

VIERAEA	Vol. 45	355-366	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2017	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Flora liquenológica del Bosque del Adelantado (El Rosario, Tenerife)

SANTIAGO GONZÁLEZ SUÁREZ, CRISTINA GONZÁLEZ-MONTELONGO,
MARÍA CATALINA LEÓN ARENCIBIA, ANA LOSADA-LIMA
& ISRAEL PÉREZ-VARGAS

Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal
Universidad de La Laguna. Avda. Fco. Sánchez, s/n. 38200 La Laguna
mcleona@ull.es

GONZÁLEZ-SUÁREZ, S., C. GONZÁLEZ-MONTELONGO, M. C. LEÓN ARENCIBIA, A. LOSADA-LIMA & I. PÉREZ-VARGAS. Lichen flora of Bosque del Adelantado (El Rosario, Tenerife). *VIERAEA* 45: 355-366. <https://doi.org/10.31939/vieraea.2017.45.20>

RESUMEN: En este trabajo, se ha estudiado la flora líquénica epífita del Bosque del Adelantado en La Esperanza (El Rosario, Tenerife), un reducto de monteverde. Se han realizado muestreos sistemáticos en los cuatro forófitos más ampliamente distribuidos en la zona de estudio. Se presenta una lista de 28 taxones asimilados a 14 familias. Sólo de aquellos que resultan ser novedad, se recogen datos taxonómicos y descriptivos observados, así como datos corológicos recopilados de la bibliografía. De los taxones que constituyen el catálogo, *Strigula stigmatella* es nueva cita para Canarias y *Candelaria concolor*, *Enterographa crassa*, *Phlyctis argena*, *Physcia tribacioides* y *Strigula phaea* para Tenerife. Se analizan los biotipos, fotobiontes y distribución en los archipiélagos macaronésicos e islas Canarias de todos los líquenes mencionados y se comparan los resultados con los obtenidos en estudios previos realizados en otros bosques de monteverde de Canarias.

Palabras clave: líquenes, epífitos, monteverde, Bosque del Adelantado, Tenerife.

ABSTRACT: In this paper, we have studied the epiphytic lichen flora of Bosque del Adelantado in La Esperanza (El Rosario, Tenerife), a redoubt of laurel forest. We have carried out systematic sampling on the four most widely distributed phorophytes in the study area. We present a list with 28 taxa into 14 families. Biological and ecological data based on our own observation as well as from the literature and notes of distribution data are included just for some of the species that have a remarkable floristic and chorological importance: *Strigula stigmatella* is a new record for the Canary Islands, and *Candelaria concolor*, *Enterographa crassa*, *Phlyctis argena*,

Phycia tribacioides and *Strigula phaea* are new to Tenerife. Lichen's biotypes, photobionts and distribution in the Macaronesian archipelagos and the Canary Islands have been analyzed, and the results have been compared with previous studies in others laurel forests in the Canaries.

Key words: lichens, epiphytes, laurel forest, Bosque del Adelantado, Tenerife.

INTRODUCCIÓN

Las islas Canarias por su especial situación geográfica y características bioclimáticas (frontera entre el mundo templado y el tropical), representan un lugar de encuentro de diferentes ambientes, lo que ha supuesto una elevada diversidad específica. Junto con el resto de archipiélagos macaronésicos forman parte de uno de los 35 puntos calientes de biodiversidad a nivel mundial (la cuenca del Mediterráneo, Myers *et al.*, 2000), en el que Canarias juega un papel clave (Médail & Quezel, 1997 y 1999).

Ofrecen multitud de hábitats para el asentamiento de los líquenes, que pueden localizarse desde el nivel del mar hasta las más altas cumbres insulares. La mayor diversidad se encuentra en el monteverde y en algunos pinares, donde las comunidades liquénicas epífitas alcanzan un gran protagonismo, especialmente en los lugares más expuestos y venteados (Hernández Padrón, 2010). La diversidad liquénica en el archipiélago canario es muy elevada, superando las 1600 especies censadas (Hernández Padrón & Pérez-Vargas, 2010). Sin embargo, nuevas especies y nuevas citas continúan apareciendo (van den Boom, 2010; Pérez-Vargas & Pérez-Ortega, 2014; Pérez-Vargas *et al.*, 2014a, 2014b, 2015; González-Montelongo *et al.*, 2015) lo que demuestra que el conocimiento global de la biota liquénica en esta zona con gran variedad de ecosistemas está lejos de considerarse completo.

El conocimiento de la distribución de las especies es una herramienta que unifica la sistemática y la ecología y por consiguiente, indispensable para la evaluación de la biodiversidad; los datos de distribución son igualmente importantes a la hora de estimar su riesgo de extinción e inclusión en las diferentes categorías de amenaza existentes (Litterski & Otte, 2002).

Hasta el momento, no existen datos publicados sobre la flora liquénica del Bosque del Adelantado, por lo que la información reflejada en este trabajo no sólo contribuye al conocimiento de los líquenes de este reducto de monteverde, de gran importancia dado el interés de este espacio para su uso como recurso didáctico (puesto de manifiesto por Rodríguez Delgado & García Gallo, 2005) sino que nos ha permitido comparar su flora liquénica con la de otros bosques de monteverde canarios y analizar la posible influencia de sus reducidas dimensiones y aislamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido realizado en el Bosque del Adelantado, en el municipio de El Rosario, situado al nordeste de la isla de Tenerife, a una altitud de 850-875 m s. n. m. Este bosque es un reducto de monteverde que se encuentra en el casco urbano de la villa de La Esperanza. Según Rodríguez Delgado & García Gallo (*op. cit.*), ocupa una extensión de 25397 m² y está surcado por un barranco que lo atraviesa en dirección O-E.

Se sitúa, según sus características climáticas en el piso bioclimático mesomediterráneo inferior pluviestacional subhúmedo superior, por lo que la vegetación potencial climatófila que le corresponde es el monteverde húmedo de la asociación *Lauro novocanariensis-Perseetum indicae* Oberdorfer ex Rivas-Martínez *et al.* 1977 corr. Rivas-Martínez *et al.*, 2002, a la que acompaña un sotobosque de herbazal esciáfilo de *Ranunculo cortusifolii-Geranium canariensis* Rivas-Martínez *et al.* 1993 (Rodríguez Delgado & García Gallo, *op. cit.*). Los suelos del bosque son fundamentalmente andosoles, si bien en las zonas de mayor pendiente están representados los leptosoles ándicos (Rodríguez & Arbelo, *com. pers.*). El área de estudio abarca la superficie del bosque, e incluye exclusivamente la flora líquénica epífita.

Para el muestreo se dividió el área en cuatro zonas. En primer lugar, se distinguió entre ladera norte y ladera sur. Esta división se realizó teniendo en cuenta el cauce del barranco. Por otro lado, usando la carretera que cruza el bosque como límite, se diferenció una zona baja, desde la entrada del bosque hasta la carretera, y una zona alta, a partir de la carretera y hasta el límite superior. En cada una de las zonas se realizaron muestreos en tres árboles con presencia de líquenes, elegidos aleatoriamente, de las siguientes especies: laurel (*Laurus novocanariensis* Rivas-Mart., Lousa, Fern.-Prieto, E. Dias, J.C. Costa & C. Aguiar), viñátigo (*Persea indica* (L.) C.K. Spreng.), brezo (*Erica arborea* L.) y palo blanco (*Picconia excelsa* (Aiton) DC.). Esta selección obedece a que son las únicas especies que presentan una amplia distribución en el área de estudio. No obstante y para completar el catálogo se han recolectado muestras sobre otros árboles presentes en la zona.

En cada árbol se realizaron dos muestreos, uno orientado al N y otro al S, en una franja de 50 a 200 cm de altura en el tronco, siguiendo de manera general las recomendaciones de Asta *et al.* (2002), aunque con ciertas modificaciones para adaptarlas al territorio y características del monteverde en Canarias (González-Montelongo, 2014) y algunas simplificaciones debido al tipo de trabajo, que ya han sido empleadas por otros investigadores anteriormente (Aragón *et al.*, 2010).

Por último, se procedió a la recolección de muestras de cada una de las especies que fueron introducidas en sobres correspondientes a cada muestreo, para su identificación en el laboratorio.

Para la identificación del material herborizado se han seguido las técnicas habituales en liquenología: observación de estructuras macromorfológicas de interés con ayuda de una lupa estereoscópica Leica Zoom 2000; y observación de detalles microscópicos y estructuras sexuales con microscopio óptico Olympus CH. Para ello, se realizaron cortes a mano alzada y preparaciones en agua o potasa (para observar posibles cambios de coloración, estructura, etc.). Las medidas fueron llevadas a cabo siempre en preparaciones montadas en agua y con el objetivo de 100× empleando aceite de inmersión y la ayuda de un ocular micrométrico OSM. Solo se midieron esporas fuera del asco y montadas en agua. Los metabolitos secundarios fueron identificados cualitativamente mediante el uso de los reactivos químicos habituales (K: KOH en solución diluida al 10%; C: NaClO (disolución comercial); N: HNO₃ en solución al 50%; I: Solución yodo/yodurada (Lugol); Pd: Parafenilendiamina, en solución alcohólica saturada). Con objeto de observar posibles cambios de coloración frente a la luz ultravioleta (UV+/UV-), se ha utilizado una lámpara fluorescente azul NR-38-7157.

Tras la identificación, los especímenes, se incluyeron en la colección de líquenes del herbario de la Universidad de La Laguna (TFC-Lich). Por las características de las muestras, en un mismo sobre puede haber material correspondiente a varios taxones; por ello, los números pueden estar seguidos de una letra (*e.g.* TFC-Lich 14917a), posibilidad aceptada por el GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Los taxones que se relacionan en el catálogo, se han identificado mediante el empleo de las claves analíticas generales, así como diversos tratados monográficos incluidos en el apartado de referencias bibliográficas. La nomenclatura de los taxones liquénicos está de acuerdo con Hernández Padrón & Pérez-Vargas (*op.cit.*) y la de las plantas vasculares, con Acebes *et al.* (2010).

Se ha realizado un catálogo, que se presenta como anexo, en el que se incluyen los taxones identificados relacionados por orden alfabético de género y siguiendo el mismo criterio para los taxones de rango inferior, con el fin de facilitar su consulta. Sólo haremos mención pormenorizada a aquellos que resultaron ser adiciones (cinco para Tenerife y uno para Canarias) y en su caso se incluyen, además del nombre de la especie y sinonimias más usuales, una breve descripción de la especie atendiendo a las características taxonómicas observadas en las muestras; *exsiccata*; distribución mundial; distribución en Canarias (siguiendo a Hernández Padrón & Pérez-Vargas (*op. cit.*) y con las siguientes abreviaturas: H: El Hierro; P: La Palma; G: La Gomera; T: Tenerife; C: Gran Canaria; F: Fuerteventura; L: Lanzarote); finalmente se incluyen observaciones con comentarios taxonómicos o de otra índole no contemplados en los apartados anteriores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 28 taxones catalogados, 5 resultaron ser nuevas citas para la isla de Tenerife (*Candelaria concolor*, *Enterographa crassa*, *Phlyctis argena*, *Physcia tribacioides* y *Strigula phaea*) y 1 para Canarias (*Strigula stigmatella*). Estos taxones son los que tratamos a continuación:

Candelaria concolor (Dicks.) Arnold, *Cohn's Krypt.-Flora von Schlesien*: 364 (1879).

Syn.: *Xanthoria concolor* (Dicks.) Th. Fr.

Talo foliáceo, amarillo-verdoso, C-, K-, KC-, Pd- y UV-, formando pequeños y discretos “cojines” suborbiculares de menos de 1 cm de diámetro. Lóbulos aplanados y finamente divididos, estrechos. Márgenes claramente crenulados, desarrollando gránulos solediosos. Ricinas simples, dispersas, blanquecinas.

Forófito: *Persea indica*.

Exsiccata: TFC-Lich 14952, TFC-Lich 14959c.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en Canarias: C.

Obs.: Nueva cita para Tenerife. Se diferencia de especies similares del género *Xanthoria* debido a la reacción K- del córtex (Calatayud Lorente & Sanz Sánchez, 2000).

Enterographa crassa (DC.) Fée, *Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales*: 90 (1825).

Syn.: *Opegrapha crassa* DC.; *Arthonia crassa* (DC.) Dufour.

Talo grueso, liso o agrietado, de gris a marrón o verde oliva, K-, C-, KC-, PD- y UV-. Apotecios lireliformes. Lirelas negras, hundidas en el talo, de formas muy variables, pero generalmente alargadas o filiformes, onduladas, formando líneas. Epitecio desde pálido hasta marrón oscuro, semiopaco. Ascosporas hialinas, con 6 septos, de $30\text{--}32 \times 5 \mu\text{m}$.

Forófito: *Laurus novocanariensis*.

Exsiccata: TFC-Lich 14913c, TFC-Lich 14914b, TFC-Lich 14915c, TFC-Lich 14965a, TFC-Lich 14966a, TFC-Lich 14967a.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en Canarias: H P G.

Obs.: Nueva cita para la isla de Tenerife. Tanto el talo como los apotecios son de morfología muy variable. Las formas de talo pálido y lirelas largamente ramificadas, se han asimilado a *Enterographa venosa* (Pers.) A. Massal., aunque no es aceptado por todos los autores (Smith *et al.*, 2009).

Phlyctis argena (Ach.) Flot., *Botanische Zeitung* 8: 572 (1850).

Syn.: *Lepraria argena* Ach.; *Lecidea argena* (Ach.) Ach.

Talo crustáceo, delgado, continuo y fisurado, de color blanquecino o crema, K+ amarillo y luego rojo. Soralios más claros que el talo, muy irregulares y ulcerosos.

Forófito: *Laurus novocanariensis*.

Exsiccata: TFC-Lich 14922, TFC-Lich 14953.

Distribución mundial: Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte.

Distribución en Canarias: G C.

Obs.: Primera cita para la isla de Tenerife. *Phlyctis agelaea* (Ach.) Flot. es una especie similar que se diferencia por poseer verrugas fructíferas similares a soralios (Calatayud Lorente & Sanz Sánchez, *op.cit.*).

Physcia tribacioides Nyl., *Flora*: 304 (1874).

Syn.: *Xanthoria tribacioides* (Nyl.) Horw.

Talo foliáceo de pequeño tamaño, usualmente irregular en los bordes. Lóbulos cortos, blanquecinos, sin pruina, márgenes acampanados y ápices crenulados. Soralios laminares, convexos, algunas veces confluentes, blanquecinos.

Forófito: *Persea indica*.

Exsiccata: TFC-Lich 14923, TFC-Lich 14952.

Distribución mundial: Subcosmopolita.

Distribución en Canarias: G.

Obs.: Nueva cita para Tenerife. Especie con apetencias nitrófilas. En ocasiones confundida con *Physcia caesia* (Hffm.) Fűrnr. pero ésta presenta soralios gris azulados (Smith *et al.*, *op.cit.*).

Strigula phaea (Ach.) R.C. Harris, *The Bryologist* 83 (1): 18 (1980).

Syn.: *Verrucaria phaea* Ach.; *Porina phaea* (Ach.) Müll. Arg.

Talo crustáceo, blanquecino, con peritecios negros. El involucrelo llega hasta la base del excípulo. Excípulo al principio incoloro, pero luego marrón oscuro. Ascosporas más o menos ci-

límpidos o elongados. Ascósporas de $11-13 \times 5 \mu\text{m}$, elipsoidales, fusiformes, hialinas, uni-septadas, constreñidas en el septo, pero no separando la espora en dos partes.

Forófito: *Laurus novocanariensis*.

Exsiccata: TFC-Lich 14922a, TFC-Lich 14956c.

Distribución mundial: Región intertropical, alcanzando el oeste europeo.

Distribución en Canarias: P.

Obs.: Nueva cita para la isla de Tenerife. Al igual que otras especies del género, se desarrolla en las zonas más umbrófilas del monte verde.

Strigula stigmatella (Ach.) R.C. Harris, *The Lichenologist* 12 (1): 107 (1980).

Syn.: *Lichen stigmatellus* Ach.; *Verrucaria stigmatella* (Ach.) Ach.

Talo crustáceo, de color blanco a grisáceo, en ocasiones inmerso en el forófito. Peritecios negros globosos, algo hundidos en el talo. Involucrelo distinto del excípulo en estadios jóvenes. Ascósporas hialinas, fusiformes o subfusiformes de $25-45 \times 12-15 \mu\text{m}$, 6 o 7 septadas. Todas las reacciones negativas.

Forófito: *Laurus novocanariensis*.

Exsiccata: TFC-Lich 14889a, TFC-Lich 14911b, TFC-Lich 14913b, TFC-Lich 14914c.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en Canarias: Nueva cita para Canarias.

Obs.: Similar a *Strigula glabra* (A. Massal.) V. Wirth, de la que se diferencia por la presencia de ascomas más aplanados, involucrelo bien desarrollado alcanzando la base de los ascomas y esporas de menor tamaño, entre otros caracteres (Roux & Sérusiaux, 2004).

Los 28 taxones son asimilables a 14 familias, donde Porinaceae y Roccellaceae son las de mayor representación y *Porina* y *Opegrapha*, los géneros con mayor diversidad. Veintidós de las especies se encontraron exclusivamente sobre un único forófito, mientras que las 6 restantes se desarrollaban al menos en 2 forófitos. El forófito con mayor diversidad líquénica es *Laurus novocanariensis* (14 taxones). Además, en todos los árboles se han encontrado muestras de *Lepraria*. Estos datos concuerdan de manera general con los obtenidos en trabajos precedentes en áreas de monte verde de Tenerife (Gil González, 1988; González Montelongo, *op. cit.*).

La mayoría de las especies presenta una distribución más o menos amplia en el conjunto de archipiélagos macaronésicos. No obstante, se observa una relación más estrecha con los archipiélagos de la Laurimacaronesia (Hafellner, 1995, 2008) —19 taxones comunes con Azores y 18 con Madeira— que las observadas con el archipiélago de Cabo Verde, con el que comparte sólo 7 especies. Estos datos concuerdan también con los obtenidos anteriormente por otros autores para esta formación vegetal tanto en Tenerife como en otras áreas del archipiélago canario (González-Montelongo, *op. cit.*; Sicilia, 2007).

Asimismo, existe un mayor número de especies compartidas con las islas occidentales (El Hierro 11, La Palma 19, La Gomera 22 y Gran Canaria 9) que con las orientales (Fuerteventura 4 y Lanzarote 6). La diferencia existente entre el grupo de islas occidentales y orientales, respecto a la biota líquénica con el Bosque del Adelantado, se explica principalmente por la superficie actualmente ocupada por el monte verde en cada una de las

islas. Se observa que el mayor número de taxones compartidos es con La Palma y La Gomera, islas que presentan las mayores y mejores extensiones de monteverde. El bajo porcentaje de líquenes compartido con Gran Canaria (9 taxones) podría deberse al gran retroceso que ha sufrido este bosque, que se desarrolla actualmente en menos del 2% de su área de distribución potencial (del Arco *et al.*, 2010). Las especies compartidos con Fuerteventura y con Lanzarote son taxones de mayor valencia ecológica, que podrían considerarse ubiqüistas y que no tienen una marcada preferencia por un ecosistema o condiciones climáticas en particular. Estos datos apoyan los obtenidos por González-Montelongo (*op.cit.*).

Según los datos obtenidos, en el Bosque del Adelantado predominan los líquenes crustáceos (68%), seguidos de los foliáceos (25%) y por último de los escuamulosos y pulverulentos, con sólo una especie representativa de cada uno de estos dos últimos biotipos (3,5 %). En diferentes estudios se ha remarcado que la abundancia de biotipos crustáceos está asociada tanto con altas precipitaciones (Giordani *et al.*, 2012), como con la presencia de árboles jóvenes (Gil González, *op.cit.*). Nos decantamos sobre todo por esta última hipótesis, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de un lugar parcialmente reforestado en época reciente y presenta gran cantidad de árboles que podríamos considerar juveniles. Por otro lado Barreno & Pérez-Ortega (2003) argumentan que los líquenes escuamulosos, están preferentemente asociados a bosques muy antiguos, y además, generalmente se desarrollan sobre otros sustratos, no sobre árboles, como ocurre con los líquenes de talo compuesto. Algunos autores han asociado la presencia de líquenes con biotipos fruticulosos a una gran disponibilidad de luz y a la presencia de nieblas (Hernández Padrón, 1992; Giordani *et al.*, *op.cit.*). El Bosque del Adelantado es un típico bosque encajonado, abrigado e intrincado, donde la influencia de las nieblas no es muy intensa, al disminuir sensiblemente la velocidad del aire. Además, es un bosque cerrado en cuyo interior no existe demasiada luz, lo que no favorece el desarrollo de este tipo de líquenes. No obstante, no debemos olvidar que este tipo de análisis es controvertido y está sujeto a otros factores como la sinergia del proceso de sucesión ecológica, el distinto grado de antropización y diferentes condicionantes relacionados con el concepto de “calidad del hábitat” (Martínez *et al.*, 2011).

En el Bosque del Adelantado predominan los líquenes con algas verdes clorococoides como fotobionte, esto concuerda con Gil González (*op. cit.*) y con González-Montelongo (*op. cit.*). En la naturaleza, de forma general, es el fotobionte más abundante (Barreno & Pérez-Ortega, *op. cit.*), por lo que se puede afirmar que en cualquier ambiente que estudiemos, éste será el fotobionte más frecuente. Esta mayor abundancia ha sido asociada, además, a factores tales como la precipitación, la estructura del bosque y la intensidad de su manejo (Marini *et al.*, 2011). Por otro lado, los líquenes con Trentepohliaceae como fotobionte, se han asociado con la temperatura ambiental, lo que explica su mayor abundancia en condiciones tropicales y subtropicales (Marini *et al.*, *op. cit.*; Sipman & Harris, 1989). Finalmente, los cianolíquenes se han asociado con bosques caracterizados tanto por una elevada humedad ambiental y precipitaciones abundantes (Goward & Arsenault, 2000; Marini *et al.*, *op. cit.*; Gatica *et al.*, 2011), como con un elevado grado de conservación y longevidad de los mismos (Kuusinen, 1996; Gatica *et al.*, *op. cit.*). En el caso del Bosque del Adelantado no extraña la ausencia de cianolíquenes al ser un reducto de monteverde de pequeña extensión y con gran presión antrópica.

Atendiendo a los diversos métodos de dispersión que presentan los líquenes, observamos que la dispersión por esporas predomina frente a la dispersión a través de soredios. En nuestro estudio sólo aparece una especie isidiada (*Parmelina tiliacea*). Esto concuerda con los biotipos observados, ya que la formación de ascocarpos es mucho más frecuente en líquenes de biotipo crustáceo. Los propágulos liquénicos son de mayor tamaño que las esporas, por lo que la dispersión a larga distancia de los primeros será más limitada (Sillett *et al.*, 2000). Los bosques de monteverde más cercanos al Bosque del Adelantado son Aguagarcía y Anaga a 6,7 km y 14,4 km, respectivamente (Google maps, 2016). Esta distancia no sería en principio, una gran barrera para la dispersión por estos métodos, teniendo en cuenta la gran capacidad de dispersión a larga distancia que presentan los líquenes (Muñoz *et al.*, 2004). La respuesta podría estar más relacionada con la interacción líquen-forófito conjuntamente con las características microambientales (insolación, antigüedad del bosque, composición de especies arbóreas, antropización, etc.) y la matriz que rodea al fragmento.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a la memoria del Prof. Dr. Ignacio J. Lozano Soldevilla, como homenaje a su espíritu universitario y en recuerdo de su entrañable amistad.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEBES GINOVÉS, J.R., M.C. LEÓN ARENCIBIA, M.L. RODRÍGUEZ NAVARRO, M. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO, V.E. MARTÍN OSORIO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2010). Pteridophyta, Spermatophyta, pp.119-172. *In: Arechavaleta, M., S. Rodríguez, N. Zurita & A. García (coord.). Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009.* Gobierno de Canarias.
- ARAGÓN, G., I. MARTÍNEZ, P. IZQUIERDO, R. BELINCHÓN & A. ESCUDERO (2010). Effects of forest management on epiphytic lichen diversity in Mediterranean forests. *Applied Vegetation Science* 13: 183-194.
- BARRENO, E. & S. PÉREZ-ORTEGA (2003). *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias.* Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias. KRK Ediciones. 513 pp.
- CALATAYUD LORENTE V. & M.J. SANZ SÁNCHEZ (2000). *Guía de líquenes epífitos.* Ministerio de Medio Ambiente. Parques Nacionales. Serie Técnica. 185 pp.
- DEL ARCO, M.J., R. GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, V. GARZÓN-MACHADO & B. PIZARRO HERNÁNDEZ (2010). Actual and potential natural vegetation on the Canary Islands and its conservation status. *Biodiversity and Conservation* 19: 3089-3140.
- GATICA, A., I. PEREIRA & O. VALLEJOS (2011). Líquenes epífitos: una herramienta para estudiar la continuidad ecológica en Isla Mocha, Chile. *Gayana Botanica* 68(2): 226-235.
- GIL GONZÁLEZ, M.L. (1988). *Contribución al estudio de la flora y vegetación liquénica del Bosque de Madre del Agua (Aguagarcía, Tenerife).* Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna. (Tesina de Licenciatura) 171 pp. (iné.).

- GIORDANI, P., G. BRUNIALTI, G. BACARO & J. NASCIBENE (2012). Functional traits of epiphytic lichens as potencial indicators of environmental conditions in forest ecosystems. *Ecological Indicators* 18: 413-420.
- GONZÁLEZ-MONTELONGO, C. (2014). *Estudio del impacto en las comunidades líquénicas epifitas de las plantaciones de especies exóticas en áreas de monteverde*. Memoria de Trabajo de Fin de Máster. Universidad de La Laguna. 135 pp. (inéd.).
- GONZÁLEZ MONTELONGO, C., C.E. HERNÁNDEZ PADRÓN, P.L. PÉREZ DE PAZ & I. PÉREZ-VARGAS (2015). Adiciones a la biota líquénica de las islas Canarias IV. *Vieraea* 43: 207-217.
- GOWARD, T. & A. ARSENAULT (2000). Cyanolichen distribution in young unmanaged forests: a dripzone effects? *The Bryologist* 103(1): 28-37.
- HAFELLNER, J. (1995). A new checklist of lichens and lichenicolous fungi of insula Laurimacaronesia including a lichenological bibliography for the area. *Fritschiana* 5: 1-132.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C. (1992). Flora y vegetación líquénica de las Islas Canarias, pp.151-170. In: Kunkel, G. (coord.) (1992). *Flora y vegetación del archipiélago canario. Tratado florístico de Canarias. 1ª Parte*.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E. (2010). El desconocido y sorprendente mundo de los líquenes que pueblan las lavas, pp. 99-124. In: Afonso-Carrillo, J. (ed.) *Volcanes mensajeros del fuego, creadores de vida, forjadores del paisaje. Actas V Semana Científica Telesforo Bravo*. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias.
- HERNÁNDEZ PADRÓN, C.E. & I. PÉREZ-VARGAS (2010). Lichenes, lichenicolous fungi, pp. 119-172. In: Arechavaleta, M., S. Rodríguez, N. Zurita & A. García (coord.) *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*. Gobierno de Canarias.
- KUUSINEN, M. (1996). Cyanobacterial macrolichens on *Populus tremula* as indicators of forest continuity in Finland. *Biological Conservation* 75: 43-49.
- LITTERSKI, B. & V. OTTE (2002). Biogeographical research on European species of selected lichen genera. pp. 83-91 In: Llimona, X., H.T. Lumbsch & S. Ott (eds.). *Progress and Problems in Lichenology at the Turn of the Millenium*. IAL 4. *Bibliotheca Lichenologica* 82.
- MARINI, L., J. NASCIBENE & P.L. NIMIS (2011). Large-scale patterns of epiphytic lichen species richness: photobionte-dependent response to climate and forest structure. *Science of the Total Environment* 409: 4381-4386.
- MARTÍNEZ, I., R. BELINCHÓN, M.G. OTÁLORA, G. ARAGÓN, M. PRIETO & A. ESCUDERO (2011). Efectos de la fragmentación de los bosques sobre los líquenes epifitos en la Región Mediterránea. *Ecosistemas* 20: 54-67.
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84: 112-127.
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL (1999). Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities. *Conservation Biology* 13: 1510-1513.
- MUÑOZ, J., A.M. FELICÍSIMO, F. CABEZAS, A.R. BURGAZ, & I. MARTÍNEZ (2004). Wind as a long-distance dispersal vehicle in the Southern Hemisphere. *Science* 304: 1144-1147.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

- PÉREZ-VARGAS, I. & S. PÉREZ-ORTEGA (2014). A new endemic *Ramalina* species from the Canary Islands (Ascomycota) Lecanorales. *Phytotaxa* 159 (4): 269-278.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN & A. LOSADA-LIMA (2014a). *Moelleropsis nebulosa* subsp. *frullaniae* (Pannariaceae) a disjunct and poorly known lichen, new to Macaronesia. *Herzogia* 27: 409-412.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. GONZÁLEZ-MONTELONGO, C. HERNÁNDEZ PADRÓN & P.L. PÉREZ DE PAZ (2015). A new species in the lichen genus *Caloplaca* from the Canary Islands, including a key to all brown-black *Caloplaca sensu lato* species in Macaronesia. *Phytotaxa* 205 (3):205-210.
- PÉREZ-VARGAS, I., C. HERNÁNDEZ PADRÓN, P.L. PÉREZ DE PAZ, P.P.G. VAN DEN BOOM & P.M. JORGENSEN (2014b). A new species in the lichen genus *Vahliella* from the Canary Islands, including a key to *Vahliellaceae*, *Pannariaceae*, and *Coccocarpiaceae* in Macaronesia. *Phytotaxa* 167: 182-188.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O. & A. GARCÍA GALLO (2005). El Bosque del Adelantado: un reducto de monteverde como recurso recreativo y didáctico. *Anuario del Instituto de Estudios Canarios*. 48: 6-23.
- SICILIA, D. (2007). *Los Líquenes del Parque Nacional de Garajonay. Su aplicación al estudio de la contaminación ambiental*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna. 353 pp. (inéd.).
- SILLET, S.C., B. MCCUNE, J.E. PECK, T.R. RAMBO & A. RUCHTY (2000). Dispersal limitations of epiphytic lichens result in species dependent ton old-growth forests. *Ecological Applications* 10(3): 789-799.
- SIPMAN, H. & R.C. HARRIS (1989). Lichens. pp. 303-309 *In*: Lietch, H. & M. J. A. Werger (eds.). Tropical rain forest ecosystems. *Ecosystems of the world*: 14.
- SMITH, C.W., A. APROOT, B.J. COPPINS, A. FLETCHER, O.L. GILBERT, P.W. JAMES, & P.A. WOLSELEY (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society. London. 1046 pp.
- TORRENTE, P. & J.M. EGEA (1989). La familia *Opegraphaceae* en el Área Mediterránea de la Península Ibérica y Norte de África. *Bibliotheca Lichenologica* 32. J. Cramer. Stuttgart, Berlín. 282 pp.
- VAN DEN BOOM, P.P.G. (2010). Lichens and lichenicolous fungi from Lanzarote (Canary Islands) with the descriptions of two new species. *Cryptogamie Mycologie* 31:183-199.

ANEXO

LISTA ALFABÉTICA DE ESPECIES DE LÍQUENES

Arthonia cinnabarina (DC.) Wallr.
Caloplaca holocarpa (Hoffm.) A.E. Wade
Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr.
 **Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold.
Coenogonium luteum (Dicks.) Kalb & Lücking
 **Enterographa crassa* (DC.) Fée
Lecanora chlarotera Nyl.
Lepraria sp.
Normandina pulchella (Borrer) Nyl.
Opegrapha atra Pers.
Opegrapha herbarum Mont.
Opegrapha ochrocincta (Werner) Ertz
Parmelia sulcata Taylor
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale
Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy
Pertusaria amara (Ach.) Nyl.
Pertusaria leucostoma (Ach.) A. Massal
 **Phlyctis argena* (Ach.) Flot.
Physcia semmipinnata (J.F. Gmel.) Moberg
 **Physcia tribacioides* Nyl.
Porina aenea (Wallr.) Zahlbr.
Porina atlantica (Erichs.) P.M. Jorg.
Porina effilata M. Brand & Sérus.
Porina leptospora (Nyl.) A. L. Sm.
Pyxine cocoes (Sw.) Nyl.
 **Strigula phaea* (Ach.) R.C. Harris
 ***Strigula stigmatella* (Ach.) R.C. Harris
Xanthoria parietina (L.) Beltr.

Señalamos con * las novedades para Tenerife, y con **, la nueva cita para Canarias. Bajo la denominación de *Lepraria* sp. hemos agrupado los especímenes asimilados al género. Para su identificación específica se precisa estudiar sus metabolitos secundarios, preferentemente por HPLC (cromatografía de alta resolución) así como análisis moleculares, que no han podido ser llevados a cabo para el presente estudio.

