

## Líquenes cortícolas de las áreas urbanas y suburbanas de Morelia, Michoacán, México

María del Rosario Gregorio-Cipriano<sup>1</sup>, Marlene Gómez-Peralta<sup>1</sup> e Isela Álvarez<sup>2</sup>

Recibido: 13 abril 2016 / Aceptado: 10 mayo 2016

**Resumen.** En este trabajo se presenta la diversidad de líquenes que se desarrollan sobre árboles nativos e introducidos en las avenidas y áreas verdes, urbanas y suburbanas de Morelia. Se enlistan 49 especies distribuidas en 26 géneros y 10 familias, de las cuales, 39 se registran por primera vez para Morelia e incluyen 27 nuevas citas para el estado de Michoacán y una para México (*Hyperphyscia isidiata*). Las familias *Physciaceae* y *Parmeliaceae* fueron las mejor representadas con el 71% de las especies registradas. El 69,39% presentan talo foliáceo y el 30,61% talo crustáceo; mientras que los líquenes fruticulosos estuvieron ausentes en el área.

**Palabras clave:** hongos liquenizados; epífitos; ciudad de Morelia.

## [en] Corticolous lichens from urban and suburban areas of Morelia, Michoacan, Mexico

**Abstract.** In this paper is presented the diversity of lichens that develop on the native and introduced trees of the avenues and green areas from the urban and suburban zones of Morelia. 49 species distributed in 26 genera and 10 families were listed. From these, 39 were reported for the first time in Morelia including 27 new reports from Michoacan state and one from Mexico (*Hyperphyscia isidiata*). *Physciaceae* and *Parmeliaceae* families were the best represented with 71% of the recorded species. The 69.39% have foliose tallus and 30.61% crustose tallus; while fruticose lichens were absent in the area.

**Keywords:** lichenized fungi; epiphytes; Morelia city.

**Cómo citar:** Gregorio-Cipriano, M. R.; Gómez-Peralta, M. & Álvarez, I. 2016. Líquenes cortícolas de las áreas urbanas y suburbanas de Morelia, Michoacán, México. *Bot. complut.* 40: 9-21.

### Introducción

Los líquenes están conformados por una asociación simbiótica entre un hongo y un alga y/o una cianobacteria, tienen una amplia distribución, se encuentran prácticamente en la totalidad de los ambientes posibles entre los

polos y los trópicos (Herrera-Campos & Nash III 2001). Constituyen la vegetación dominante en el 8% de la superficie terrestre, especialmente en los medios más extremos como los desiertos (fríos o cálidos) y las altas montañas (Barreno & Pérez-Ortega 2003). Se conocen cerca de 20000 especies de líquenes

<sup>1</sup> Herbario de la Facultad de Biología (EBUM). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Morelia, Michoacán, México

E-mail: maria2\_86@yahoo.es, marlenegomezperalta@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México

E-mail: iselalab@yahoo.com.mx

nes a nivel mundial (Feuerer & Haksworth 2007, Lücking *et al.* 2014). Sin embargo, se estima que alrededor de 10000 especies permanecen desconocidas, debido a que varias áreas del planeta están todavía poco exploradas (Feuerer & Haksworth 2007). En México, por ejemplo, se han registrado 2833 taxones de líquenes, pertenecientes a 2722 especies y 111 categorías infraespecíficas, se estima que solo representan aproximadamente el 50% total de especies esperadas para el país (Herrera-Campos *et al.* 2014).

En Michoacán se han registrado entre 223 y 292 taxones de líquenes (Gómez-Peralta & Gómez-Reyes 2005, Herrera-Campos *et al.* 2014) y de acuerdo con la última estimación realizada por Gómez-Peralta y Gregorio-Cipriano (en prensa) podrían ser cerca de 400. Sin embargo, todavía estamos lejos de completar el estudio de la riqueza real de este grupo, ya que existe una gran diversidad de asociaciones vegetales y ambientes que han sido muy poco explorados (Gómez-Peralta & Gómez-Reyes 2005). Morelia es el municipio de Michoacán que cuenta con el mayor número de registros de especies de líquenes, no obstante, estos corresponden casi exclusivamente a ejemplares recolectados en diversas localidades de la zona sur de Morelia entre los años 1906 a 1914 (Bouly de Lesdain 1914, 1922, 1929, 1933). Con posterioridad, las citas de líquenes para este municipio han sido esporádicas (Hale & Wirth 1971, Poelt 1974, Tibell 1996, Herrera-Campos *et al.* 2001, Tindal 2002, Nash III *et al.* 2004, Brodo *et al.* 2008). Por tal motivo, el presente estudio florístico tuvo el objetivo de elaborar un listado actualizado de líquenes de esta zona, enfocada a las especies que se desarrollan sobre las cortezas de árboles que forman parte de los remanentes de vegetación autóctona, o bien de especies nativas o introducidas que se han plantado en avenidas o áreas verdes de la ciudad. Este trabajo formó parte del proyecto «Líquenes y musgos de la zona urbana y suburbana de Morelia como indicadores de la calidad del aire» (Michoacán-2005-C01-050), apoyado por el Fondo Mixto CONACyT – Gobierno del Estado de Michoacán, que se llevó a cabo durante el periodo 2006 a 2008.

## Materiales y Métodos

El área de estudio comprende las zonas urbana y suburbana de la ciudad de Morelia, delimitada dentro de un polígono irregular de 266,87 km<sup>2</sup>, entre las coordenadas 19°46'00" y 19°46'11" de latitud norte y 101°20'17" y 101°05'08" de longitud oeste, con altitudes que van de 1801 m hasta 2131 m. Morelia es la capital del estado de Michoacán y la cabecera del municipio homónimo, en 2010 según el INEGI (<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion>) tenía una población de 729279 habitantes. Está ubicada dentro del Eje Neovolcánico Transversal al norte del estado, en el llamado Valle de Morelia, constituido por colinas de poca altura y limitado por el Pico de Quinceo y Las Tetillas del Quinceo, al noroeste; la Loma de Santa María al sur y sureste y por el Cerro Punhuato, al oriente (Paredes 2001). Está ubicada en la región hidrográfica conocida como Lerma-Santiago, dentro de la cuenca del lago de Cuitzeo; sus principales ríos son el Río Grande y el Río Chiquito, mientras que la Presa de Cointzio y el manantial la Mintzita, son sus principales cuerpos de agua (Correa-Pérez & Ayala 2003). Los tipos de suelo son vertisol pélico, regosol calcárico, ranker luvisol, litosol y feozem háplico. El clima dominante es el C (w), templado subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual del área de muestreo varía entre 14 y 18 °C, mientras que la precipitación media anual es de 600 a 1200 mm (Gómez-Peralta 2008). En las plantaciones urbanas y suburbanas, existen 70 especies de árboles (nativas e introducidas), entre las más frecuentes se encuentran *Fraxinus uhdei*, *Casuarina equisetifolia*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ligustrum japonicum*, *Populus deltoides* y *Cupressus lindleyi* (Madrígal-Sánchez & Gómez-Peralta 2007, Gómez-Peralta 2008).

La recolecta se llevó cabo desde septiembre de 2006 a diciembre de 2007. Se muestrearon 11 localidades, ocho corresponden a avenidas o caminos arbolados de la zona urbana y suburbana y tres son áreas verdes, una de ellas en la zona urbana y dos en la zona su-

burbana: **1:** Libramiento Sur-Camelinas, **2:** Santa María-Jesús del Monte, **3:** Av. Madero Oriente-Salida a Charo, **4:** Salida a Charo-Ciudad Industrial, **5:** Av. Madero Poniente-Salida Quiroga, **6:** Carretera Cointzio-Fábrica de papel, **7:** Av. Héroes de Nocupétaro-Tecnológico de Morelia, **8:** Tecnológico de Morelia-Salida a Salamanca, **9:** Bosque Cuauhtémoc, **10:** Bosque Lázaro Cárdenas y **11:** Atrio de la Iglesia de San Nicolás Obispo (Fig. 1). Cada localidad se dividió en cinco puntos equidistantes y en cada punto se seleccionaron cinco árboles con presencia de líquenes.

Se estudiaron características macro y micromorfológicas, se realizaron pruebas químicas habituales en liquenología y mediante el uso de claves especializadas, de los siguientes autores: Moberg (1987), Brodo *et al.* (2001), Nash III *et al.* (2002, 2004, 2007), Wetmore (1994, 2007), Lendenmer & Hudkinson (2010), Sheard (2010) entre otros. Para algunas especies se realizó cromatografía de capa fina, siguiendo la técnica descrita en Lumbsch (2002), la interpretación de la misma fue de acuerdo con Elix (2014). Los ejemplares determinados fueron cotejados e incorporados en la Colección de Líquenes del

Herbario de la Facultad de Biología de la UMSNH (EBUM). Para la nomenclatura y distribución de las especies se sigue lo indicado en el CNALH (<http://lichenportal.org/portal/index.php>), mientras que la abreviatura de los autores fue corroborada con *Index Fungorum* (<http://www.indexfungorum.org>). Se incluye información adicional sobre la distribución, encontrada en el LIAS (<http://lias-light.lias.net>) y diversos trabajos publicados.

## Resultados

La comunidad de líquenes cortícolas de Morelia está representada por 49 especies que se agrupan en 26 géneros y 10 familias. Se citan por primera vez para el municipio de Morelia 39, de las cuales 27 son nuevos registros para el estado de Michoacán y una de estas, *Hyperphyscia isidiata*, para México. Las familias *Physciaceae* (21) y *Parmeliaceae* (14), respectivamente, abarcaron el 71% del total. Mientras que los géneros mejor representados fueron *Physcia* (6) y *Caloplaca* (5), seguidos por *Heterodermia* (4) y *Punctelia* (4). *Candelaria concolor* e *Hyperphyscia adglutinata* fueron las únicas que se encontraron en las once localidades de muestreo, sin em-

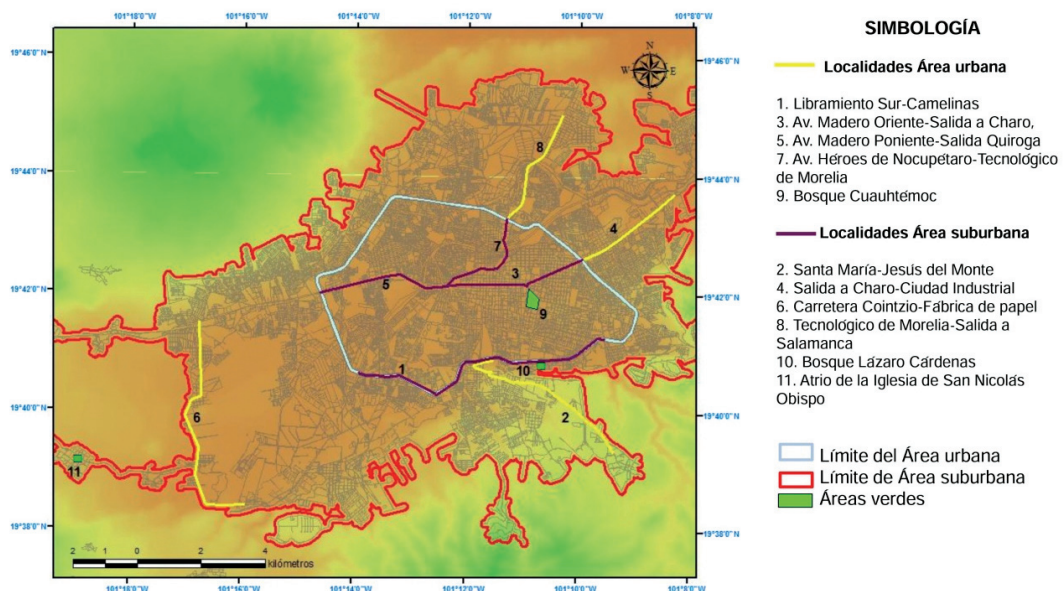


Figura 1. Ubicación de las localidades de muestreo en la ciudad de Morelia, Michoacán, México.

bargo, es importante destacar otros líquenes bien representados dentro del área de estudio, recolectados en al menos ocho localidades de muestreo: *Canoparmelia texana*, *Heterodermia speciosa*, *Flavopunctelia flaventior*, *Parmotrema hababianum*, *Physcia aipolia* y *Physcia biziana*. Por el contrario, 22 taxones fueron encontrados únicamente en una localidad de muestreo y de éstos 13 con un solo ejemplar registrado. Las únicas formas de crecimiento presentes fueron la foliácea con el 69,39% de las especies y la crustácea con 30,61%. No hubo presencia de líquenes fruticulosos, lo que se puede atribuir a su alta sensibilidad a los cambios ambientales a los que están expuestos debido a la poca densidad de árboles del área estudiada (Fernández-Salegui et al. 2006).

La composición de los líquenes en Morelia es semejante a la registrada en otras ciudades del mundo, en donde además de *Candelaria concolor*, los géneros *Canoparmelia*, *Heterodermia*, *Hyperphyscia*, *Parmotrema*, *Punctelia* y *Physcia*, están casi siempre representados por alguna de sus especies (Cansco et al. 2006, Lijteroff et al. 2009, Jaramillo-Ciro & Botero-Botero 2010). El listado de los líquenes cortícolas de Morelia se presenta en orden alfabético, antes del nombre de cada taxón se indica si es nuevo registro para el municipio de Morelia (\*), para el estado de Michoacán (\*\*\*) o para México (\*\*\*\*). A continuación se indican los datos del material estudiado: número de la localidad (Fig. 1), forófito, altitud, número de recolecta y folio asignado en el EBUM, las recolectas fueron realizadas por la primera autora de este trabajo, por lo cual, su nombre será obviado en este apartado. Para algunas especies se mencionan las sustancias liquénicas detectadas con la cromatografía. Al final se menciona su distribución en el estado de Michoacán y México.

\**Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler

(4), *Casuarina equisetifolia*, 1903 m, 232, EBUM 20752.

Únicamente registrada para el municipio de Hidalgo en Michoacán (Gómez-Peralta 1992).

\*\**Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid.

(10), *Fraxinus uhdei*, 1923 m, 485a, EBUM 21025; *F. uhdei*, 1918 m, 518b, EBUM 21027; *F. uhdei*, 1919 m, 459b, EBUM 21878.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Chihuahua (Nash III et al. 2007, CNALH).

\*\**Buellia badia* (Fr.) A. Massal.

(9), *F. uhdei*, 1917 m, 416a, EBUM 21121.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua y Sonora (Nash III et al. 2007, CNALH).

\*\**Buellia dakotensis* (H. Magn.) Bungartz

(10), *F. uhdei*, 1919 m, 394, EBUM 20801.

Únicamente registrada para el estado de Baja California Sur (Nash III et al. 2007, CNALH).

\*\**Caloplaca ammiospila* (Wahlenb.) H. Olivier

(9), *F. uhdei*, 1917 m, 484a, EBUM 20976.

Registrada para los estados de Baja California, Chihuahua y Sonora (Nash III et al. 2007, CNALH).

\*\**Caloplaca atosanguinea* (G. Merr.) I. M. Lamb

(10), *Acacia* sp., 1918 m, 534a, EBUM 21032; *Salix bonplandiana*, 1923 m, 472a, EBUM 21033; *F. uhdei*, 1925 m, 501a, EBUM 21035; *Eucalyptus camaldulensis*, 1919 m, 456b, EBUM 21036.

Registrada para el estado de San Luis Potosí (CNALH).

\**Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr.

(9), *F. uhdei*, 1915 m, 418, EBUM 20925; *F. uhdei*, 1918 m, 419, EBUM 20907; *F. uhdei*, 1917 m, 399, EBUM 20910. (10), *F. uhdei*, 1919 m, 459a, EBUM 21039.

Registrada para Michoacán en el municipio de Pátzcuaro (CNALH). Su distribución en México incluye Baja California y Nuevo León (Nash III et al. 2007, CNALH).



**\*\**Caloplaca crocea*** (Kremp.) Hafellner & Poelt

(1), *C. equisetifolia*, 1928 m, 47, EBUM 20648. (2), *Jacaranda mimosaeifolia*, 1950 m, 66, EBUM 20946. (6), *F. uhdei*, 386, EBUM 20961.

Registrada para los estados de México, Morelos y Veracruz (Wetmore 2007).

***Caloplaca ferruginea*** (Huds.) Th. Fr.

(2), *C. equisetifolia*, 2129 m, 263, EBUM 20840. (10), *F. uhdei*, 1923 m, 268, EBUM 21143. Registrada para Morelia por Bouly de Lesdain (1914), quien también la citó para el estado de Puebla. Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sinaloa y Sonora (Nash III et al. 2007, CNALH).

**\**Candelaria concolor*** (Dicks.) Arnold

(1), *J. mimosaeifolia*, 1920 m, 38c, EBUM 21973. (2), *Condalia velutina*, 2084 m, 295b, EBUM 20853; *C. equisetifolia*, 2132 m, 171, EBUM 20854; *Quercus obtusata*, 2124 m, 284b, EBUM 20856. (3), *C. equisetifolia*, 1942 m, 150a, EBUM 20688; *J. mimosaeifolia*, 1928 m, 219a, EBUM 20714; *F. uhdei*, 1908 m, 269a, EBUM 20715. (4), *F. uhdei*, 1904 m, 245a, EBUM 20831. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 255a, EBUM 20726. (6), *F. uhdei*, 1901 m, 379a, EBUM 21062. (8), *C. equisetifolia*, 1881 m, 176, EBUM 20773; *F. uhdei*, 1884 m, 164, EBUM 20776. (9), *Ficus elastica*, 1912 m, 437, EBUM 20906. En las localidades 7, 10 y 11, se observó la presencia de la especie pero no se recolectó.

Registrada para Michoacán sin especificar localidad (Gómez-Peralta 2003). Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas (Bouly de Lesdain 1914, Dávalos et al. 1972, Nash III et al. 2002, CNALH).

***Candelina mexicana*** (B. de Lesd.) Poelt

(3), *Cedrela odorata*, 1918 m, 273, EBUM 20920; *C. odorata*, 1916 m, 274a, EBUM

21899. (4), *C. equisetifolia*, 1903 m, 229, EBUM 20690; *C. equisetifolia*, 1903 m, 222b, EBUM 21924.

En Michoacán está registrada para los municipios de Morelia y Zinapécuaro (Bouly de Lesdain 1914, CNALH). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Sonora y Zacatecas (Nash III et al. 2002, CNALH).

**\**Canomaculina subtinctoria*** (Zahlbr.) Elix

(9), *F. uhdei*, 1912 m, 436, EBUM 20970; *F. uhdei*, 1910 m, 427b, EBUM 20993.

Registrada para Michoacán sin especificar localidad (Hale 1965, Gómez-Peralta 2003). Su distribución incluye Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Hale 1965, Guzmán-Dávalos & Álvarez 1987, Nash III et al. 2002, Gómez-Peralta 2003).

**\**Canoparmelia texana*** (Tuck.) Elix & Hale

(1), *C. equisetifolia*, 1920 m, 33, EBUM 20759. (2), *J. mimosaeifolia*, 1950 m, 68, EBUM 20934; *Acacia pennatula*, 2131 m, 258c, EBUM 20951; *Quercus* sp., 2129m, 281a, EBUM 20865. (3), *C. equisetifolia*, 1939 m, 293, EBUM 20673. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 322, EBUM 20753. (6), *C. equisetifolia*, 1898 m, 365, EBUM 20955; *Acacia farnesiana*, 1926 m, 351, EBUM 21063. (7), *Ligustrum japonicum*, 1906 m, 123, EBUM 20916. (8), *C. equisetifolia*, 1888 m, 141b, EBUM 20694. (9), *Thuja occidentalis*, 1908 m, 341, EBUM 20882; *F. uhdei*, 1915 m, 435, EBUM 20922. Atranorina y ácido divaricático.

Registrada para Michoacán sin especificar localidad (Hale 1976). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Hale 1976, Nash III et al. 2002, CNALH).

**\*\**Coccocarpia palmicola*** (Spreng.) Arv. & D. J. Galloway

(9), *F. uhdei*, 1910 m, 400, EBUM 21142.

Registrada para los estados de Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Crespoa crozalsiana*** (B. de Lesd. ex Harm.) Lendemer & B. P. Hodk.

(2), *F. uhdei*, 2131 m, 195, EBUM 20896.

(9), *F. uhdei*, 1918 m, 422a, EBUM 20996.

(11), *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 523b, EBUM 20675; *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 522, EBUM 20761. Atranorina, ácido stictico, ácido criptostictico, ácido constictico.

Registrada para los estados de Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tamaulipas y Veracruz (Hale 1976, Álvarez & Guzmán-Dávalos 1993, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Dirinaria picta*** (Sw.) Clem. & Shear

(9), *F. uhdei*, 1915 m, 349, EBUM 20980;

*F. uhdei*, 1913 m, 401, EBUM 20979; *F. uhdei*, 1917 m, 417, EBUM 21002.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora (Ruíz-Oronóz 1936, Nash III *et al.* 2004, CNALH).

**\**Flavopunctelia flaventior*** (Stirt.) Hale

(1), *C. equisetifolia*, 1920 m, 29, EBUM 20647. (2), *J. mimosaeifolia*, 1950 m, 62, EBUM 20893; *C. velutina*, 2084 m, 298, EBUM 20900; *A. pennatula*, 2131 m, 258b, EBUM 20918; *F. uhdei*, 2131 m, 323, EBUM 20894; *Quercus* sp., 2129 m, 281b, EBUM 20891. (3), *C. equisetifolia*, 1940 m, 221, EBUM 20671. (4), *Taxodium mucronatum*, 1902 m, 236b, EBUM 20800. (5), *C. equisetifolia*, 1908 m, 323, EBUM 21894. (6), *A. farnesiana*, 354, EBUM 20886; *C. equisetifolia*, 1898 m, 363b, EBUM 20926. (8), *C. equisetifolia*, 1915 m, 138, EBUM 21066. (9), *T. occidentalis*, 1908 m, 426, EBUM 20881; *F. uhdei*, 1915 m, 434c, EBUM 20990. Ácido úsnico y ácido lecanórico.

En Michoacán está registrada para los municipios de Charo, Pátzcuaro y Zinapécuaro (Gómez-Peralta 1992, CNALH). Su distribución incluye Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Dávalos *et al.* 1972, Nash III *et al.* 2004, Álvarez & Guzmán-Dávalos 2009, CNALH).

***Flavopunctelia praesignis*** (Nyl.) Hale

(2), *C. equisetifolia*, 2090 m, 197, EBUM 20895.

En Michoacán está registrada para los municipios de Morelia, Uruapan y Zinapécuaro (Bouly de Lesdain 1914, Dávalos *et al.* 1972, CNALH). Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Dávalos *et al.* 1972, Nash III *et al.* 2004, Álvarez & Guzmán-Dávalos 2009, CNALH).

***Flavopunctelia soledica*** (Nyl.) Hale

(1), *C. equisetifolia*, 1920 m, 35, EBUM 20663; *J. mimosaeifolia*, 1925 m, 18, EBUM 20664. (2), *A. pennatula*, 2131 m, 258a, EBUM 20857; *J. mimosaeifolia*, 2134 m, 59c, EBUM 20858; *Quercus* sp., 2129 m, 278, EBUM 20939. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 334a, EBUM 20745; *F. uhdei*, 1897 m, 310, EBUM 20884. (8), *C. equisetifolia*, 1916 m, 139, EBUM 20734. (9), *F. uhdei*, 1913 m, 540c, EBUM 21140. Ácido úsnico y ácido lecanórico.

Registrada para Michoacán en los municipios de Morelia y Zitácuaro (Bouly de Lesdain 1914, CNALH). Su distribución en México incluye Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Nash

III et al. 2004, Álvarez & Guzmán-Dávalos 2009, CNALH).

\****Gyalolechia flavorubescens*** (Huds.) Søchting, Frödén & Arup

(2), *Quercus castanea*, 2126 m, 272, EBUM 20795; *J. mimosaeifolia*, 2058 m, 59b, EBUM 20859. (4), *Cupressus lindleyi*, 1904 m, 245b, EBUM 20824; *F. uhdei*, 1909 m, 261, EBUM 20829. (8), *C. equisetifolia*, 1888 m, 63, EBUM 20735. (9), *F. elastica*, 1912 m, 87, EBUM 20975; *F. uhdei*, 1918m, 475b, EBUM 21022; *S. bonplandiana*, 1925 m, 505c, EBUM 21044. (10), *P. deltoides*, 1923 m, 395, EBUM 21021.

Registrada para Michoacán en el municipio de Hidalgo (Gómez-Peralta 1992). Su distribución incluye Baja California, Baja California Sur y Jalisco (Nash III et al. 2007, CNALH).

***Haematomma infuscum*** (Stirt.) R. W. Rogers

(6), *C. caudata*, 1901 m, 364a, EBUM 21097; *C. equisetifolia*, 1898 m, 371a, EBUM 21100; *Erythrina coralloides*, 1928 m, 346, EBUM 21104.

Registrada para el municipio de Morelia en Michoacán (Brodo et al. 2008) y para el estado de Sonora (CNALH).

\*\****Heterodermia albicans*** (Pers.) Swinscow & Krog

(9), *F. uhdei*, 1906 m, 425b, EBUM 20724.

Registrada para los estados de Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora y Zacatecas (Nash III et al. 2002, CNALH).

\*\****Heterodermia japonica*** (M. Satô) Swinscow & Krog

(6), *A. farnesiana*, 1926 m, 348, EBUM 21061.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz (Nash III et al. 2002, CNALH).

\****Heterodermia rugulosa*** (Kurok.) Wetmore

(1), *J. mimosaeifolia*, 1915 m, 15a, EBUM 20782; *C. equisetifolia*, 1920 m, 37, EBUM 21884. (2), *Q. castanea*, 2126 m, 311, EBUM 20841; *F. uhdei*, 2131 m, 192, EBUM 20843. (6), *J. mimosaeifolia*, 1913 m, 339b, EBUM 20983.

Registrada para el municipio de Zinapécuaro en Michoacán (Dávalos et al. 1972). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato y Sonora (Nash III et al. 2002, CNALH).

***Heterodermia speciosa*** (Wulfen) Trevis.

(1), *J. mimosaeifolia*, 1925 m, 20, EBUM 21879; *C. equisetifolia*, 1931 m, 80, EBUM 21885. (2), *J. mimosaeifolia*, 1950 m, 59a, EBUM 20796; *C. velutina*, 2063 m, 319, EBUM 20866; *C. equisetifolia*, 2132 m, 276a, EBUM 20944. (3), *C. equisetifolia*, 1940 m, 266, EBUM 20655. (4), *C. equisetifolia*, 1902 m, 214a, EBUM 20811. (5), *E. camaldulensis*, 1908 m, 320b, EBUM 20874. (6), *J. mimosaeifolia*, 1910 m, 368a, EBUM 20956. (8), *C. equisetifolia*, 1888 m, 148b, EBUM 20733; *C. equisetifolia*, 1889 m, 144, EBUM 20738. (9), *F. uhdei*, 1915 m, 409b, EBUM 20727; *F. uhdei*, 1916 m, 414a, EBUM 20760. (11), *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 507, EBUM 20676. Atranorina y zeorina.

Registrada para los municipios de Morelia, Hidalgo y Zinapécuaro en Michoacán (Bouly de Lesdain 1914, Gómez-Peralta 1992). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Sonora y Tamaulipas (Nash III et al. 2002, CNALH).

***Hyperphyscia adglutinata*** (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt

(1), *J. mimosaeifolia*, 1917 m, 42, EBUM 21891; *C. equisetifolia*, 1920 m, 28, EBUM 20654. (2), *C. velutina*, 2084 m, 299, EBUM 21888; *F. uhdei*, 2131 m, 194b, EBUM 20838. (3), *J. mimosaeifolia*, 1940 m, 220, EBUM 20730; *C. equisetifolia*, 1941 m, 262, EBUM 20731; *Spathodea campanulata*, 1918 m, 205, EBUM 20732. (4), *C. equisetifolia*, 1903 m, 239, EBUM 20815; *T. mucronatum*, 1902 m, 236a, EBUM 20816. (5), *F.*

*uhdei*, 1895 m, 257, EBUM 20748. (7), *C. equisetifolia*, 1906 m, 109, EBUM 20917. (8), *C. equisetifolia*, 1883 m, 169, EBUM 20706. (9), *F. uhdei*, 1911 m, 440a, EBUM 21016. (10), *F. uhdei*, 1919 m, 517, EBUM 20964. (11), *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 545, EBUM 20765; *C. lindleyi*, 1980 m, 535, EBUM 20766. En la localidad 6, se observó la presencia de la especie, pero no se recolectó.

Registrada para Morelia (Bouly de Lesdain 1914, 1922). Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Guanajuato, Morelos, Puebla y Sonora (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

\*\*\**Hyperphyscia isidiata* Moberg

(11), *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 516a, EBUM 20762.

No se encontró registro de esta especie para México. Se distribuye en el este de África, Angola, Costa Rica, Australia, Centro y Sur América (Rogers 2011, LIAS)

\**Hyperphyscia syncolla* (Tuck. ex Nyl.) Kalb

(2), *L. japonicum*, 1950 m, 64, EBUM 20867; *F. uhdei*, 2131 m, 190, EBUM 20943. (3), *F. uhdei*, 1895 m, 212a, EBUM 20685. (6), *F. uhdei*, 1897 m, 358, EBUM 20885; *F. uhdei*, 1901 m, 377, EBUM 21079. (9), *F. uhdei*, 1919 m, 542a, EBUM 20965. (10), *F. uhdei*, 1918 m, 475a, EBUM 21006.

Registrada para Michoacán sin especificar localidad (Gómez-Peralta 2003). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Jalisco, Guanajuato, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Sipman & Wolf 1998, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

\*\**Lecania naegelii* (Hepp) Diederich & van den Boom

(1), *F. uhdei*, 1925 m, 86, EBUM 20657; *F. uhdei*, 1930 m, 90, EBUM 20669. (3), *J. mimosaeifolia*, 1940 m, 218, EBUM 20678. (10), *P. deltooides*, 1923 m, 479a, EBUM 21067; *S. bonplandiana*, 1925 m, 505b, EBUM 21071.

Se reporta su presencia en México sin especificar localidad (LIAS).

\**Lepraria incana* (L.) Ach

(8), *C. equisetifolia*, 1883 m, 165, EBUM 20700.

Registrada para los municipios de Hidalgo y Zinapécuaro en Michoacán (Gómez-Peralta 1992). Su distribución incluye el Distrito Federal, Estado de México y Jalisco (Álvarez & Guzmán-Dávalos 1993, Cruz *et al.* 2000, Zambrano *et al.* 2000).

\**Leptogium austroamericanum* (Malme) C.W. Dodge

(9), *F. uhdei*, 1918 m, 415b, EBUM 20911; *F. uhdei*, 1910 m, 429b, EBUM 20927; *F. uhdei*, 1911 m, 439, EBUM 20982.

Registrada en Michoacán sin especificar localidad (Gómez-Peralta 2003). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila y Oaxaca (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

\*\**Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale

(2), *A. pennatula*, 2131 m, 308, EBUM 20850; *F. uhdei*, 2131 m, 196, EBUM 20868; *Quercus* sp., 1129 m, 279, EBUM 20863. (6), *C. equisetifolia*, 1893 m, 366a, EBUM 21098; *C. caudata*, 1898m, 384b, EBUM 21060; *F. uhdei*, 1901 m, 376, EBUM 20984; *A. farne-siana*, 1926 m, 352, EBUM 21083. (9), *F. uhdei*, 1914 m, 392b, EBUM 20915. Atranorina, cloratanorina y ácido lecanórico.

Registrada para los estados de Chiapas, Coahuila, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz (Hale 1965, Coutiño & Mojica 1985, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

\*\**Parmotrema hababianum* (Gyeln.) Hale

(1), *J. mimosaeifolia*, 1925 m, 51, EBUM 20659; *C. equisetifolia*, 1920 m, 27, EBUM 20660. (2), *C. velutina*, 2084 m, 297a, EBUM 21912; *C. equisetifolia*, 2134 m, 188b, EBUM 20905; *A. pennatula*, 2131 m, 321, EBUM 20930; *Q. castanea*, 2126 m, 280, EBUM 20941. (3), *S. campanulata*, 1918 m, 202a, EBUM 21916. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 255b, EBUM 20720. (6), *A. farne-siana*, 1926 m, 206, EBUM 21007. (8), *C. equisetifolia*, 1893 m, 160, EBUM 20769.



(9), *F. uhdei*, 1918 m, 430, EBUM 20977. (10), *F. uhdei*, 1919 m, 457a, EBUM 21026. Atranorina, clorotranoina y norlobaridona.

Registrada para los estados de Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Hale 1965, Sipman & Wolf 1998, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\**Parmotrema praesorediosum*** (Nyl.) Hale

(8), *C. equisetifolia*, 1896 m, 182, EBUM 21907.

Registrada para Michoacán sin especificar localidad (Gómez-Peralta 2003). Su distribución en México incluye Baja California Sur, Chiapas, Jalisco, Morelos, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Hale 1965, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Phyiscia aipolia*** (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.

(1), *C. equisetifolia*, 1920 m, 34, EBUM 20658. (2), *C. velutina*, 2072 m, 300a, EBUM 20842. (3), *C. odorata*, 1916 m, 274b, EBUM 21898; *F. uhdei*, 1908 m, 270a, EBUM 20749. (4), *C. equisetifolia*, 1903 m, 230b, EBUM 20799. (6), *F. uhdei*, 1901 m, 359, EBUM 21105. (8), *C. equisetifolia*, 1892 m, 159, EBUM 20695. (9), *F. uhdei*, 1915 m, 411b, EBUM 20972. (11), *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 523, EBUM 20787; *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 528, EBUM 21897.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Sinaloa y Sonora (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Phyiscia alba*** (Fée) Müll. Arg.

(1), *C. equisetifolia*, 1931 m, 78, EBUM 20667; *C. equisetifolia*, 1931 m, 83, EBUM 20668. (4), *C. equisetifolia*, 1902 m, 227a, EBUM 20702.

Registrada para los estados de Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Sinaloa y Sonora (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Phyiscia biziana*** (A. Massal.) Zahlbr.

(1), *J. mimosaeifolia*, 1920 m, 36, EBUM 20652. (2), *C. velutina*, 2084 m, 297b, EBUM 20870. (3), *F. uhdei*, 1832 m, 200b, EBUM

20784; *S. campanulata*, 1918 m, 201, EBUM 20686. (5), *C. equisetifolia*, 1929 m, 328, EBUM 20744. (6), *A. farnesiana*, 1926 m, 335, EBUM 20958; *E. coralloides*, 1928 m, 345, EBUM 20959. (7), *Schinus molle*, 1873 m, 111, EBUM 21906. (8), *C. equisetifolia*, 1893 m, 162a, EBUM 20736. (9), *F. uhdei*, 1910 m, 389b, EBUM 21014. (10), *F. uhdei*, 1919 m, 488b, EBUM 21041.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Phyiscia integrata*** Nyl.

(2), *C. equisetifolia*, 2126 m, 287, EBUM 20903; *F. uhdei*, 2131 m, 193b, EBUM 20932; *Q. castanea*, 2126 m, 251, EBUM 20949; *Q. obtusata*, 2124 m, 289, EBUM 20904.

Registrada para los estados de Chiapas, Chihuahua, Nayarit y San Luis Potosí (Sipman & Wolf 1998, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Phyiscia millegrana*** Degel.

(2), *C. velutina*, 2072 m, 303, EBUM 20888. Se menciona su presencia en México sin especificar localidad (LIAS).

***Phyiscia stellaris*** (L.) Nyl.

(1), *J. mimosaeifolia*, 1925 m, 53, EBUM 20650; *J. mimosaeifolia*, 1917 m, 40, EBUM 20651. (2), *J. mimosaeifolia*, 1950 m, 70, EBUM 20844; *J. mimosaeifolia*, 2129 m, 277, EBUM 20833; *A. pennatula*, 2131 m, 324b, EBUM 20845. (3), *J. mimosaeifolia*, 1930 m, 147, EBUM 20758; *C. equisetifolia*, 1940 m, 216, EBUM 20692. (9), *F. uhdei*, 1912 m, 450b, EBUM 21000.

Registrada para Morelia por Bouly de Lesdain (1914). Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas (Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Physconia thomsonii*** Essl.

(2), *L. japonicum*, 1950 m, 65, EBUM 20889.

Se menciona su presencia en México sin especificar localidad (LIAS).

**\*\**Punctelia caseana*** Lendemer & B.P. Hodk.

(1), *C. equisetifolia*, 1925 m, 31, EBUM 20661. (2), *J. mimosaeifolia*, 1950 m, 61, EBUM 20852; *C. velutina*, 2063 m, 317b, EBUM 20780; *Quercus* sp., 2129 m, 282a, EBUM 20847; *C. equisetifolia*, 2131 m, 179b, EBUM 20862; *A. pennatula*, 2131 m, 309, EBUM 21902. (3), *F. uhdei*, 1832 m, 191b, EBUM 20683. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 329, EBUM 21895. (6), *C. equisetifolia*, 1893 m, 367b, EBUM 21089; *A. farnesiana*, 1926 m, 350b, EBUM 21091. (9), *F. uhdei*, 1914 m, 433b, EBUM 21911.

Registrada para los estados de Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (CNALH).

***Punctelia hypoleucites*** (Nyl.) Krog

(2), *C. equisetifolia*, 2134 m, 186, EBUM 20950. (5), *C. equisetifolia*, 1928 m, 256a, EBUM 21908. (6), *F. uhdei*, 1908 m, 372, EBUM 20954; *E. coralloides*, 1928 m, 342a, EBUM 21093; *F. uhdei*, 1897 m, 356b, EBUM 20953. (9), *F. uhdei*, 1910 m, 403, EBUM 21116.

Registrada para los municipios de Morelia, Hidalgo y Parícu (Dávalos et al. 1972, Gómez-Peralta 1992). Su distribución en México incluye Chihuahua, Coahuila, Colima, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Dávalos et al. 1972, Álvarez & Guzmán-Dávalos 2009, Nash III et al. 2004, CNALH).

**\*\**Punctelia jeckeri*** (Roum.) Kalb

(1), *C. equisetifolia*, 1920 m, 32, EBUM 20649. (5), *F. uhdei*, 1903 m, 331, EBUM 21928.

Registrada para Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca,

Puebla, Nayarit, Sonora y Veracruz (CNALH).

**\*\**Punctelia perreticulata*** (Räsänen) G. Wilh. & Ladd

(9), *F. uhdei*, 1915 m, 425a, EBUM 20929; *F. uhdei*, 1911 m, 441a, EBUM 20994.

Registrada para los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Estado de México, Jalisco, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Morelos, Nayarit, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas (Nash III et al. 2004, Álvarez & Guzmán-Dávalos 2009, CNALH).

**\*\**Pyxine cocoës*** (Sw.) Nyl.

(3), *S. campanulata*, 1918 m, 202b, EBUM 20680. (4), *C. equisetifolia*, 1902 m, 228, EBUM 20701. (6), *F. uhdei*, 1908 m, 380, EBUM 20771; *F. uhdei*, 1908 m, 369, EBUM 21057. (9), *F. uhdei*, 1910 m, 389a, EBUM 21135; *F. uhdei*, 1918 m, 393a, EBUM 21139. (11), *C. lindleyi*, 1980 m, 541, EBUM 20790; *J. mimosaeifolia*, 1980 m, 531a, EBUM 21892.

Registrada para los estados de Jalisco, Sonora y Baja California Sur (Nash III et al. 2002, CNALH).

**\*\**Pyxine subcinerea*** Stirt.

(1), *J. mimosaeifolia*, 1920 m, 38b, EBUM 20653. (2), *F. uhdei*, 2131 m, 209, EBUM 20890; *Q. obtusata*, 2124 m, 291, EBUM 20947. (3), *F. uhdei*, 1832 m, 198b, EBUM 20681. (6), *C. equisetifolia*, 1908 m, 385, EBUM 21107; *E. coralloides*, 1928 m, 347, EBUM 21106; *E. coralloides*, 1928 m, 333b, EBUM 21108. (8), *C. equisetifolia*, 1883 m, 167, EBUM 21054. (9), *F. uhdei*, 1913 m, 431, EBUM 20966.

Registrada para los estados de Baja California Sur, Durango, Oaxaca, Sinaloa y Sonora (Nash III et al. 2002, CNALH).

***Rimelia reticulata*** (Taylor) Hale & A. Fletcher

(1), *J. mimosaeifolia*, 1925 m, 14, EBUM 20743. (2), *Quercus* sp., 2129 m, 271a, EBUM 20887. (9), *F. uhdei*, 1919 m, 423,

EBUM 20968. Atranorina, ácido salazínico y ácido consalazínico.

Registrada para los municipios de Morelia, Hidalgo y Zitácuaro en Michoacán (Bouly de Lesdain 1929, Gómez-Peralta 1992, 2003, CNALH). Su distribución en México incluye Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz (Álvarez & Guzmán-Dávalos 1993, Nash III *et al.* 2002, CNALH).

**\*\**Rinodina boulderensis* Sheard**

(10), *F. uhdei*, 1923 m, 529, EBUM 21031; *F. uhdei*, 1919 m, 503, EBUM 21052; *E. camdulensis*, 1919 m, 479b, EBUM 21076.

Registrada únicamente para Baja California (Nash III *et al.* 2004, CNALH).

### Agradecimientos

Al CONACyT por el financiamiento otorgado al proyecto: Michoacán-2005-C01-050 y al Biól. J. Ricardo Zirahuén Ortega Varela por la elaboración del mapa del área estudiada.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez, I. & Guzmán-Dávalos, L. 1993. Additions to the lichen flora from the state of Jalisco (México). *Mycotaxon* 48: 359-370.
- Álvarez, I. & Guzmán-Dávalos, L. 2009. *Flavopunctelia* y *Punctelia* (Ascomicetes liquenizados) de Nueva Galicia, México. *Rev. Mex. Micol.* 29: 15-29.
- Barreno, E. & Pérez-Ortega, S. 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.
- Bouly de Lesdain, M. 1914. *Lichens du Mexique*. I. Escalante. México.
- Bouly de Lesdain, M. 1922. *Lichens du Mexique (Etats de Puebla et Michoacán), recueillis par le Frère Arsène Brouard*. 1er. Supplement. Covington, Louisiana.
- Bouly de Lesdain, M. 1929. Lichens du Mexique recueillis par le frère Amable St. Pierre. *Ann. Crypt. Exot.* 2: 217-255.
- Bouly de Lesdain, M. 1933. Lichens du Mexique recueillis par les frères G. Arsène et Amable Saint-Pierre. Troisième supplément. *Ann. Crypt. Exot.* 6: 99-130.
- Brodo, I. M.; Duran-Sharnoff, S. & Sharnoff, S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven and London. Italia.
- Brodo, I. M.; Culberson, W. L. & Culberson, C. H. F. 2008. *Haematomma* (Lecanoraceae) in North and Central America, including the West Indies. *Bryologist* 111: 363-423.
- Canseco, A.; Anze, R. & Franken, M. 2006. Comunidades de líquenes: indicadores de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Acta Nova* 3: 286-307.
- Cnalh (Consortium of North American Lichen Herbaria). 2016. <http://lichenportal.org/portal/index.php>. (Consultado en febrero 21).
- Correa-Pérez, G. & Ayala, M. 2003. *Hidrografía e Hidrología*. En: V. Duran-Carmona & F. Sevilla-Palacios (coord.). *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*: 47-50. Secretaria de Educación en el Estado de Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán. Morelia, Michoacán, México.
- Coutiño, B. & Mojica, A. 1985. Líquenes de la región del Cofre de Perote-Xalapa. *Rev. Mex. de Micol.* 1: 379-399.
- Cruz, A.; Herrera, M.; Lucas, M.; Nolasco, C. & Uribe, A. 2000. Estudio de la diversidad de líquenes saxícolas de la Peña de Perritos (La Marquesa, Edo. de México). [http://www.arareko.net/biology/lichen\\_diversity/index.pdf](http://www.arareko.net/biology/lichen_diversity/index.pdf)
- Dávalos, L.; Brizuela, F. & Guzmán, G. 1972. Estudios sobre los líquenes de México, I. Notas sobre algunas especies. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 19: 9-20.
- Elix, J. A. 2014. *A catalogue of standardized chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances*. 3rd Edition. Published by the author, Canberra.
- Fernández-Salegui, B.; Terrón-Alfonso, A. & Barreno, E. 2006. Bioindicadores de la calidad del aire en La Robla (León, noroeste de España) diez años después. *Lazaroa* 27: 29-41.

- Feurerer, T. & Hawksworth, D. L. 2007. Biodiversity of lichens, including a world-wide analysis of checklist data based on Takhtajan's floristic regions. *Biodiver. Conserv.* 16: 85-98.
- Gómez-Peralta, M. 1992. Contribución al conocimiento de los líquenes del Campo Geotérmico Los Azufres, Michoacán, México. *Acta Bot. Méx.* 18: 31-53.
- Gómez-Peralta, M. 2003. La colección de líquenes del herbario de la Facultad de Biología a dos décadas de su formación. *Biológicas* 5: 71-82.
- Gómez-Peralta, M. 2008. Proyecto: *Líquenes y musgos del área urbana y suburbana de Morelia como indicadores de la calidad del aire*, Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Michoacán. Clave de Registro: Michoacán-2005-C01-050. Informe Final.
- Gómez-Peralta, M. & Gómez-Reyes, V. M. 2005. *Hongos y Líquenes*. En: L. E. Villaseñor (ed.), *La biodiversidad en Michoacán, estudio de Estado*, 4.5: 64-67. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Morelia, Michoacán. México.
- Gómez-Peralta, M. & Gregorio-Cipriano, M. R. (en prensa) *Líquenes*. En: *La biodiversidad en Michoacán, estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Morelia, Michoacán. México.
- Guzmán-Dávalos, L. & Álvarez, I. 1987. Observaciones sobre los líquenes de Jalisco y de Chiapas. *Rev. Mex. Mic.* 3: 217-230.
- Hale, M. E. 1965. A monograph of *Parmelia* subgenus *Amphigymnia*. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 36: 193-358.
- Hale, M. E. 1976. A monograph of the lichen genus *Pseudoparmelia* Lynge (*Parmeliaceae*). *Smithsonian Contr. Bot.* 31: 1-62.
- Hale, M. E. & Wirth, M. 1971. Notes on *Parmelia* subgenus *Everniiformes* with descriptions of six new species. *Phytologia* 22: 36-40.
- Herrera-Campos, M. A. & Nash III, T. H. 2001. *Sistemática, diversidad y filogenia de líquenes*. En: H. M. Hernández, A. N. García, F. Álvarez & M. Ulloa (eds.) *Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad*: 305-329. Instituto de Biología-UNAM. México.
- Herrera-Campos, M. A.; Nash III, T. H. & Zambrano, G. 2001. Preliminary study of the *Usnea fragiliscens* aggregate in Mexico. *Bryologist* 104: 303-329.
- Herrera-Campos, M. A.; Lücking, R.; Pérez-Pérez, R. E.; Miranda-González, R.; Sánchez, N.; Barcnas-Peña, A.; Carrizosa, A.; Zambrano, A.; Ryan, B. D. & Nash III, T. H. 2014. Biodiversidad de líquenes en México. *Rev. Méx. Bio.* 85: S82-S99.
- Jaramillo-Ciro, M. M. & Botero-Botero, L. R. 2010. Comunidades liquénicas como bioindicadores de calidad del aire del Valle de Aburrá. *Rev. Ges. Amb.* 13: 97-110.
- Lendemer, J. C. & Hodkinson, B. P. 2010. A new perspective on *Punctelia subrudecta* (*Parmeliaceae*) on North America: previously rejected morphological characters corroborate molecular phylogenetic evidence and provide insight into an old problem. *Lichenologist* 42: 405-421.
- Lijteroff, R.; Lima, L. & Prieri, B. 2009. Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de San Luis, Argentina. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 25: 111-120.
- Lücking, R.; Dal-Forno, M.; Moncada, B.; Chaves, J. L. & Lawrey, J. D. 2014. The enchanted jungle. *Fungi* 7: 2-3.
- Lumbsch, H. T. 2002. *Analysis of phenolic products in lichens for identification and taxonomy*. En: I. Kranner, R. P. Beckett, A. K. Varma (eds.) *Protocols in Lichenology, culturing, biochemistry, ecophysiology and use in biomonitoring*, 17: 281-295. Springer, Alemania.
- Madrigal-Sánchez, X. & Gómez-Peralta, M. 2007. Árboles de las áreas urbanas y suburbanas de Morelia, Michoacán, México. *Biológicas* 9: 12-22.
- Moberg, R. 1987. The genera *Hyperphyscia* and *Physconia* in East Africa. *Nord. J. Bot.* 7: 719-728.
- Nash III, T. H.; Ryan, B. D.; Gries, C. & Bungartz, F. (eds.) 2002. *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region*, 1. Lichens Unlimited, Arizona State University. Tempe, Arizona.
- Nash III, T. H.; Ryan, B. D.; Diederich, P.; Gries, C. & Bungartz, F. (eds.) 2004. *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region*, 2. Lichens Unlimited, Arizona State University. Tempe, Arizona.
- Nash III, T. H.; Gries, C. & Bungartz, F. (eds.) 2007. *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region*, 3. Lichens Unlimited, Arizona State University. Tempe, Arizona.
- Paredes, C. 2001. *Morelia y su historia, primer foro sobre el centro histórico de Morelia*. Coordinación de Investigación Científica-UMSNH. Morelia, Michoacán. México.
- Poelt, J. 1974. Zur Kenntnis der Flechtfamilie *Candelariaceae*. *Phyton* 16: 189-210.
- Rogers, R. W. 2011. *Hyperphyscia, Australian Physciaceae (Lichenised Ascomycota)*. [https://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/Hyperphyscia\\_Rev.pdf](https://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/Hyperphyscia_Rev.pdf)



- Ruíz-Oronóz, M. 1936. *Contribución al conocimiento de los líquenes del Valle de Actopan, Hidalgo, México*. Instituto de Biología-Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Sheard, J. W. 2010. *The lichen genus Rinodina (Lecanoromycetidae, Physciaceae) in North America, North of Mexico*. NRC Research Press, Ottawa, Canada.
- Sipman, H. J. M. & Wolf, J. H. D. 1998. Provisional checklist for the lichens of Chiapas. *Act. Bot. Méx.* 45: 1-29.
- Tibell, L. 1996. *Caliciales. Flora Neotropica monograph 69*. The New York Botanical Garden.
- Timdal, E. 2002. Three squamulose species of *Rimularia* (Lecanorales). *Bryologist* 105: 219-224.
- Wetmore, C. M. 1994. The lichen genus *Caloplaca* in North and Central America with brown or black apotecia. *Mycologia* 86: 813-838.
- Wetmore, C. M. 2007. Notes on *Caloplaca cerina* (Teloschistaceae) in North and Central America. *Bryologist* 110: 798-807.
- Zambrano, A.; Nash III, T. H.; Herrera-Campos, M. A. 2000. Lichen decline in Desierto de los Leones (Mexico City). *Bryologist* 103: 428-441.

