

Homenaje al Prof. Dr.
**WOLFREDO WILDPRET
DE LA TORRE**

Los líquenes de la alta montaña canaria

CONSUELO HERNÁNDEZ, ISRAEL PÉREZ-VARGAS, DESSIRE SICILIA &
PEDRO L. PÉREZ DE PAZ



INSTITUTO DE ESTUDIOS CANARIOS

LA LAGUNA - TENERIFE

2009

Homenaje al Prof. Dr.
**WOLFREDO WILDPRET
DE LA TORRE**

**Esperanza Beltrán Tejera, Julio Afonso-Carrillo,
Antonio García Gallo & Octavio Rodríguez Delgado
(Editores)**



INSTITUTO DE ESTUDIOS CANARIOS

LA LAGUNA - TENERIFE

2009

Serie
MONOGRAFÍA LXXVIII

Esta edición ha contado con el patrocinio de
la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias,
el Área de Sanidad y Relaciones con la ULL del Cabildo de Tenerife,
la Fundación Canaria Salud y Sanidad,
el Excmo. Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna,
la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna,
la Obra Social y Cultural de CajaCanarias,
el Colegio Oficial de Farmacéuticos de la Provincia de Tenerife,
la Cooperativa Farmacéutica de Tenerife (COFARTE)
y el Colegio Oficial de Biólogos de Canarias.

© 2009, los autores de los capítulos contenidos en el libro
© De esta edición: 2009, Instituto de Estudios Canarios
c/ Bencomo, 32, Apartado de correos 498
38201 La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)

Imprime: Gráficas Sabater
Maquetación: Cande da Silva
Diseño de la cubierta del libro: Víctor M. Gómez Reneses
Elaboración, diseño y desarrollo multimedia: Ahora, S.L., Omar Quino Zoncu, Ruymán Gil García & Guillermo
Pozo Cabeza
ISBN: 978-84-88366-82-5
Depósito Legal:

Ilustración de la cubierta y DVD: W. Wildpret de la Torre (archivo de O. Rodríguez Delgado)
Ilustración de la contracubierta: El Drago de Icod de los Vinos a comienzos del siglo XX (foto tomada por Burchard,
1911)

Modo de citación:

Libro completo:
Beltrán Tejera, E., J. Afonso-Carrillo, A. García Gallo & O. Rodríguez Delgado (Eds.), 2009. *Homenaje al Profesor Dr. Wolfredo Wildpret de la Torre*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife. Islas Canarias). Monografía LXXVIII. 872 pp.
ISBN: 978-84-88366-82-5

Un capítulo:
Nezadal, W. & W. Welss, 2009. Aportaciones al conocimiento del bosque termófilo en el noroeste de Tenerife (Islas Canarias). In Beltrán Tejera, E., J. Afonso-Carrillo, A. García Gallo & O. Rodríguez Delgado (Eds.): *Homenaje al Profesor Dr. Wolfredo Wildpret de la Torre*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife. Islas Canarias). Monografía LXXVIII. pp.229-244.
ISBN: 978-84-88366-82-5

El DVD:
Beltrán Tejera, E., 2009. Semblanza de un botánico comprometido con su tiempo. Profesor Wolfredo Wildpret de la Torre. Documentación anexa. DVD. In Beltrán Tejera, E., J. Afonso-Carrillo, A. García Gallo & O. Rodríguez Delgado (Eds.): *Homenaje al Profesor Wolfredo Wildpret de la Torre*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna (Tenerife. Islas Canarias). Monografía LXXVIII.
ISBN: 978-84-88366-82-5

Todos los derechos reservados. Esta publicación (escrita y digitalizada en el DVD) no puede ser reproducida, ni todo ni en parte, ni registrada en –o transmitida por– un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de los titulares del “copyright”.

Los líquenes de la alta montaña canaria¹

CONSUELO HERNÁNDEZ, ISRAEL PÉREZ-VARGAS, DESSIRE SICILIA &
PEDRO L. PÉREZ DE PAZ

Dpto. de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife.
Islas Canarias. España.

E-mails: chely.hernandez@ull.es; ispeva@ull.es; dsicilia@ull.es; pperez@ull.es

Abstract: The lichen flora and lichen communities in the high mountains of El Teide National Park (Tenerife Island) and La Caldera de Taburiente, National Park (La Palma Island) are compared. According with the environmental conditions, the most notable resemblances and differences of both areas are discussed.

Key words: Lichens, Biodiversity, high mountain, Canary Islands.

Resumen: Se presenta un primer estudio comparativo sobre la biodiversidad y tipos de comunidades líquénicas más características de la alta montaña canaria, en las áreas de cumbre comprendidas dentro de los Parques Nacionales del Teide (Tenerife) y La Caldera de Taburiente (La Palma). Se comentan las convergencias y diferencias más significativas constata-das, atendiendo a las peculiaridades ambientales de ambos espacios naturales.

Palabras clave: Líquenes, biodiversidad, cumbres, Islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta un primer estudio comparativo entre los líquenes de las más altas cumbres canarias, que como pasa en otros grupos biológicos parecen haber sufrido un proceso de acomodación o adaptación a la singularidad biogeográfica de la alta montaña. Las especies más típicas tienen notable afinidad con las propias de otras montañas del Mundo (HOFMANN *et al.*, 1988; TÜRK *et al.*, 2004), especialmente con las pertenecientes al contingente supramediterráneo y oromediterráneo. Las altitudes consideradas se refieren a los 2000 *m.s.m.* y por encima de éstos, cotas que sólo se superan en las islas de Tenerife y La Palma, afectando notablemente al ámbito de los Parques Nacionales del Teide y de La Caldera de Taburiente, respectivamente. Ambos Parques, con accidentada orografía, espectacular geología y singularidad climática, ofrecen multitud de hábitats para el asentamiento de los líquenes. La mayor diversidad corresponde a las especies saxícolas o rupícolas que pueblan los acantilados, promontorios, paredones, diques y escarpes de las zonas más expuestas en la crestería de las cumbres, entre los 2000 y 2500 m de altitud.

Para esta primera aproximación hay que tener en cuenta algunas especificidades. Las cumbres de La Caldera de Taburiente ocupan un territorio que, respecto al del Teide, pre-

¹ A nuestro maestro el profesor Wolfredo Wildpret, que de forma directa o indirecta nos ha iniciado a todos en el apasionante mundo de la Lichenología.

senta cotas inferiores, mayor antigüedad geológica y grado de humedad ambiental, siendo la vegetación más característica un matorral dominado por el codeso: el “codesar” (*Telino benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis*), formación que guarda todavía ciertas afinidades ecológicas con los pinares. El Parque Nacional del Teide ofrece cotas más elevadas, un ambiente más seco, gran diversidad de malpaisés recientes junto a los acantilados más antiguos del Circo de Las Cañadas, y la vegetación más característica es un matorral dominado por la retama del Teide, como fanerófito más conspicuo del llamado “retamar” de cumbre (*Spartocytisetum supranubii*).

Los datos y parte de los resultados obtenidos provienen de dos proyectos de investigación², auspiciados por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, y de la reciente tesis doctoral realizada por uno de nosotros³ (HERNÁNDEZ PADRÓN *et al.*, 2004, 2007; PÉREZ VARGAS, 2008). Algunos datos comparativos sobre los líquenes de la alta montaña de las distintas islas de la Región Macaronésica se deben a PURVIS *et al.* (1994).

Aunque las prospecciones y resultados obtenidos son satisfactorios, somos conscientes de la necesidad de continuar los estudios liquenológicos en las cumbres de ambos Parques, ya que aún queda un porcentaje de material sólo parcialmente identificado y algunas áreas no o escasamente muestreadas. Por otra parte, como es habitual, este tipo de estudios sobre la biodiversidad de un territorio nunca pueden darse por concluidos. El hallazgo de novedades científicas y corológicas (HERNÁNDEZ PADRÓN, 2004), la singularidad de los diferentes hábitats y el análisis más preciso sobre el comportamiento y dinamismo de las comunidades liquénicas, nos exigen continuarlos.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el muestreo sistemático del área estudiada se aplicó una cuadrícula de 1 km de lado, sobre la base cartográfica de GRAFCAN, a escala 1:25000. En total 66 cuadrículas para el P.N. de La Caldera de Taburiente (4690 ha) y 237 cuadrículas para el P.N. del Teide (18990 ha). Se prospectaron todas las cuadrículas cacuminales (≥ 2000 m) en ambos Parques –la mayoría en El Teide y relativamente pocas en La Caldera–, realizando al menos un muestreo por cuadrícula. No obstante, la variedad de microhábitats presentes en algunas aconsejó realizar muestreos adicionales. Para cada localidad o estación prospectada se indica su situación geográfica (coordenadas UTM), altitud sobre el nivel del mar, una breve descripción fisiográfica, comentarios sobre el estado o características de la biota liquénica y flora vascular, relación de las especies y cualquier otra peculiaridad ecológica de interés apreciable. El muestreo de campo fue una labor especialmente dura debido a las particulares características topográficas de los territorios explorados; aún así estimamos que ha sido considerablemente exhaustivo.

Todas las muestras recolectadas sobre los diversos sustratos (rocas, corteza de tronco y ramas, leño, tierra, musgos) están depositadas en el Herbario de la Universidad de La Laguna, sección de Liquenología (TFC Lich.).

² “Evaluación de la Biota Criptogámica no vascular (Hongos, Líquenes y Briófitos) del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente” (Ref.1802069926); “Asistencia técnica para la realización del estudio de la Biota Líquénica del Parque Nacional del Teide” (Ref. TEC 000376). Ambos gestionados en el seno de la Universidad de La Laguna.

³ I. Pérez Vargas: “Los Líquenes del Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma, Islas Canarias)”.

Para la identificación del material se siguieron las técnicas habituales: Básicamente la observación de los detalles macromorfológicos (lupa estereoscópica Leica ZOOM 2000 de hasta 45x) y de los microscópicos relativos al talo y estructuras fructíferas (ascomas), mediante cortes montados en agua, potasa o ácido nítrico (microscopio Olympus CH). Para la diagnosis del aparato apical de los ascos se ha empleado la técnica K/I; en ocasiones se utilizó un doble filtro polarizador para la observación de los cristales del himenio; las medidas fueron realizadas mediante un ocular micrométrico OSM. Se emplearon los reactivos usuales (potasa, hipocloritos, ácido nítrico, solución yodo-yodurada, parafenilendiamina) para detectar posibles cambios de coloración, que frente a la luz ultravioleta se observan bajo una lámpara fluorescente azul (NR-38-7157). En algunos casos se procedió al estudio de los metabolitos secundarios, mediante la realización de cromatografías en capa fina (TLC) según los procedimientos estandarizados (CULBERSON *et al.*, 1981; ORANGE *et al.*, 2001).

El trabajo de campo y laboratorio se complementó con diversas fotografías (panorámicas, de los hábitats y del material –macro y microscópicas–) y la realización de mapas de distribución para cada una de las especies.

Los taxones que se relatan han sido identificados según claves analíticas generales (CLAUZADE & ROUX, 1985; PURVIS *et al.*, 1992; BRODO *et al.*, 2001; etc.) y diversos tratados monográficos (ARCHER, 1997; ELIX, 2002; WETMORE, 2007; etc.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde el punto de vista bioclimático, la alta cumbre canaria se reparte entre los pisos supramediterráneo y oromediterráneo⁴, variando ligeramente su expresión altitudinal en función de la exposición. El panorama liquénico está caracterizado sobre todo por los líquenes saxícolas, mediante un conjunto de especies que tienen notable afinidad con las propias de otras cumbres, sobre todo con las de los citados pisos de la región mediterránea. Entre ellas son frecuentes las de talos verde amarillentos o anaranjados: *Xanthoria elegans* (Link.) Th.Fr. (Fig. 1), *Pleopsidium (Acarospora) chlorophanum* (Wahlenb.) Zopf (Fig. 2), *Dimelaena oreina* (Nyl.) Vain. (Fig. 3), *Lecanora (Protoparmeliopsis) muralis* (Schreb.) Rabenh., *Rhizocarpon spp.*, *Rhizoplaca spp.*, *Candelariella spp.*, *Caloplaca spp.*, *Xanthoparmelia spp.*, etc. que se entremezclan con los blanquecinos, grisáceos, pardos y negruzcos de *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr., *Physcia albinea* (Ach.) Nyl. (Fig. 4), *Aspicilia spp.*, *Rhizocarpon spp.*, *Umbilicaria spp.*, *Melanohalea spp.*, *Xanthoparmelia spp.*, etc. En un bosquejo general pueden reconocerse las asociaciones (facies o variantes) rupícolas siguientes: *Dimelaenetum (Rinodinetum) oreinae* Frey, *Rhizocarpetum alpicolae (geographicae)* Frey, *Pleopsidetum flavae* Motyka (*Acarosporium oxytonae*), *Lecanoretum rupicolae* Hilitzer, *Umbilicarietum cylindrica* Frey y *Aspicilietum ass. pl.*, además de algunas otras comunidades de *Umbilicarietum* y *Rhizocarpetum*.

Las especies terrícolas, comófitas y cortico-lignícolas son menos aparentes a primera vista y, en estas cotas altitudinales, más localizadas. Los epífitos, siempre limitados, son más frecuentes sobre las cortezas y leños de los forófitos más viejos; las fisuras, grietas y oquedades húmedas, al resguardo de la insolación directa, suelen ser hábitats propicios para el desarrollo de comunidades brio-liquénicas locales muy variadas.

⁴ Está por confirmar la presencia del piso criomediterráneo para el tramo final del Pico del Teide, desde La Rambleta (3500) hasta la cima (M. del Arco, *com. pers.*).

El material reconocido y la experiencia de campo acumulada, fundamentan esta primera aproximación comparativa sobre la biodiversidad líquénica de las cumbres insulares afectadas por los dos Parques. Hay que tener en cuenta que además de los parámetros de carácter general (naturaleza volcánica, altitud, exposición, alta insolación, baja humedad relativa, etc.), existen factores específicos propios de cada territorio insular (diversos microhábitats), que obviamente condicionan el poblamiento, desarrollo y distribución de las especies a escala local. En general cabe señalar que ambos Parques, por su peculiar situación alejada de los focos de contaminación antrópica y relativa inaccesibilidad, albergan una biota líquénica considerablemente diversa y relativamente bien conservada en la actualidad. Al contrario de lo ocurrido con la flora vascular, secularmente explotada desde la época prehistórica (pastoreo, incendios, obtención de leña, etc.), las alteraciones producidas en las comunidades líquénicas se estiman irrelevantes.

Parque Nacional del Teide: Consideraciones generales

Con respecto al P.N. del Teide, las comunidades saxícolas alcanzan su mejor desarrollo en los acantilados más sobresalientes del Circo de Las Cañadas (Risco Verde, Topo de la Grieta, Pasajirón, Guajara, El Sombrerito, Risco Magdalena, Tiro de Guanche y Montaña del Cedro), especialmente en exposiciones N-NE, donde paisajísticamente destacan por el variado y llamativo colorido de los talos y el elevado índice de cobertura, siendo las especies heliófilas y aerohigrófilas las indiscutibles protagonistas. Asimismo resulta atractivo e interesante el poblamiento líquénico que presentan los Roques de García, la Cañada del Capricho y La Fortaleza, entre otros lugares emblemáticos. En esos paredones alcanzan buen desarrollo, entre otras, las especies de *Rhizocarpon*, *Aspicilia*, *Lecanora*, *Rhizoplaca* y *Umbilicaria* con *Pleopsidium chlorophanum*, *Dimelaena oreina* y *Lecidea atrobrunnea* (Lam. & DC.) Schaer. (Fig. 5), *Physcia albinea* y *Xanthoria elegans* son igualmente representativas de esas situaciones, generalmente asociadas participan en comunidades más nitrófilas sobre todo en las situaciones de extraplomo. En los grandes promontorios rocosos de la crestería de cumbres, las especies de *Rhizocarpon*, en especial las del grupo “*geographicum*”, dan carácter a las comunidades rupícolas más habituales de estos lugares, además de la también notable participación de las *Aspicilia*, *Lecanora*, *Caloplaca*, *Rhizoplaca*, *Candelariella*, etc. La colonización líquénica de los malpaíses guarda especial relación con la antigüedad, la microgeomorfología y la situación geográfica de los mismos. Aunque a primera vista los talos líquénicos pueden resultar imperceptibles, la observación más próxima y detenida desvela la existencia de un notable poblamiento líquénico, sobre todo en situaciones expuestas al norte de los promontorios, crestas y bloques de lava, así como en las covachas y grietas semisombrias y relativamente húmedas. Sólo en los malpaíses más recientes y “corredores” de cascajos, la cobertura líquénica es muy escasa o prácticamente nula, sobre todo cuando a la juventud de los materiales se suma la altitud (superior a los 2500 m) y la exposición al Sur (Regatones Negros, Narices del Teide, Corredores de Mario, de La Isla y de Munich, etc.). En estas situaciones sólo se aprecian los procesos iniciales de colonización por especies crustáceas o subfoliáceas (*Candelariella*, *Rhizocarpon*, *Aspicilia*, *Rhizoplaca*), que siempre presentan talos incipientes y muy dispersos.

En general, la biota líquénica epifítica es anecdótica frente al protagonismo que alcanzan las comunidades saxícolas, siendo probablemente la escasa humedad atmosférica reinante en estas cotas y la relativa juventud o baja edad media de los forófitos, los principales factores li-

mitantes. No obstante, en los troncos y ramas basales de las retamas (*Spartocytisus supranubius*), especialmente en los ejemplares más viejos y depauperados, crecen especies foliáceas y crustáceas de los géneros *Melanohalea* (*Melanelia*), *Physcia*, *Physconia*, *Candelariella* y *Caloplaca*. En cedros (*Juniperus cedrus*), sólo los más viejos (como el emblemático “Patriarca del Teide”) permiten el aparente lento crecimiento de algunas especies crustáceas de *Lecanora*, *Buellia* y *Caloplaca*, mientras que los ejemplares o rodales de nueva generación carecen prácticamente de líquenes epífitos. Análogamente ocurre con el pino canario (*Pinus canariensis*), donde ni siquiera los ejemplares más añosos que aparecen dispersos en los riscos de La Fortaleza y del Circo de Las Cañadas, presentan epífitos considerables, contrastando su aspecto con el de los pinares situados por debajo de los 2000 m en la vertiente Norte insular, dentro de los límites del Parque, que todavía beneficiados por el efecto humectante de las nubes del alisio albergan un notable e incluso espectacular poblamiento liquénico epífito. Tampoco se han observado epífitos de consideración sobre los ejemplares de sauces (*Salix canariensis*) a partir de los 2000 m, ni sobre los codesos (*Adenocarpus viscosus* ssp. *viscosus*), en los que el carácter friable de la corteza parece limitar aún más su crecimiento.

Parque Nacional de La Caldera de Taburiente: Consideraciones generales

También en La Caldera las comunidades liquénicas más representativas corresponden a las especies saxícolas, que cubren profusamente las rocas en las zonas más expuestas de la crestería de las cumbres, entre los 2000 y 2425 m de altitud. En las localidades más favorables la cobertura liquénica es muy elevada (superior al 80%), mostrándose esos afloramientos rocosos como mosaicos policromados cubiertos de biotipos crustáceos, subfoliáceos y subfruticulosos, entre algunos briófitos. En esas situaciones de la crestería del borde superior de La Caldera (Roque de Los Muchachos, Pico Palmero, Piedra Llana, Los Andenes, Mirador de Los Roques, Pico Bejenado, etc.) destacan las especies crustáceas de *Rhizocarpon* [*R. geographicum* (L.) DC. (Fig. 6), *R. geminatum* Körb., *R. tinei* (Tornab.) Runemark, etc.], *Aspicilia* [sobre todo *A. caesiocinerea* (Malbr.) Arnold y *A. intermutans* (Nyl.) Arnold], *Lecanora* [*L. rupicola*, *L. bolcana* (Pollini) Poelt, *L. campestris* (Schaer.) Hue, *L. muralis* –*Protoparmeliopsis m.*–], *Acarospora* [*A. fuscata* (Schrad.) Th.Fr., *A. smaragdula* (Wahlenb.) A. Massal.] y algunas *Lecidea* [*L. fuscoatra* (L.) Ach., *L. lapicida* (Ach.) Ach.], que con *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., *Caloplaca crenularia* (With.) J.R. Laundon y *Dimelaeina oreina* conforman el conjunto poblacional más característico de esas áreas sumitales.

Los líquenes epífitos son especialmente llamativos en la zona afectada por las nieblas de convección del interior de La Caldera, aproximadamente entre los 1300/1400-1800/1900 m.s.m. Por encima de estas cotas, la biomasa y biodiversidad epífitica es mucho menor en los pinos y cedros de las cumbres. En los troncos y ramas principales de las copas se instalan biotipos foliáceos y subfruticulosos: *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Platismatia glauca* (L.) Culb. & Culb., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Evernia prunastri* (L.) Ach. (ocasional), *Melanohalea* spp., etc. De las ramas subapicales y terminales penden los talos fruticulosos, con tonalidades más llamativas, de *Lethariella intricata* (Moris) Krog y *L. canariensis* (Ach.) Krog (más rara), así como distintas especies de *Usnea*, *Alectoria* y *Bryoria*; más esporádica es *Letharia vulpina* (L.) Hue, que resulta inconfundible por el llamativo e intenso color amarillo verdoso de sus talos, mostrando especial predilección por el leño de troncos y ramas. Los epífitos crustáceos son menos visibles sobre la corteza a lo largo de los forófitos, destacando las especies de *Caloplaca*, *Lecanora*, *Rinodina* y *Pertu-*

saria. Especialmente sobre cedros, pero también en algunos pinos, se instala una interesante comunidad lignícola de especies crustáceas muy característica, frecuentemente asociada al hongo no liquenizado *Mellitiosporium propolidoides* (Rehm) Rehm. El protagonismo corresponde a especies de *Buellia* [*B. cedricola* Werner, *B. insignis* (Hepp) Th.Fr.], *Caloplaca* [*C. cerina* (Hedw.) Th.Fr., *C. holocarpa* (Hoffm.) Wade], *Lecanora* (en especial las del grupo *varia*) y *Pertusaria* [*P. albescens* (Huds.) Choisy & Werner, *P. calderae* C. Hdez.-Padr., Etayo, I. Pérez-Vargas & Elix, *P. aceroae* C. Hdez.-Padr., Etayo, I. Pérez-Vargas & Elix].

Los líquenes terrícolas y muscícolas (con biotipos muy variados) están más localizados y destacan sobre todo durante la época invernal más húmeda. Son más notables en los taludes de bordes de senderos; cortes o desplomes terrosos estabilizados por hierbas y briófitos; afloramientos húmedos o rezumaderos, bajo los frentes de colada; grietas y acumulaciones terrosas remansadas en el seno de los roquedos; en la base de algunos troncos, etc. En estas situaciones, son distintas especies de *Cladonia*, *Lepraria*, *Peltigera*, *Toninia*, *Squamarina*, *Physcia* y *Physconia*, además de *Leprocaulon microscopicum* (Vill.) D. Hawksw., *Leptochidium albociliatum* (Desm.) Choisy, *Polychidium muscicola* (Swartz) Gray, *Caloplaca (Fulgensia) canariensis* (Follm. & Poelt) Breuss, etc. las que conforman este conjunto poblacional heterogéneo que probablemente integra o imbrica a varias asociaciones de análisis comprometido (*Cladonietum*, *Peltigeretum*, *Leprarietum*).

Afinidades y divergencias. Taxones significativos

En el intervalo altitudinal comprendido entre los 2000-3000 *m.s.m.*, que afecta a estos dos espectaculares espacios naturales y que algunos autores han denominado “cinturón alpino”, se han realizado la gran mayoría de las prospecciones en el Teide, 246 de las 270 estaciones establecidas, que son las que presentan la mayor riqueza y diversidad líquénicas; por el contrario, en La Caldera la superficie de Parque incluida en estas cotas es comparativamente muy reducida, sólo 37 de las 152 localidades muestreadas.

De acuerdo con nuestras observaciones, ciñéndonos a este territorio o franja, cabe hacer las siguientes consideraciones:

- Para las cumbres de La Caldera se contabilizan 124 taxones, mientras que para El Teide se han censado 126. Son comunes a los dos Parques 59, lo que representa un 47% del total en el caso de Taburiente y un 48% en el Teide. 67 especies (54%) sólo se han detectado en La Caldera, mientras que en el Teide 66 son los taxones no compartidos (54%).

- Los líquenes más comunes en el Teide son diferentes especies de los géneros *Aspicilia*, *Acarospora* y *Caloplaca*, *Buellia aethalea* (Ach.) Th.Fr., *Candelariella vitellina* (sobre diversos sustratos), *Dimelaena oreina*, distintas especies de *Lecanora* (sobre todo *L. muralis* y *L. rupicola*), *Lecidea atrobrunnea*, *Physcia albinea*, *Pleopsidium chlorophanum*, *Rhizocarpon spp.* (destacando las del grupo *geographicum* que tienen tonalidades amarillo verdosas), así como diversas *Rhizoplaca* [en especial *R. melanophthalma* (Ramond) Leuck. & Poelt de presencia casi constante, *R. chrysoleuca* (Sm.) Zopf (Fig. 7), *R. melanophthalma*], *Xanthoparmelia glabrans* (Nyl.) Blanco, Crespo, Elix, Hawksw. & Lumbsch. y *Xanthoria elegans*, líquen “elegante” de un color anaranjado intenso y lóbulos radiales.

- En La Caldera, entre los líquenes saxícolas, podemos destacar igualmente especies de *Aspicilia* (*A. caesiocinerea*, *A. intermutans*) y *Acarospora*, junto con *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb., *Candelariella vitellina*, diversas *Lecanora* (*L. bolcana*, *L. campestris*, *L. muralis*, *L. rupicola*), *Pertusaria* (*P. chiodectonoides* Bagl. ex A. Massal.), *Rhizocarpon* (sobre todo

también los del grupo *geographicum*), *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner y *Xanthoparmelia glabrans*. Por otra parte, la mayor humedad ambiental y antigüedad geológica de este Parque propician el mayor grado de meteorización del sustrato, con hábitats de suelo más desarrollado, donde son frecuentes especies de *Cladonia* [*C. fimbriata* (L.) Fr., *C. iberica* Burgaz & Ahti, *C. pulvinella* S. Hammer, *C. rangiformis* Hoffm.] y *Peltigera*, con mucho menos protagonismo en el ámbito del P.N. del Teide.

- Llama la atención el caso de *Lecideia atrobrunnea*, especie saxícola de biotipo crustáceo muy frecuente e incluso localmente abundante en varias zonas de Las Cañadas, que parece estar ausente en La Caldera. Asimismo, también son mucho más comunes en el Teide las especies de *Rhizoplaca*, con biotipos foliáceo-umbilicados, en especial *R. melanophthalma* de presencia casi constante en todo el Parque, pionera en muchos casos dada su gran capacidad de adaptación a diversas situaciones, y que sólo ha sido recolectada en una localidad de La Caldera, donde es más frecuente *Rhizoplaca peltata* (Ramond) Leuck. & Poelt, cuyos apotecios presentan una tonalidad más clara en sus discos.

Análogamente, *Lobothallia (Aspicilia) radiosa* (Hoffm.) Hafellner es relativamente frecuente en el Teide y muy rara en La Caldera; *Pleopsidium (Acarospora) chlorophanum* puede considerarse moderadamente frecuente en Las Cañadas, pudiendo ser localmente abundante, mientras que está ausente en La Caldera donde sí se presenta una especie muy próxima, *Pleopsidium flavum* (Bellardi) Körb. Ambas resultan llamativas por sus talos lobulados de color amarillo intenso o amarillo limón, que llegan a producir un cierto impacto visual sobre la superficie de los grandes paredones del Circo de Las Cañadas.

Respecto a *Ramalina*, género con muchas especies (fruticulosas) y buena representación en Canarias, en La Caldera sólo se ha detectado sobre roca a 2050 m *R. tortuosa* Krog & Osth., endemismo canario; las restantes rara vez sobrepasan los 1200 m. En el Teide *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., también saxícola, es la que presenta una mayor distribución partir de los 2000 m.

Entre las especies foliáceas de *Parmelia*, *P. saxatilis*, bien caracterizada por el fino retículo de pseudocifelas en la superficie del talo, está presente en ambos Parques y sobre distintos sustratos. Una especie muy afín a ésta es *Parmelia serrana* Crespo, Molina & Hawksw., frecuente en la sierra madrileña de Guadarrama, que sólo se ha visto en el Teide, sobre roca, en áreas de pinar en la vertiente norte a cotas por debajo de los 2000 m.s.m. Otros líquenes "parmelioides" como *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *P. pastillifera* (Harm.) Hale y *Parmelinopsis minarum* (Vain.) Elix & Hale se encuentran esporádicamente en Las Cañadas, y sólo *P. tiliacea* también en La Caldera en el intervalo altitudinal considerado.

En ambos Parques y preferentemente en leño de cedro se ha recolectado *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach., especie crustácea con apotecios muy variables en coloración y tamaño que presenta dos quimiotipos, y que en La Caldera aparece asociada, entre otros crustáceos, a *Buellia cedricola* que no ha sido observada en el Teide.

El género *Pertusaria* presenta una gran diversidad específica en La Caldera, tanto en cortezas como en rocas, mientras que en el Teide sólo *P. chiodectonoides*, con aspecto de *Aspicilia*, puede considerarse más o menos habitual. Se han reconocido en La Palma 16 especies (con algunas variedades) entre las cuales se encuentran interesantes novedades científicas.

En las cumbres de Tenerife, las especies de *Umbilicaria* suelen cubrir grandes superficies sobre los paredones sombríos verticales o subverticales orientados al N-NE. Con respecto a estos líquenes foliáceo-umbilicados de color grisáceo más o menos oscuro, por el momento

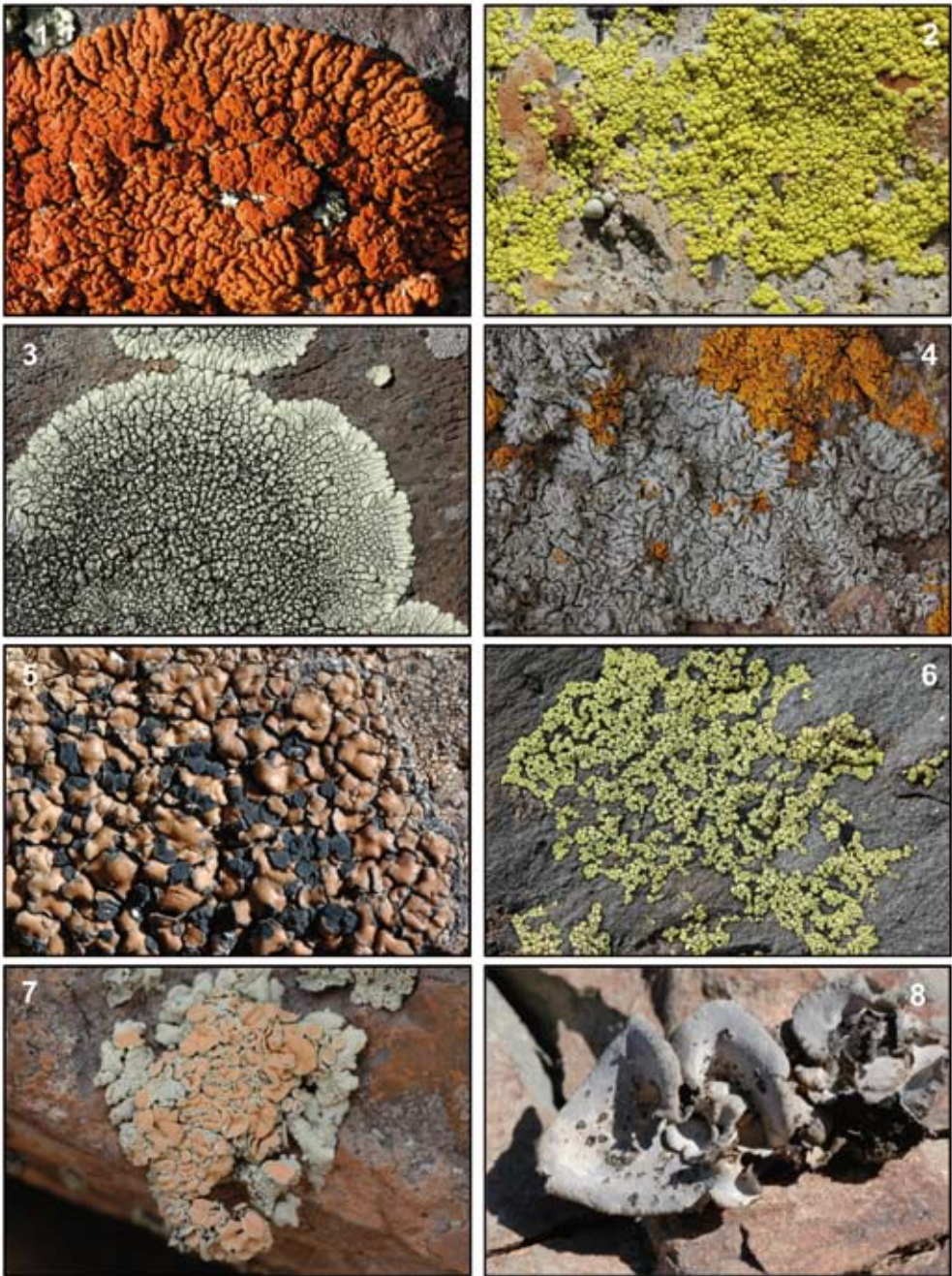
U. cylindrica (L.) Delise ex Duby, taxón cosmopolita que presenta numerosos cilios marginales, sólo se ha visto en La Caldera y *U. kremelhuberi* Müll. Arg. en Las Cañadas, ésta última con distribución disjunta sólo es conocida para Sudamérica y Canarias (Tenerife). *Umbilicaria vellea* (L.) Ach. (Fig. 8), con apotecios negros girosos y amplia distribución mundial, está presente en ambos Parques.

- Como ya se ha indicado, las condiciones ambientales de las cumbres palmeras, más húmedas que las de Las Cañadas, permiten un mejor desarrollo de los líquenes epífitos (en troncos y ramas) sobre los pinos y cedros que llegan esas cotas, nunca con el protagonismo que alcanzan en cotas inferiores. En cambio en el Teide, la menor humedad relativa reinante es probablemente el principal factor limitante para el asentamiento de las comunidades líquénicas, con nulo o escaso desarrollo sobre los distintos forófitos. Sólo los troncos de algunas retamas viejas, sobre todo de la vertiente norte del Parque, y de algunos cedros de avanzada edad, parecen conformar un hábitat más propicio para la instalación de algunas (pocas) especies. Sobre los codesos y sauces de cumbre no se han observado epífitos.

- Por encima de los 2700-3000 m de altitud, incluso en determinadas zonas ya a partir de los 2500, se aprecia una notable e incluso drástica disminución de los líquenes en las cumbres de Tenerife. Las duras condiciones de la alta montaña, cada vez más exigentes, sólo permiten que prosperen las especies más adaptadas que son generalmente las de biotipos crustáceos. La colonización líquénica es prácticamente inapreciable y sólo se observan talos incipientes y dispersos de muy pocas especies de *Candelariella*, *Caloplaca*, *Aspicilia*, *Acarospora* y *Rhizocarpon*, junto a *Rhizoplaca melanophthamma*, especie pionera por excelencia en las lavas del Teide.

En la cumbre más elevada del Pico del Teide, por encima de los 3700 m, las especies crustáceas capaces de resistir las rigurosas condiciones ambientales, incluyendo la emisión de gases sulfurados de las fumarolas, son: *Acarospora fuscata*, grupo relativamente frecuente en las montañas de Europa central; *Caloplaca rubroaurantiaca* B. de Lesd., conocida de Los Alpes y del Macizo Central francés, pertenece al grupo *arenaria* que en Europa se encuentran desde la zona boreal hasta el piso oromediterráneo; *Aspicilia spp.*, generalmente estériles y presentes en casi todas las montañas, y distintas *Candelariella*, especies cosmopolitas casi indiferentes a la altitud. Además se ha encontrado un interesante liquen fruticulado de *Stereocaulon* próximo al grupo *vulcani* o *alpinum*, cuyas especies están ampliamente distribuidas en áreas de montaña de ambos Hemisferios. El talo tiene escaso desarrollo y se presenta estéril. Para este hábitat tan especial se han relatado además algunos briófitos y cianobacterias, que resguardados en las grietas se benefician del agua de vapor condensada, y la presencia de la singular comunidad *Vulpio myuri-Gnaphalietum teydei* (WILDPRET *et al.*, 1997).

- El muestreo sistemático del territorio y la revisión detallada del material recolectado, aún estando por concluir, ha desvelado importantes novedades corológicas para la biota de ambos Parques, que en muchos casos lo son también para las respectivas islas (Tenerife y La Palma) o para el conjunto del Archipiélago. Algunas ya se han publicado, otras están en prensa aceptadas para su publicación y otras permanecen aún inéditas. Entre las novedades científicas reconocidas se encuentran: *Xanthoparmelia perezdepazii* I. Pérez-Vargas, C. Hdez.-Padr. & Elix, especie foliácea saxícola con abundantes isidios recolectada sólo en el Teide (PÉREZ-VARGAS *et al.*, 2007); *Caloplaca chelyae* I. Pérez-Vargas crece sobre briófitos (muscícola) tanto en el Teide como en La Caldera (PÉREZ-VARGAS & PÉREZ DE PAZ, 2009a); *Xanthoparmelia teydea* I. Pérez-Vargas, C. Hdez.-Padr. & Elix pertenece al



Figuras 1-8. Algunos líquenes de la alta montaña canaria. **Figura 1.** *Xanthoria elegans*. **Fig. 2.** *Pleopsidium chlorophanum*. **Figura 3.** *Dimelaena oreina*. **Figura 4.** *Physcia albinea*. **Figura 5.** *Lecidea atrobrunnea*. **Figura 6.** *Rhizocarpon geographicum*. **Figura 7.** *Rhizoplaca chrysoleuca*. **Fig. 8.** *Umbilicaria vellea*.

tradicional grupo de las “Parmelias oscuras”, tiene abundantes apotecios y crece sobre rocas en el Teide (PÉREZ-VARGAS *et al.*, 2009b); *Pertusaria calderae* y *Pertusaria aceroae* son especies crustáceas lignícolas (sobre las coníferas) afines pero con caracteres diferenciales a nivel de los ascomas y del himenio, sólo presentes en las cumbres de La Palma (PÉREZ-VARGAS *et al.*, 2009c).

- Se acredita la elevada capacidad de los líquenes en general y de muchas de las especies comentadas en particular, para colonizar hábitats ecológicamente duros. En este sentido, señalar que dos de las especies epilíticas más frecuentes en la alta montaña canaria y de amplia distribución geográfica, *Xanthoria elegans* y *Rhizocarpon geographicum*, han sido enviadas recientemente al espacio en un interesante y curioso experimento exobiológico (Biopan, “Lichens”) que pone a prueba la capacidad de supervivencia de los líquenes expuestos a las duras condiciones del medio extraterrestre (SANCHO *et al.*, 2007).

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. E. Beltrán por la coordinación y dirección del Proyecto realizado en La Caldera de Taburiente; a los Doctores J. A. Elix (Canberra, Australia), J. Hafellner (Graz, Austria) y J. Etayo (Pamplona, España) por la información aportada para la mejor diagnosis de algunos taxones; y al Organismo Autónomo de Parques Nacionales por la financiación de los Proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCHER, A.W., 1997. The lichen genus *Pertusaria* in Australia. *Bibl. Lichenol.* 69: 1-249.
- CULBERSON, C.F., W.L. CULBERSON & A. JOHNSON, 1981. A standardized TLC analysis of *B-orcinol* depsidones. *The Bryologist* 84: 16-29.
- ELIX, J. A., 2002. New species of *Xanthoparmelia* (lichenized Ascomycotina, *Parmeliaceae*) from Africa. *The Lichenologist* 34: 283-291.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E., 2004. *Lichenes, Lichenicolous Fungi*. En: IZQUIERDO, I., J.L. MARTÍN, N. ZURITA & M. ARECHAVALETA (eds.) *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)* 2004. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Gobierno de Canarias. pp. 58-84.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E., D. SICILIA MARTÍN, I. PÉREZ VARGAS, P.L. PÉREZ DE PAZ & J. ETAYO SALAZAR, 2004. *Líquenes y hongos liquenícolas*. En Beltrán Tejera, E. (Ed.) *Hongos, líquenes y briófitos del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente*: 233-350. O. A. Parques Nacionales. Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E., P.L. PÉREZ DE PAZ, I. PÉREZ VARGAS & D. SICILIA MARTÍN, 2007. *Estudio de la biota líquénica del Parque Nacional del Teide*. (Ref. Biota líquénica/TEC 000376). Memoria final (inéd.). Universidad de La Laguna. 227 pp. Anexo: Base de datos, 123 pp.
- HOFMANN, P., R. TÜRK & G. GÄRTNER, 1988. Beitrag zur Flechtenflora Tirols: Obergurgi (Ötztaler Alpen, Nordtirol). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* 75: 7-19.
- ORANGE A., P. W. JAMES & F. J. WHITE, 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society. 101 pp.
- PÉREZ VARGAS, I., 2008. *Los Líquenes del Parque Nacional de La Caldera de Taburiente (La Palma, Islas Canarias)*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidad de La Laguna. 456 pp.
- PÉREZ VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ-PADRÓN & J.A. ELIX, 2007. A new species of *Xanthoparmelia* (Ascomycota: Parmeliaceae) from de Canary Islands. *The Lichenologist* 39 (5): 445-449.

- PÉREZ VARGAS, I. & P.L. PÉREZ DE PAZ, 2009a. *Caloplaca chelyae* (Teloschistaceae) a new lichen species from the Canary Islands. *The Bryologist* 112 (4) (in press.).
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ-PADRÓN, P.L. PÉREZ DE PAZ & J.A. ELIX, 2009b. A new brown-*Xanthoparmelia* from the Canary Islands. *The Bryologist* (in press.).
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ-PADRÓN, P.L. PÉREZ DE PAZ, J. ETAYO & J. A. ELIX, 2009c. New species in the lichen genus *Pertusaria* (Ascomycota: Pertusariaceae) from the Canary Islands. *The Lichenologist* (in press).
- PURVIS, O.W., C.W. SMITH & P.W. JAMES, 1994. Studies in the lichen of the Azores. Part 2 - Lichens of the upper slopes of Pico Mountain. A comparison between the lichen floras of the Azores, Madeira and the Canary Islands at high altitudes. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 12A: 35-50.
- SANCHO, L.G., R. DE LA TORRE, G. HORNECK, C. ASCASO, A. DE LOS RÍOS, A. PINTADO, J. WIERZCHOS & M. SCHUSTER, 2007. Lichen Survive in Space: Sesults from the 2005 Lichens Experiment. *Astrobiology* 7: (3): 443-454.
- TÜRK, R., J. HAFELLNER & C. TAURER-ZEINER, 2004. *Die Flechten Kärntens*. Natur Kärnten. Klagenfurt. 333 pp.
- WETMORE, C.M., 2007. *Caloplaca*. In T. H. Nash III, C. Gries & F. Bungartz (eds.), *Lichen Flora of the Great Sonoran Desert* 2: 179-220. Lichens Unlimited ASU, Tempe.
- WILDPRET DE LA TORRE, W., O. RODRÍGUEZ DELGADO & M.C. LEÓN ARENCIBIA, 1997. Consideraciones ecológicas y taxonómicas de la asociación *Vulpio myuri Gnaphalietum teydei*. *Anuario del Instituto de Estudios Canarios* 41 (1997): 9-14.

ÍNDICE

<i>TABVLA GRATVLATORIA</i>	13
Presentación	
Milagros Luis Brito	21
Antonio Alarcó Hernández.....	23
Eduardo Doménech Martínez.....	25
Esperanza Beltrán Tejera: Semblanza de un botánico comprometido con su tiempo. Profesor Wolfredo Wildpret de la Torre	27
Esperanza Beltrán Tejera: Producción bibliográfica de la Unidad de Botánica de la Universidad de La Laguna. Etapa wildpretiana (1969-2008). I	71
Jorge Alfredo Reyes-Betancort & María Catalina León Arencibia: <i>Helichrysum x wildpretii nothosp. nov.</i>, un nuevo híbrido natural de las Islas Canarias	159
Marcelino José del Arco Aguilar, Octavio Rodríguez Delgado, Juan Ramón Acebes Ginovés, Marcos Salas Pascual & Víctor Garzón Machado: Los retamares de <i>Retama rhodorrhizoides</i> Webb & Berth. en las Islas Canarias: <i>Retamation rhodorhizoidis all. nov.</i>	163
Arnoldo Santos Guerra & Jorge Alfredo Reyes-Betancort: Contribución al conocimiento de las comunidades comofíticas de la Clase <i>Greenovio-Aeonietea</i> Santos 1976. <i>Aichryso laxi-Monantheta laxisiflorae</i> ord. nov.	173
Octavio Rodríguez Delgado: El Barranco del Agua de Güímar, un espacio natural de gran interés botánico, turístico y etnográfico	181
Pedro L. Pérez de Paz, Vicente L. Lucía Sauquillo & Ricardo González González: Las Charcas de Erjos: enclave antrópico de singular naturaleza	213
Werner Nezadal & Walter Welss: Aportaciones al conocimiento del bosque termófilo en el noroeste de Tenerife (Islas Canarias)	229

Marcos Salas Pascual, Emilio Fernández Negrín & Gregorio Quintana Vega: <i>Salvia canariensis-Pterocphaletum dumetori</i> ass. nov. (<i>Artemisio thusculae-Rumicion lunariae</i> ; <i>Forsskaoleo angustifoliae-Rumicetalia lunariae</i> ; <i>Pegano-Salsoletea</i>) nueva asociación para la Isla de Gran Canaria (Islas Canarias-España)	245
Salvador Rivas-Martínez: Ensayo geobotánico global sobre la Macaronesia	255
Hanno Schaefer & Peter Schoenfelder: <i>Smilax canariensis</i> , <i>S. azorica</i> (Smilacaceae) and the genus <i>Smilax</i> in Europe.....	297
Julia Pérez de Paz, Olga Fernández-Palacios & Rosa Febles: Polimorfismos y series polínicas en el género canario <i>Parolinia</i> y parientes continentales <i>Diceratella</i> y <i>Morettia</i> (Matthioleae-Brassicaceae). Significado biológico y filogenético	309
Irene E. La Serna Ramos: <i>Parkinsonia aculeata</i> L.: un ejemplo del interés de la flora ornamental en la caracterización geográfica de las mieles canarias.....	329
Victoria Eugenia Martín Osorio: Jardines Sostenibles	345
Beatriz Hernández Bolaños & Victoria Eugenia Martín Osorio: El Jardín Botánico del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias), a través de un Sistema de Información Geobotánica	371
Antonio García Gallo, Israel Pérez Vargas & Francesco Salomone Suárez: Los olmos de La Laguna	383
Richard Pott & Joachim Hüppe: Canary Islands: A Botanical Paradise in the Atlantic Ocean	395
María Candelaria Gil-Rodríguez, Myrian Rodríguez García del Castillo, Óscar Monterroso Hoyos & Rodrigo Riera Elena: Perturbaciones en ecosistemas marinos canarios. Un modelo: Guayonje-Tacoronte, Islas Canarias	421
Julio Afonso-Carrillo & Marta Sansón: Aún lejos de un completo conocimiento de la biota canaria: el ejemplo de la flora de algas rojas gelatinosas efímeras del sublitoral	433
Esperanza Beltrán Tejera, J. Laura Rodríguez-Armas, Luis Quijada, Janira Gutiérrez Peraza, Jonathan Díaz & Ángel Bañares: Contribución al estudio de la microbiota de los castaños del Norte de Tenerife (Islas Canarias. España). II..	453
María Carmen Jaizme-Vega: Las micorrizas, una simbiosis de interés en agricultura	479

Índice

Consuelo Hernández, Israel Pérez-Vargas, Dessire Sicilia & Pedro L. Pérez de Paz: Los líquenes de la alta montaña canaria	489
Ana Losada-Lima, Sofia Rodríguez-Núñez & Arnoldo Santos Guerra: Referencias a briófitos de las Islas Canarias anteriores al siglo XIX: Dillenius y <i>Leucodon canariensis</i>	501
Mari Carmen Alfayate, Eugenia Ron, Agustín Fernández, Belén Estébanez, David Gómez, Miguel Ángel Pérez-Batista & Benjamín Fernández: Biontes entrometidos en cápsulas de musgos Canarias	509
Juana María González-Mancebo, Jairo Patiño, Julio Leal Pérez, Stephan Scholz & Ángel Fernández-López: Amenazas sobre la flora briofítica de la Isla de Fuerteventura. SOS para los últimos supervivientes del extinto bosque de Jandía	517
Marie-Luise Schnetter, Andreas Opitz & Reinhard Schnetter: Estructura y función de las glándulas submarginales del mangle <i>Laguncularia racemosa</i> (Combretaceae)	539
Domingo Morales & M ^a Soledad Jiménez: Ecofisiología de algunos tipos de vegetación de las Islas Canarias	555
Juan Felipe Pérez Francés, Isabel Santana López, Emma Suárez Toste, Raquel Martín Pérez, Miguel Cabrera Pérez, Juan Cristo Luis Jorge & Francisco Valdés: Aplicaciones del cultivo <i>in vitro</i> a la conservación de plantas canarias en peligro	567
Germán Santana Henríquez: Una farmacopea un tanto singular. Sobre los remedios para el dolor de cabeza en Galeno	581
José N. Boada, Eduardo Navarro & C. Marina Álvarez: Nuestras aportaciones al conocimiento de las propiedades farmacológicas de productos obtenidos de plantas de Canarias	591
José Juan Jiménez González: Etnohistoria y arqueología de las plantas entre los antiguos canarios	603
Fernando Lozano Soldevilla, Ignacio J. Lozano, José M ^a . Landeira & Fátima Hernández: Antecedentes históricos de la taxonomía zooplanctónica en aguas de la región Canaria	613
Lázaro Sánchez-Pinto, Francisco García-Talavera, José López Rondón & Mercedes Martín Oval: Sobre la presencia del icnofósil <i>Dactyloidites otto</i> (Geinitz, 1849) en sedimentos neógenos de la costa occidental de Fuerteventura (Islas Canarias)	625

Juan José Bacallado, José Espinosa, Jesús Ortea, Lázaro Márquez, Leopoldo Moro, Osmani Borrego & Manuel Caballero: La península de Guanahacabibes y su Parque Nacional (Cuba): biodiversidad marina y terrestre	633
Marisa Tejedor, Jonay Neris, María Ascención Dorta & Concepción Jiménez: Evaluación del recurso suelo con alta potencialidad agrológica en la isla de Tenerife. 1981-2008	651
Juan Luis Mora Hernández, Carmen Dolores Arbelo Rodríguez & Antonio Rodríguez Rodríguez: Características de los suelos de las Islas Canarias en relación a la vegetación natural	665
Constantino Criado, Carmen Machado & José Afonso: Geomorfología eólica en el Parque Nacional del Teide (Tenerife)	685
Sara del Río, Luis Herrero & Ángel Penas: Tendencias recientes en la precipitación de las Islas Canarias occidentales y su relación con la oscilación del Atlántico Norte (NAO)	705
Sebastián Delgado Díaz: Las nuevas aguas en Canarias	723
Gonzalo Lozano Soldevilla: Miscelánea académica del quinquenio 1983-1988 en la Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna	731
Nácere Hayek: Un ensayo histórico sobre la aportación matemática a la Biología durante períodos anteriores a su creación	739
Andrés Sánchez Robayna: Viene del mar la integridad de más allá del mar	753
Juan Hernández Bravo de Laguna: La Teoría del Estado fallido: Estados débiles, Estados aparentales y otras formas fallidas de Estado	755
Matilde Arnay de la Rosa & Emilio González Reimers: La ocupación humana de Las Cañadas del Teide a partir del siglo XV	767
Conrado Rodríguez Martín, Rafael González Antón & María del Carmen del Arco Aguilar: La colonización humana de islas en la prehistoria. Un modelo teórico para el estudio de poblamientos insulares	785
Cristóbal Corrales Zumbado & Dolores Corbella Díaz: Creación y adaptación del término <i>malpaís</i>	797
Josefa Dorta Luis & María del Carmen Muñiz Cachón: La entonación de las interrogativas en el español de Canarias y en asturiano	809

Índice

Juan Antonio Frago Gracia: El español de Canarias en la historia de la lengua española	823
Javier Medina López: La gramática olvidada de D. Ireneo González y Hernández: el <i>Compendio de gramática castellana</i> (1895)	837
Francisco Salas Salgado: Influencia clásica en los poemas a Filis de Juan Bautista Poggio Monteverde	849
Teodoro Ravelo Mesa, María Carmen Moreno Perdigón & Moulaye Ahmed Ould Ahmed Deoula: Un análisis multicriterio de la capacidad de atracción de los destinos turísticos en la Isla de Tenerife	861