información muy valiosa para la conservación, no sólo de las especies, sino del conjunto de los ecosistemas. Los principales factores que van a condicionar la riqueza y composición liquénica en estos ambientes son: la topografía de las islas (orientación, altitud, radiación solar incidente, etc.); la diversidad de materiales geológicos; los regímenes de humedad y temperatura imperantes; la maresía, que constituye el

principal aporte de sales solubles; la microtopografía del terreno; los aportes de aves marinas (guano, plumas y cadáveres) responsables de la eutrofización del suelo, así como de su salinización por acumulación de nitratos; y la influencia antrópica, directa e indirecta, responsable en gran parte de los procesos de degradación detectados en los suelos de la zona (Egea 1989a, Egea & Llimona 1994, García 2005, Llimona & Egea 1984).

Durante las últimas décadas, se han llevado a cabo estudios detallados sobre la diversidad de especies y composición de comunidades liquénicas en rocas costeras de origen volcánico del SE peninsular, norte de África y Canarias (Egea 1989a, Egea & Llimona 1982, 1984, 1994, Llimona & Egea 1984). Sin embargo, no

* Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos, c/ Tulipán s/n, 28933-Móstoles, Madrid, Spain. mariaherrera27@hotmail.com, gregorio.aragon@urjc.es, maria.prieto@urjc.es, rocio.belinchon@urjc.es

Recibido: 30 enero 2007. Aceptado: 5 marzo 2007.

existen referencias en relación a la riqueza de especies que colonizan el archipiélago de las islas Chafarinas, por tanto, el estudio sobre la diversidad de estos organismos constituye un trabajo de gran interés, teniendo en cuenta además la futura incorporación de este espacio a la Red Natura 2000.

El archipiélago de las islas Chafarinas está situado en la zona meridional del mar de Alborán (coordenadas UTM: 30SWD59), a unas 27 millas al este de la ciudad española de Melilla, y a 2,5 de la costa marroquí de Cabo de Agua (Ras el Ma). Está formado por tres islotes que cubren una superficie total de 54,6 has terrestres: Congreso (25,6 has), Isabel II (15,1 has; la única con presencia humana) y Rey (13,9 has) (Fig. 1). La isla Congreso tiene la mayor cota altitudinal (137 m), mientras que las islas Rey e Isabel II, alcanzan los 35 m y 31 m de altitud máxima respectivamente. En general, todo el archipiélago posee un clima termomediterráneo seco muy influido por el viento, bien sea de Levante o de Poniente. Las islas son de origen volcánico y muestran una composición litológica muy variada: coladas andesíticas, basaltos y costras calizas. Su morfología costera presenta acantilados sometidos a fuertes procesos de erosión y son de difícil acceso. El paisaje vegetal está dominado por un matorral de carácter halonitrófilo (*p.e.*: *Suaeda vera*, *Salsola oppositifolia* y *Atriplex halimus*) al

que acompañan algunas especies de mayor porte como *Pistacia lentiscus*, *Withania frutescens*, *Lycium intricatum* y algunos ejemplares de *Nicotiana glauca* (Blanco 1988). En cuanto a la fauna, la isla del Rey alberga la segunda colonia nidificante de gaviota de Audouin, con cerca de 3.500 parejas, mientras que, en la isla de Congreso, la colonia de pardela cenicienta se acerca al millar (Serra 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó durante los meses de junio y julio de 2006, sobre 130 áreas de muestreo de 10 m x 10 m repartidas entre las 3 islas: 57 para la isla de Congreso, 34 para la de Isabel II y 39 en Rey. Desde el centro de cada área de muestreo se tomaron las coordenadas geográficas. El material identificado se encuentra depositado en la Universidad Rey Juan Carlos y en la estación biológica de las islas Chafarinas. La abundancia relativa de las especies en cada isla se señala, indicando entre paréntesis, el número de zonas en las que se ha identificado, precedido de la abreviatura del nombre de la isla: **C** (Congreso), **I** (Isabel II) y **R** (Rey). En la identificación de los taxones se han seguido las obras generales de Clauzade & Roux (1985), Purvis *et al.* (1992) y Wirth (1995). Para determinados géneros, la identificación se ha visto apoyada sobre estudios taxonómicos más concretos. El

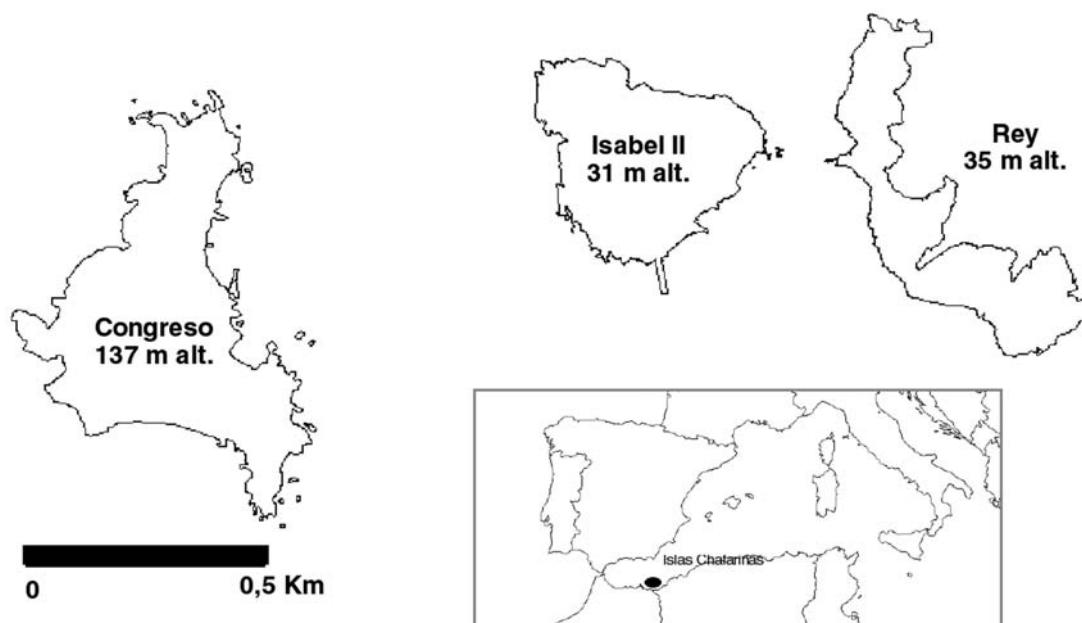


Fig. 1– Localización del área de estudio: islas Chafarinas.

catálogo se presenta por orden alfabético. Para la nomenclatura se han seguido los criterios de Bisby & Rostov (2005). Abreviaturas utilizadas en el texto: **Ng** (*Nicotiana glauca*), **Pl** (*Pistacia lentiscus*), **Ta** (*Tamarix aphylla*), **Wf** (*Whitania frutescens*), **So** (*Salsola oppositifolia*), **bas** (basaltos), **cal** (calizas) y **and** (andesitas).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Catálogo florístico

- Acarospora cervina* A. Massal. - **I** (1), **R** (1); cal.
Anema nodulosum (Nyl.) Forss. - **C** (1); and.
Anema prodigulum (Nyl.) Henssen - **C** (8), **I** (3), **R** (3); and.
Arthonia albopulverea Nyl. - **C** (4); **Pl**, **Ng**, **Ta**, **Wf**.
Arthonia calcicola Nyl. - **C** (2), **R** (2); cal.
Arthonia melanophthalma Dufour - **C** (3); **Pl**, **Ng**, **Ta**, **Wf**.
Arthonia radiata (Pers.) Ach. - **C** (9), **I** (10); **Pl**, **Ng**, **Ta**, **Wf**.
Arthopyrenia punctiformis (Pers.) A. Massal. - **C** (1); **Pl**, **Ng**.
Aspicilia caesiocinerea (Nyl.) Arnold - **C** (7), **R** (4); and.
Aspicilia calcarea (L.) Mudd - **C** (2), **I** (4), **R** (2); cal.
Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp. - **C** (3), **I** (1), **R** (1); and, cal.
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr. - **C** (2), **I** (1); and, cal.
Buellia dispersa A. Massal. - **C** (9), **I** (10), **R** (9); and.
Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. - **C** (3); **Pl**.
Buellia stellulata (Taylor) Mudd - **C** (24), **I** (5), **R** (10); and.
Buellia subdisciformis (Leight.) Vain. - **C** (3), **I** (3), **R** (4); and.
Buellia tesserata Körb. - **C** (25), **I** (4), **R** (10); and, bas.
Caloplaca aetnensis de Lesd. - **C** (7), **I** (2), **R** (1); and, bas.
Caloplaca alnetorum Giralt, Nimis & Poelt - **C** (8); **Pl**, **Ng**.
Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. - **C** (5); **Ng**, **Ta**.
Caloplaca chalybaea (Fr.) Müll. Arg. - **C** (3), **I** (14), **R** (10); cal.
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. - **C** (3), **I** (16), **R** (6); cal.
Caloplaca coronata (Kremp. ex Körb.) Steiner - **C** (1), **I** (2); cal.
Caloplaca crenularia (With.) J. R. Laundon - **C** (4), **I** (2); and.
Caloplaca erythrocarpa (Pers.) Zwackh - **I** (7), **R** (4); cal.
Caloplaca flavescens (Huds.) J. R. Laundon - **I** (4); cal.
Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. - **C** (3), **I** (13), **R** (9); cal.
Caloplaca holocarpa (Hoffm.) A. E. Wade - **C** (7), **I** (9), **R** (6); cal, and, **Ng**, **Ta**.
Caloplaca irrubescens (Arnold) Zahlbr. - **C** (29), **I** (12), **R** (12); and, bas.
Caloplaca lactea (A. Massal.) Zahlbr. - **C** (3), **I** (1), **R** (2); cal.
Caloplaca littorea Tavares - **C** (27), **I** (9), **R** (10); and, bas.
Caloplaca marina (Wedd.) Zahlbr. ex Du Rietz - **C** (13), **R** (1); and, bas.
Caloplaca microthallina (Wedd.) Zahlbr. - **C** (22), **I** (9), **R** (6); and.
Caloplaca scoriophila (A. Massal.) Zahlbr. - **C** (35), **I** (14), **R** (16); and, bas.
Caloplaca variabilis (Pers.) Müll. Arg. - **C** (2), **I** (1), **R** (1); cal.
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz - **I** (11), **R** (6); cal.
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. - **I** (1), **R** (1); cal.
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. - **I** (1); and.
Catillaria chalybaea (Borrer) A. Massal. - **R** (2); and.
Collema crispum (Huds.) Weber ex F. H. Wigg. - **I** (2); cal.
Dimelaena radiata (Tuck.) Müll. Arg. - **C** (5), **I** (2), **R** (1); and, bas.
Diploicia subcanescens (Werner) Haf. & Poelt - **C** (25), **I** (5), **R** (14); and, bas.
Diplotomma venustum (Körb.) Körb. - **I** (2), **R** (1); cal.
Dirina ceratoniae (Ach.) Fr. - **C** (7); **Ng**, **Ta**, **Wf**.
Dirina massiliensis Durieu & Mont. - **C** (15), **I** (5), **R** (12); and.
Dirina paradoxa subsp. *africana* (Fée) Tehler - **C** (4); bas.
Lecania aipospila (Wahlenb.) Th. Fr. - **C** (1); and.
Lecania atrynoides Knowles - **C** (6), **I** (3), **R** (5); and, bas.
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. - **C** (3); **Pl**, **Ng**.
Lecania hutchinsiae (Nyl.) A. L. Sm. - **C** (14), **I** (5); and, bas.
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg. - **C** (4); and, bas.
Lecanographa grumulosa (Dufour) Egea & Torrente - **C** (13), **I** (5), **R** (8); and, bas.
Lecanora carpinea (L.) Vain. - **C** (3); **Ng**.
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. - **I** (2); cal.
Lecanora helicopsis (Wahlenb.) Ach. - **C** (7), **I** (6), **R** (9); and, bas.
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh. - **I** (1); cal.
Lecanora schistina (Nyl.) Arnold - **C** (10), **I** (2); and.
Lecidella patavina (A. Massal) Knoph & Leuckert - **I** (2); cal.
Lepraria incana (L.) Ach. - **C** (1), **I** (1); and.
Lichinella cribellifera (Nyl.) P. Moreno & Egea - **C** (2); and.
Lichinella stipatula Nyl. - **C** (2); and.
Opegrapha tutulenta Nyl. - **C** (3); and.
Peltula euploca (Ach.) Poelt - **C** (9), **I** (1), **R** (1); and.
Peltula obscurans (Nyl.) Gyeln. - **C** (2); and.
Pertusaria pluripuncta Nyl. - **C** (12), **I** (3), **R** (7); and.
Placynthiella uliginosa (Schrad.) Coppins & P. James - **C** (1); leño, **So**.
Protoblastenia incrustans (DC.) J. Steiner - **I** (1), **R** (2); cal.
Protoparmelia montagnei (Fr.) Poelt & Nimis - **C** (13), **I** (3), **R** (5); and.
Pterigyopsis affinis (A. Massal.) Henssen - **I** (1), **R** (20); cal.
Pyrenocollema halodytes (Nyl.) R.C. Harris - **C** (3), **I** (3), **R** (2); and, bas.
Ramalina breviscula Nyl. - **C** (6), **I** (2); and, bas.
Ramalina clementeana Llimona & Werner - **C** (2), **I** (1); and, bas.
Ramalina rosacea Hochst. - **C** (5), **I** (2); and, bas.
Rinodina alba Arnold - **C** (4); and.

Rinodina beccariana Bagl. - C (2); and.
Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal. - I (2); cal.
Rinodina colobina (Ach.) Th. Fr. - C (3); Ng.
Rinodina immersa (Körb.) Zahlbr. - I (3), R (5); cal.
Roccella canariensis Darb. em. Vain. - C (6), I (2); and, bas.
Roccella fuciformis (L.) DC. - C (4); and, bas.
Roccella phycopsis (Ach.) Ach. - C (11), I (4), R (1); and, bas.
Solenopsis holophaea (Mont.) Samp. - C (8), I (7), R (10); and.
Solenopsis vulturienis A. Massal. - C (2); and.
Thelopsis isiaca Stiz. - C (12), I (5), R (7); and, bas, Pl, Ng, Ta, Wf.
Toninia cinereovirens (Schaer.) A. Massal. - C (6), I (2); and.
Verrucaria amphibia Clemente - C (4), I (9), R (2); and, bas.
Verrucaria calciseda DC. - C (5), I (6), R (9); cal.
Verrucaria fuscula Nyl. - I (1); cal.
Verrucaria nigrescens Pers. - R (5); cal.
Xanthoria calcicola Oxner - C (33), I (6), R (11); and, bas.
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. - C (5); Pl, Ng, Ta.
Xanthoria resendei Poelt & Tavares - C (8); bas.

Riqueza y diversidad de especies

En el conjunto del estudio realizado en las tres islas que constituyen el archipiélago de las islas Chafarinas, se han identificado un total de 92 especies de líquenes, pertenecientes a 36 géneros diferentes. De ellas, 15 son epífitas (viven sobre corteza o leño), 27 están ligadas a superficies calcáreas y 54 especies han sido identificadas sobre andesitas y/o basaltos. Los géneros más abundantes son *Caloplaca* con 19 especies y *Buellia* con 6 especies. La isla Rey es la más pobre en especies (46 especies), debido a la propia geomorfología de la isla y a la excesiva acumulación de nitratos procedentes del guano. Tengamos en cuenta, que la isla de 13,9 has de superficie alberga, con cerca de 3.500 parejas, la segunda colonia nidificante de gaviota de Audouin más grande del mundo (Serra 2006). Bajo estas condiciones, las poblaciones líquénicas están compuestas por especies nitrófilas, con un claro predominio de los géneros *Caloplaca* y *Buellia*, mientras que las especies menos nitrófilas (géneros *Ramalina* y *Roccella*) están ausentes o su presencia se restringe a determinados enclaves más protegidos. En la isla Isabel II se han identificado hasta 58 especies diferentes. Se trata de la única isla con presencia humana, con un destacamento de 50 militares regulares, cuya base ocupa el 50% del territorio. En este caso, no son las aves sino la presencia

humana la que influye directamente sobre las poblaciones líquénicas. Al igual que en la isla Rey, la mayoría de las rocas del entorno de la base militar están colonizadas por especies nitrófilas de los géneros *Caloplaca* y *Buellia*. De esta forma, sólo algunas zonas muy puntuales de los acantilados del norte de la isla quedan fuera de la influencia humana y albergan una mayor riqueza florística. La isla Congreso es la que contiene una mayor riqueza (79 especies). La composición geológica de la isla es muy similar a las anteriores, aunque la superficie ocupada por los afloramientos calcáreos es mínima (<1%). Sin embargo, la propia topografía de la isla, con numerosos entrantes y salientes en los acantilados del oeste, mayor altitud, la ausencia de vida humana y la distribución de las colonias de gaviotas y pardelas por el centro, sur y este de la isla, han propiciado la entrada de un componente líquénico anitrófilo, ausente en el resto de las islas. De esta forma, gran parte de la diversidad líquénica de la isla se concentra en zonas costeras (andesitas y basaltos) situadas en la parte occidental. Es aquí donde llegan a ser localmente abundantes las comunidades de *Roccella* y *Ramalina*.

Colonización líquénica

El número de especies cortícolas es muy reducido, debido a la escasez de árboles y arbustos que desarrollan cortezas perdurables, donde puedan vivir las especies epífitas. En este sentido, sólo hemos reconocido algunos líquenes sobre *Pistacia lentiscus*, *Nicotiana glauca*, *Tamarix aphylla*, *Lycium intricatum* o *Whitania frutescens*. La mayoría de las especies epífitas han sido identificadas en la isla de Congreso.

La diversidad de líquenes calcícolas es muy reducida, debido a la escasez de rocas calcáreas y a la excesiva nitrificación de las mismas. La mayoría de los afloramientos se sitúan en la parte interior de la isla Rey, zonas muy eutrofizadas, en las que nidifican las gaviotas y donde los depósitos de guano, en algunas ocasiones, llegan a cubrir el 100% de la superficie. Las calizas de la isla Isabel II, se sitúan en las cercanías del destacamento militar y la eutrofización es también muy elevada, como así lo indica la proliferación de especies nitrófilas del género *Caloplaca* (hasta 10 especies diferentes). En la isla Congreso, la superficie ocupada por los afloramientos calcáreos es mínima y, al igual que en la isla Rey, se encuentran muy nitrificadas. Otro de los

factores que influye sobre la diversidad líquénica de las rocas calizas es su composición y dureza. En este sentido, no podemos obviar que la mayoría de los afloramientos son de calizas bioclásticas, muy deleznable, donde la instalación de especies foliáceas o fruticulosas se hace prácticamente imposible. Respecto al número de especies que viven sobre andesitas y basaltos, podemos considerarlo bastante elevado, teniendo en cuenta la topografía y eutrofización de las islas. La situación de las rocas, muy ligadas a zonas más costeras, la altura de los acantilados y los depósitos de guano van a influir directamente sobre la diversidad florística de la zona.

Si comparamos los resultados de nuestro estudio con otros similares realizados en zonas del Mar Menor o enclaves de origen volcánico de zonas costeras del SE peninsular (Egea 1989a, Egea & Llimona 1982, 1984, 1994; Llimona & Egea 1984), observamos que la riqueza de especies de las islas Chafarinas es ligeramente menor. En el SE peninsular los acantilados alcanzan una mayor altitud y mayor extensión de las rocas volcánicas hacia el interior, fuera de la influencia marina. Esto permite la existencia de numerosos hábitats y ambientes donde se instalan especies con unas exigencias ecológicas diferentes a las que nos podemos encontrar en las islas Chafarinas.

Líquenes sobre de andesitas y basaltos

Sobre paredes verticales o superverticales, poco soleadas, orientadas al noroeste, expuestas directamente al mar, fuera de la influencia de las salpicaduras de las olas (40-80 m), se desarrolla un conjunto de especies aerohigrófilas constituidas por talos crustáceos y fruticulosos. Para su desarrollo dependen directamente del hálito marino y desaparecen según nos alejamos de la influencia marina (Egea 1989a, Egea & Alonso 1996). Bajo estas condiciones son localmente abundantes *Dirina massiliensis*, *D. paradoxa* subsp. *africana*, *Lecanographa grumulosa*, *Lecanora schistina*, *Roccella canariensis*, *R. phycopsis* y *Thelopsis isiaca*. La mayoría de estas especies presentan su óptimo de distribución en zonas del SO de Europa y Norte de África (Egea 1989a).

En contacto con las poblaciones de *Roccella*, pero en zonas más expuestas a la luz solar, se desarrollan un conjunto de especies más fotófilas, con predominio del género *Ramalina* (*R. breviscula*, *R. clementeana*, *R.*

rosacea), a la que suelen acompañar *Dimelaena radiata*, *Xanthoria calcicola* y *X. resendei*, entre otras especies. En pequeñas oquedades y superficies de escorrentía, expuestas e iluminadas, situadas entre los 30 y 60 m de altitud, se asienta un conjunto de especies termófilas y heliófilas, entre las que destacan *Anema prodigulum*, *A. nodulosum*, *Lichinella cribellifera*, *Peltula euploca*, *P. obscurans* o *Toninia cinereovirens*. En estas superficies, donde se mantiene más tiempo la humedad, la mayoría de las especies presentan cianofíceas como fotobionte que, además, comparten hábitat con cianofíceas de vida libre.

En zonas orientadas al norte, entre los 20 y 50 m de altitud, sobre superficies muy inclinadas e incluso verticales y expuestas, aparece un conjunto de especies entre las que destacan *Buellia stellulata*, *B. subdisciformis*, *B. tessarata*, *Lecanora schistina*, *Pertusaria pluripuncta*, *Protoparmelia montagnei* o *Rinodina alba*. A medida que descendemos en altitud, especies como *Pertusaria pluripuncta* desaparecen por completo, y van penetrando otras especies como *Diploicia subcanescens*, *Caloplaca littorea*, *C. marina*, *C. microthallina*, *Lecanora helicopsis* o *Solenopsisora holophaea*. Se sitúan entre los 5 y 25 m de altitud, evitando la insolación directa y, preferentemente, en zonas orientadas al N, NE y NO, mientras que en zonas orientadas al sur, sobre superficies soleadas, existe un claro predominio de *Caloplaca irrubescens*. En cualquier caso, se trata de especies que están sometidas directamente al hálito marino.

Selección de áreas de interés líquénico de las islas Chafarinas

Norte de la isla Isabel II (A) (Fig. 2): se corresponde con un área dominada geológicamente por coladas andesíticas. Se trata de la zona menos nitrificada de la isla, donde escasean los posaderos de aves y, por tanto, los depósitos de guano. Se han identificado hasta 28 especies diferentes, entre las que destacamos algunas poblaciones de especies fruticulosas como *Ramalina breviscula*, *R. clementeana*, *R. rosacea*, *Roccella canariensis*, *R. phycopsis*, que comparten hábitat con otras crustáceas como *Dirina massiliensis*, *Lecanographa grumulosa*, *Pertusaria pluripuncta*, *Protoparmelia montagnei*, *Solenopsisora holophaea* o *Thelopsis isiaca*. Gran parte de estas especies presentan una distribución preferentemente mediterránea, restringiendo su apari-

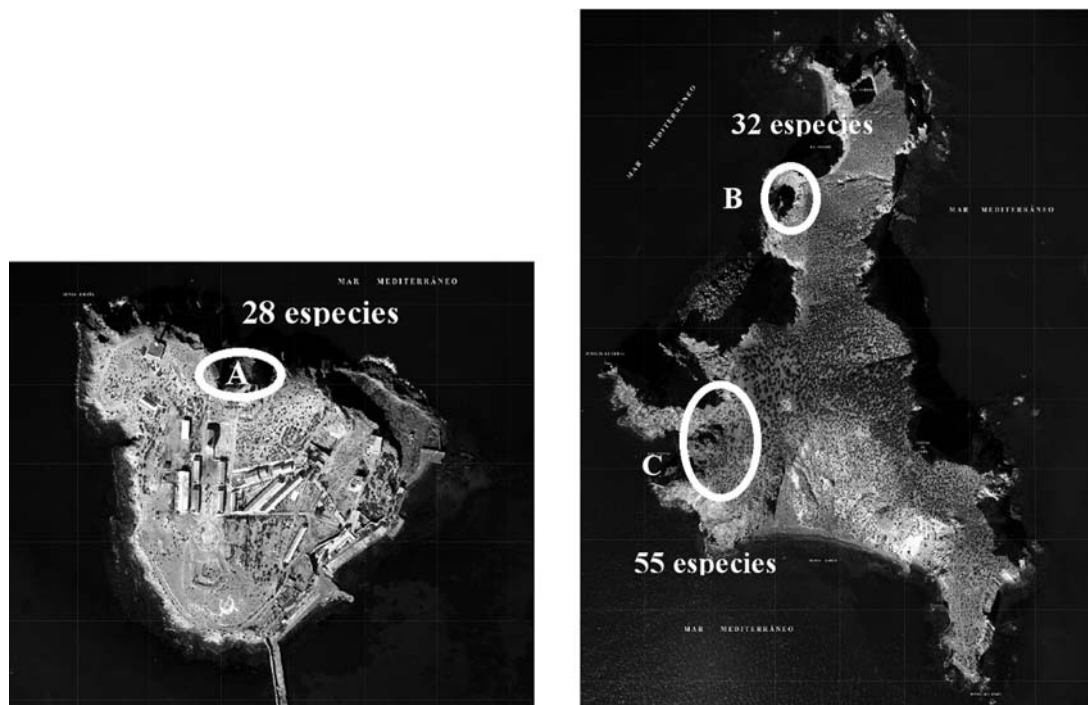


Fig. 2– Selección de áreas de interés en las islas Isabel II y Congreso. Imágenes cedidas por Parques Nacionales.

ción a zonas costeras, silicícolas, del suroeste de Europa y Canarias (Egea & Alonso 1996).

Noroeste de la isla Congreso (B) (Fig. 2): son paredes de coladas andesíticas, cubiertas de líquenes crustáceos y fruticulosos. No existe nitrificación por depósitos de guano, lo que denota una especial abundancia de las comunidades dominadas por *Rocella canariensis* y *R. phycopsis*. *Rocella canariensis* tiene su óptimo en la Macaronesia y se encuentra muy localizada en algunos puntos del oeste de la región Mediterránea, donde además, las poblaciones son muy escasas y con bajo número de individuos (Egea 1989a). En esta zona se han identificado hasta 32 especies diferentes, entre las que destacamos, por su importancia ecológica y corológica las siguientes: *Opegrapha lutulenta*, *Ramalina rosacea*, *Rocella canariensis*, *R. phycopsis* y *Solenopsora vulturienensis*.

Oeste de la isla Congreso (C) (Fig. 2): la estructura geológica de esta zona, está formada por pequeñas paredes y escarpes de basaltos y coladas andesíticas que, al igual que en el caso anterior, están cubiertas de líquenes crustáceos y fruticulosos. Además, en estos enclaves, se ubican las mejores poblaciones de fanerófitos de porte arbustivo y/o arbóreo del archipiélago (*p.e.*: *Tamarix aphylla*, *Nicotiana glauca*, *Pistacia lentiscus*),

donde se han identificado el mayor número de especies epífitas. La mayoría de ellas desarrollan *Trentepohlia* como fotobionte, relacionada con la ausencia de grandes amplitudes térmicas o de temperaturas bajas en invierno (Barreno & Pérez-Ortega 2003). Se trata de un área que presenta los niveles más bajos de nitrificación por guano observados en la isla, y donde los espolones ornitocófilos son muy escasos. De esta forma, son especialmente abundantes las poblaciones del género *Ramalina* (*R. breviscula*, *R. clementeana* y *R. rosacea*), que colonizan las rocas basálticas más expuestas. También, sobre andesitas y basaltos, en zonas más protegidas de la excesiva insolación, son frecuentes las poblaciones de *Rocella canariensis*, *R. fuciformis* y *R. phycopsis*. Entre las especies crustáceas, destacamos la presencia de *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *D. massiliensis*, *Lecanographa grumulosa*, *Opegrapha lutulenta*, *Protoparmelia montagnei*, *Solenopsora holophaea*, *S. vulturienensis* o *Thelopsis isiaca*, especies costeras de ámbito mediterráneo o atlántico-mediterráneo, con una distribución mundial muy restringida (Atienza & Segarra 2006, Egea 1989a, Egea & Alonso 1996, Egea *et al.* 1993). También en estas zonas, cobran especial importancia las especies con cianofíceas, que se sitúan en pequeñas oquedades y superficies de escorrentía,

expuestas e iluminadas. Son especies escumulosas, de presencia puntual y pequeño tamaño que colonizan las rocas más blandas. Entre ellas, destacamos *Anema nodulosum*, *A. prodigulum*, *Lichinella cribellifera*, *Peltula euploca*, *P. obscurans* o *Toninia cinereovirens*. Se trata de un conjunto de especies termófilas y heliófilas, ligadas a zonas áridas de la región Mediterránea (Egea 1989b, Egea & Alonso 1996, Moreno & Egea 1992). En esta área se han identificado 55 de las 92 especies que viven en las Islas Chafarinas.

Para finalizar, nos gustaría resaltar la importancia que presentan las islas Chafarinas desde el punto de vista de la conservación de los líquenes. La continua y acelerada degradación que vienen sufriendo las costas mediterráneas en las últimas décadas, con cambios en los usos del suelo, alteración del relieve, desarrollo urbanístico incontrolado, depósitos de vertidos, etc., está provocan-

do la destrucción de hábitats y, por tanto, la desaparición local de numerosas especies. Lejos de la influencia humana, los acantilados de las Chafarinas se constituyen como un refugio para muchas especies costeras.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo científico que se desarrolla en cualquier isla, lejos de tu entorno habitual, lleva implícito una parte no menos importante de convivencia humana. En este sentido, queremos agradecer a Gonzalo, Ángela, Javier, Mónica, Pilar y Pablo las facilidades que nos han dado para realizar el trabajo en las islas. También, nuestro agradecimiento a Javier Zapata y Clemente Serrano por el apoyo administrativo y por la multitud de sugerencias para poder afrontar el desarrollo de la propuesta en las islas. Trabajo promovido y financiado por Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- ATIENZA, V. & SEGARRA, J. G. 2006. Evaluation of the conservation status of threatened lichens list from coastal of the Valencian Community (eastern Spain). *Cryptogamie, Mycol.* 27: 167-183.
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. 2003. *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias*. KRK ediciones. Oviedo.
- BISBY, F. A. & ROSTOV, Y. R. 2005. Species 2000 Baseline Documents: Standard Dataset, version 3.2. <http://www.sp2000.org/>
- BLANCO, E. 1988. Plantas de las Islas Chafarinas y descripción de su paisaje vegetal. *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*: 333-343.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Sér.* 7: 893 pp.
- EGEA, J. M. 1989a. Las comunidades líquénicas saxícolas ombrófilas, litorales, del suroeste de Europa y norte de África (*Roccelletea phycopsis* Classis prov.). *Studia Geobot.* 9: 73-152.
- EGEA, J.M. 1989b. Los géneros *Heppia* y *Peltula* (Líquenes) en Europa Occidental y Norte de Africa. *Biblioth. Lichenol.* 31: 1-122.
- EGEA, J. M. & ALONSO, F. L. 1996. Patrones de distribución de la flora líquénica xerófila del sureste de España. *Acta Bot. Malac.* 21: 35-47.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. 1982. Los líquenes silicícolas de la Sierra del Cabo de Palos: estudio florístico, fitosociológico y ecológico. *Acta Bot. Malac.* 7: 11-38.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. 1984. Las comunidades líquénicas saxícolas ombrófilas de la costa del S.E. de España comprendidas entre el Penal d'Ifac (Alicante) y Almería. *Collec. Bot. (Barcelona)* 15: 205-219.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. 1994. La flore et la végétation lichéniques des laves acides du parc naturel de la Sierra del Cabo de Gata (SE de l'Espagne) et des régions voisines. *Bull. Soc. Linn. Provence* 45: 263-281.
- EGEA, J. M.; TORRENTE, P. & MANRIQUE, E. 1993. The *Lecanactis grumulosa* group (Opegraphaceae) in Mediterranean region. *Pl. Syst. Evol.* 187: 103-114.
- GARCÍA, L. V. 2005. Suelos de las Islas Chafarinas y sus relaciones ecológicas. *Ecosistemas* 2005/3: 1-4.
- LLIMONA, X. & EGEA, J. M. 1984. La vegetación líquénica saxícola de los volcanes del Mar Menor (Murcia, SE de España). *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.* 51: 77-99.
- MORENO, P. P. & EGEA, J. M. 1992. Estudios sobre el complejo *Anema-Thyrea-Peccania* en el sureste de la Península Ibérica y norte de África. *Acta Bot. Barcinonesia* 41: 1-65.
- PURVIS, O. W.; COPPINS, B. J.; HAWKSWORTH, D. L.; JAMES, P. W. & MOORE, D. M. 1992. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. London: Natural History Museum Publications.
- SERRA, R. 2006. Las islas Chafarinas, tres perlas del Mediterráneo. *Quercus* 241: 28-33.
- WIRTH, V. 1995. *Flechtenflora*, 2. Ulmer, Stuttgart.
- ZAPATA, J. 2006. *Plan de actuaciones para el ejercicio 2006*. Parques Nacionales. Refugio Nacional de Caza Islas Chafarinas. <http://www.mma.es>