

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DE UNA COMUNIDAD DE LÍQUENES
CORTICÍCOLAS SOBRE *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta*
(Schlechtendal) Furlow.**

Tesis que para obtener el título de BIÓLOGO

presenta:

ARCELI APLIEGO AVENDAÑO

DIRECTOR DE TESIS: BIÓL. ROSARIO VÁZQUEZ BRAVO

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Micología (Departamento de Botánica) de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. bajo la dirección de la Biól. Rosario Vázquez Bravo.

AGRADECIMIENTOS

Faltan las palabras precisas para agradecer a tantas personas pero es justo hacer los siguientes reconocimientos:

A mi clan familiar por el apoyo brindado a lo largo de estos años, pues mi primera formación ha sido con ustedes. En especial a mis sobrinos Manuel, Adriana y Nashely, quienes en su corta existencia me han enseñado más que lo que han podido aprender de mi persona, para ellos mi gratitud, con fe en el futuro.

A mi directora de tesis, la Bióloga Rosario Vázquez Bravo, toda una dama con carácter, quien ha contribuido enormemente en mi formación profesional y personal. En agradecimiento a su paciencia, consejos, amor a la Micología (los hongos y los líquenes son maravillosos), ayuda y... todavía me falta mucho por aprenderle. Honor a quien honor merece. Cualquier error de este trabajo es mi completa responsabilidad.

A quienes fueron mis profesores en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de todos algo aprendí. En particular mi reconocimiento a mis maestras: Dra. Silvia Aguilar Rodríguez, M. en C. Gloria Garduño Solórzano, M. en C. Irene Frutis Molina, Biól. María de los Ángeles García Gómez, M. en C. María Elena Huidobro Salas, M. en C. Edith López Villafranco y M. en C. María Guadalupe Oliva. Gracias porque siempre han estado conmigo en las situaciones más difíciles y si continúo en este negocio de los líquenes es gracias a ellas. No podían faltar el Dr. Diódoro Granados Sánchez y la Biól. Lourdes Pérez Castañeda, quienes también han sido importantes en mi formación académica.

A todo el personal del Herbario IZTA por su grata compañía y amistad, en especial a los integrantes de la sección de Ficología.

A mis sinodales por las oportunas correcciones hechas a este trabajo y opinión profesional. Reitero que cualquier error es mi absoluta responsabilidad.

A los curadores de los Herbarios ENCB, IBUG, EBUM, XAL, MEXU y FCME por todas las facilidades brindadas a la realización de este trabajo.

Al Dr. Teuvo Ahti (Universidad de Helsinki, Finlandia) por la revisión y actualización del nombre de algunas especies durante su estancia en México durante 1997.

A las Dras. Susana Calvelo (Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina) Wanda Quillot (Universidad de Valparaíso, Chile), Sionara Eliasaro (Universidad de Curitiba, Brasil) y Eva Barrone (Universidad de

Valencia, España) por su apoyo, comentarios y sugerencias (¡Qué bueno que existe el correo electrónico!)

A mis amistades de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. y en particular a las secretarías. María del Carmen Victorio Guzmán, Sonia Elena Barajas Cárdenas y Maricela Pérez Paz (Consejo Departamental de Biología), por todos estos años de estar juntas a pesar de todo. También a las Dras. Marcela Aguilar Morales y Beatriz Ludlow Wiechers, la M. en C. María Cristina Pérez, Biól. Elba Bazán y la Biól. Lilia Pérez por su invaluable amistad.

A mis amistades del Instituto de Biología de la U.N.A.M. por su grata presencia y ayuda: Dr. Teófilo Herrera, M. en C. Elvira Aguirre, M. en C. Rebeca Martínez, M. en C. Calixto León, Biól. Marcela Villa (†) (donde sea que te encuentres), M. en C. Josefina Barajas, M. en C. Noemí Chávez y Biól. Samuel Aguilar.

A la memoria de la Maestra Laura Huerta (†), la Maestra María Elena Sánchez (†), el Maestro Roberto Cruz (†) (I.P.N.), el Dr. Carlos Vázquez-Yañez (†) (U.N.A.M.) y el Dr. Ramón Riba y Nava (†) (U.A.M.), con afecto y gratitud dondequiera que estén.

Un reconocimiento especial a todo el equipo de Micología de la E.N.C.B. del I.P.N. encabezado por el M. en C. Ricardo Valenzuela (El Jefe), quienes me han abierto un espacio en las instalaciones, facilitándome material de biblioteca, microscopía y de herbario, particularmente les agradezco tanto al Maestro Valenzuela como al Biól. Mauricio Ricardo Palacios, por sus enseñanzas en el fascinante mundo de la Micología.

A todo el personal del Departamento de Botánica de la E.N.C.B. del I.P.N. porque hicieron mi estancia muy agradable. Gracias a la Dra. Roxana Olvera y al Biól. Ricardo González quienes han desempeñado un papel importante como jefes del Departamento; a las secretarías Guadalupe Aparicio, Ofelia Barrera y Rosa María Ortiz, por toda su ayuda; a las profesoras del Lab. de Ficología: Biól. Celia Flores, Biól. Luz Elena Mateo y Biól. Catalina Mendoza; a los profesores M. en C. Miguel Ángel Barrios, Dr. Rafael Fernández, Dra. Raquel Galván y M. en C. Miguel Medina del Lab. de Fanerógamas por su amistad y apoyo. En especial reconozco las enseñanzas y consejos de la Dra. Concepción Jiménez y del Dr. Arturo Flores quienes con su gran disposición y paciencia contribuyeron enormemente a que esta tesis llegara a buen término.

Naturalmente, no puedo dejar de mencionar a la Dra. Enriqueta Amora Lazcano (Departamento de Microbiología, E.N.C.B.) y al M. en C. Rafael Silva Torres (Departamento de Farmacia, E.N.C.B.), mi directora y codirector en el posgrado, quienes han seguido de cerca los avances de este trabajo y cuyo respaldo fue vital.

A la Q.F.B. Lucía Robles (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), la M. en C. Leticia Romero (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo), la Dra. Silvia Capello (Universidad Autónoma de Tabasco) y a la Biól. Lilia Pérez (Fac. de Ciencias, U.N.A.M.) por su amistad y oportuno consejo.

Respetuosamente les agradezco al Dr. Gastón Guzmán Huerta (Instituto de Ecología, Xalapa), la Dra. Laura Guzmán-Dávalos, Biól. Isela Álvarez (Universidad de Guadalajara), la M. en C. Marlene Gómez-Peralta (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) y la M. en C. Rosario Medel (Instituto de Ecología, Xalapa) por apoyo y enseñanzas. De ustedes también he aprendido y sin su respaldo, tampoco lo hubiera logrado.

No puede faltar mi agradecimiento para los hermanos García Vázquez, en especial a Claudia, por su amistad, el empeño cuando necesitaba asesoría en mis presentaciones y por las correcciones que le hizo a esta tesis (Gracias, te debo varias).

A mis alumnos pasados, presentes y futuros, porque ustedes deben ser mejores que yo tanto académica como personalmente. Con fe en el porvenir.

Al final, pero no al último le doy las gracias a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, U.N.A.M. y a la E.N.C.B. del I.P.N. porque mi formación académica la he realizado en sus aulas y espero se me dé la oportunidad de devolverles un poco de todo lo que me brindaron.

¡GRACIAS POR TODO!

ARCELIA PLIEGO AVENDAÑO

POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU
LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA.
EL HOMBRE AMO, NO ESCLAVO DE LA TÉCNICA

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	8
OBJETIVOS	15
MATERIALES Y MÉTODOS	16
RESULTADOS	
A) Número total de muestras, familias, géneros y especies	30
B) Nuevos registros para el estado de Hidalgo y la República Mexicana	30
1.- Tablas con los datos de campo	37
C) Distribución de especies en cuanto a la orientación	77
D) Frecuencia de especies por orientación sin considerar la altura	82
E) Distribución de las especies en relación a la altura	85
DESCRIPCIÓN DE LAS FAMILIAS DETERMINADAS	95
CLAVE ARTIFICIAL PARA LOS GÉNEROS DE LÍQUENES DEL ÁREA DE ESTUDIO	97
DESCRIPCIÓN DE ESPECIES	100
DISCUSIÓN	248
CONCLUSIONES	255
RETOS A SUPERAR	257
GLOSARIO	259
BIBLIOGRAFÍA	261

RESUMEN

Los líquenes corticícolas han sido de los más estudiados a nivel mundial, encontrándose todos los tipos de morfología del talo liquénico (costroso, folioso, fruticoso y escuamuloso). Son uno de los grupos de organismos más amenazados en casi toda Europa. Su conservación se considera esencial para mantener la riqueza natural de las especies de un ecosistema. En México, las investigaciones sobre líquenes se han dirigido al aspecto taxonómico-florístico. Sin embargo, en algunos tipos de vegetación no se han estudiado los líquenes epífitos, entre ellos, el bosque de galería, por lo que se presentó una oportunidad para iniciar esta nueva línea de investigación. Los objetivos principales de este trabajo fueron: contribuir al conocimiento florístico de los líquenes en el bosque de galería, determinar cuántas y cuáles son las especies liquénicas presentes en las orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste, la altura en que se encuentran dentro del intervalo de estudio considerado (0-2 m) y finalmente señalar si existen diferencias en cuanto a la orientación y altura en que se sitúan las especies. El trabajo se realizó en un bosque de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow. Se aplicó el método de muestreo puntual, obteniéndose 634 muestras de líquenes, pertenecientes a 55 especies distribuidas en 30 géneros; de ellas, 16 son nuevos registros nacionales, las cuales son: *Cetrelia olivetorum* Nyl. Club. et Club., *Hypotrachyna livida* (Tayl.) Hale, *Leptogium burnetiae* Dodge, *L. lichenoides* (L.) Zahlbr., *Parmelia fraudans* Nyl., *P. saxatilis* (L.) Ach., *Parmelina galbina* Ach. Hale, *Parmeliopsis placorodia* (Ach.) Nyl., *Parmotrema submarginale* (Michx.) De Priest et B. Hale, *Phaeophyscia imbricata* (Vain.) Essl., *P. orbicularis* (Neck.) Essl., *Physcia americana* Merr., *Punctelia reddenda* (Stirt.) Krog, *Pyxine caesiopruinosa* (Nyl.) Imsh., *P. sorediata* (Ach.) Mont. y *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stizenb) Lett. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la preferencia por la orientación donde se encontraron las especies pero sí se obtuvieron en cuanto a la altura. Se deben continuar este tipo de estudios y de microclima en otros bosques de galería para complementar esta información y comprobar si en todos los casos los bosques de galería son abundantes en especies liquénicas.

INTRODUCCIÓN

Una de las definiciones más actualizadas para describir un liquen la escribió Vernon Ahmadjian en 1993 y dice: “un liquen es una asociación entre un hongo, generalmente un Ascomycete, en pocos casos un Basidiomycete o Deuteromycete, y uno o más socios fotosintéticos, generalmente un alga verde o una cianobacteria. En todos los líquenes, el hongo forma un talo liquenizado que puede contener compuestos secundarios”.

A nivel mundial se consideran 13 500 especies de líquenes (micobionte + fotobionte) (Hawsksworth y Hill, 1984), pero solo unos cientos de especies de organismos fotosintéticos forman parte de un liquen (Tschermak-Woess, 1988), esto significa que una sola especie de fotobionte puede tener varios micobiontes. Un talo líquénico puede tener más de dos fotobiontes, ocasionalmente pueden encontrarse tres (2 micobiontes + 1 fotobionte) ó cuatro socios (2 micobiontes + 2 fotobiontes) (Hawsksworth y Hill, 1984).

Los micobiontes y los fotobiontes se asocian de muchas maneras para formar varios tipos morfológicos. Por la disposición del micobionte y el fotobionte dentro del talo líquénico (Hawsksworth y Hill, 1984) se clasifican en:

A) Homómero: el micobionte y el fotobionte están entremezclados en cualquier sección del liquen. No se puede hablar de capas donde se distingan con claridad ambos socios. Su consistencia es gelatinosa al humedecerse (Fig. 1).

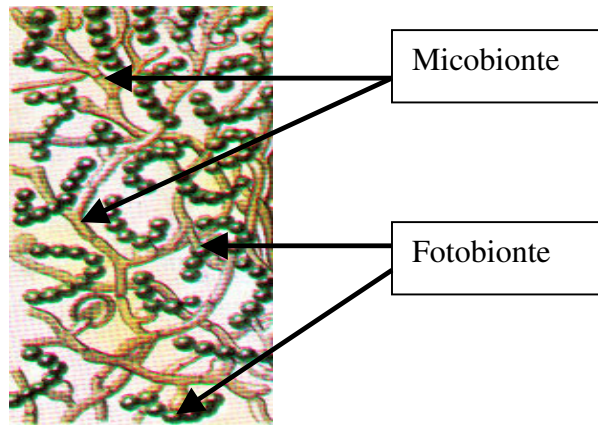


Figura 1. Liquen homómero¹

B) Heterómero: el micobionte y el fotobionte se encuentran delimitados en capas, al realizar un corte transversal del liquen es posible observar tres capas: corteza (superior y algunas veces inferior), capa algal y médula (Fig. 2).

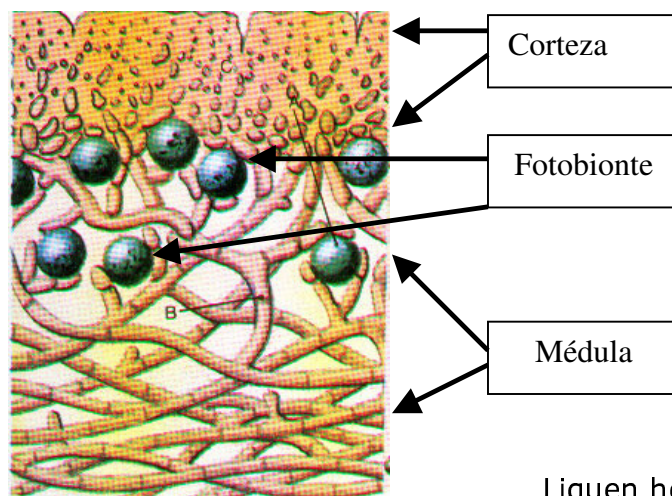


Fig. 2.

Liquen heterómero¹

1.- Imágenes tomadas de: Durán de Grua, N. y R. Pascual Lluvia. 1980. **Algas y líquenes**. Mini Atlas Jover. Col. de Divulgación Científica. Ediciones Jover, Barcelona, España.

Los líquenes se clasifican, por su morfología en (Hawkswoth y Hill, 1984):

A) Costroso: tiene aspecto de costra, muy adherido al substrato donde se encuentra. Posee corteza superior, capa algal y médula (Fig. 3).



Figura 3. Liquen costroso. 2

B) Folioso: conformado por lóbulos que asemejan el aspecto de hojas. Posee corteza superior, a veces inferior, capa algal, médula y estructuras de fijación al substrato (rizinas, ciliias o tomentos) (Fig. 4).



Figura 4. Liquen folioso. 3

C) Fruticoso: con aspecto de cabellos o de penachos, con una corteza, capa algal, médula y a veces cordón ó eje central. Tiene un punto de fijación (holdfast) de donde sale la rama principal (Fig. 5).



Figura 5. Liquen fruticoso.²

D) Escuamuloso: se dice que es un tipo especial de liquen costroso, ya que tiene las mismas capas que éste, pero arregladas a manera de escamas. Tiene dos talos, el primario, que consiste de escamas y el secundario, con estructuras sexuales de reproducción del micobionte, que son llamados podocios (Fig. 6).



Figura 6. Liquen escuamuloso.²

2) Imagen tomada de <http://pinkish.org/ebpe/lichen/lichen-Pages> en marzo de 1997

3) Imagen tomada de www.Knnv.nl/lj/verslagen en marzo de 1997

Los líquenes al ser cosmopolitas crecen en una gran variedad de sustratos. Técnicamente se habla de líquenes muscícolas, terrícolas, saxícolas, corticícolas, lignícolas y folícolas con referencia a las especies encontradas sobre musgo, suelo, roca o mineral, corteza, madera y hojas respectivamente (Brodo, 1973). Adicionalmente, un gran número de sustratos artificiales como: piel, pared, fibra de vidrio, esculturas, vitrales, pinturas, concreto, asfalto y huesos también son susceptibles de ser colonizados por estos organismos (Hawsksworth y Hill, 1984).

Los líquenes corticícolas han sido de los más estudiados a nivel mundial (Seaward, 1988). Todas las formas de crecimiento se pueden encontrar sobre corteza y participan en la acumulación de agua y nutrimentos en el dosel del bosque. Los principales elementos que pueden almacenar son: nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, sodio y cloro. Este tipo de líquenes son componentes significativos en la biomasa del dosel del bosque. Por ello, su remoción puede afectar la captura anual de nutrimentos (Knops *et al.*, 1996). Las interacciones que tienen con invertebrados tales como nemátodos, ácaros y rotíferos son importantes, pues estos organismos emplean a los líquenes como fuente de alimento, sitios de oviposición y protección (Stubbs, 1989).

Los resultados que se obtienen de las investigaciones de líquenes epífitos se aplican en parte, para el manejo y conservación de los bosques. Por ejemplo, en los bosques de la península Escandinava se ha comprobado que organismos como invertebrados, hongos, musgos, líquenes y hepáticas son muy vulnerables si los bosques maduros son talados indiscriminadamente (Kuusinen, 1994 a y b). Los líquenes se han convertido en uno de los grupos de organismos más amenazados en casi toda Europa (Pisút, 1991). Los resultados de varias investigaciones respaldan la singularidad de líquenes epífitos en bosques maduros. Su conservación se considera esencial para mantener la riqueza natural de las especies de un ecosistema (Lesica *et al.*, 1991; Mc Cune, 1993).

Con base en la literatura consultada, los liquenólogos europeos, canadienses y norteamericanos (Adams y Risser, 1971; Stubbs, 1989; Lesica *et al.*, 1991; Tibell, 1992, entre otros) han realizado trabajos de ecología de líquenes corticícolas en los siguientes géneros arbóreos: *Abies* sp., *Betula* sp., *Pinus* sp., *Populus* sp., *Pseudotsuga* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp. y *Tsuga* sp.

En México, las investigaciones sobre líquenes se han dirigido al aspecto taxonómico-florístico (Álvarez y Guzmán-Dávalos, 1988; Gómez-Peralta, 1992, entre otros), por lo que con el presente trabajo se da inicio a las investigaciones ecológicas de líquenes en nuestro país, en un tipo de vegetación que es el bosque de galería, donde ningún liquenólogo los ha estudiado.

El bosque de galería, según Rzedowski (1978) son agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Se trata de un conjunto muy heterogéneo y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua. Puede incluir numerosas trepadoras y epífitas a carecer por completo de ellas y si bien a veces forma una gran espesura, a menudo está constituido por árboles muy espaciados e irregularmente distribuidos. En México estos bosques se presentan en altitudes de 0 a 2 800 msnm y uno de los géneros dominantes característicos es *Alnus*. En la mayor parte de los casos estos bosques han sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la introducción de especies exóticas. Los bosques de *Alnus* también pueden constituir comunidades sucesionales, surgidas como consecuencia de la destrucción de otros tipos de bosques.

Respecto a estudios sobre líquenes epífitos sobre el género *Alnus*, casi no hay trabajos sobre ello, con excepción de Alstrup (1982). Barkman (1958) en su obra "Phytosociology and Ecology of Cryptogamis Epiphytes" señaló que algunos tipos de vegetación no los contempló en su libro, entre ellos, el bosque

de galería y bosque de *Alnus*, por lo que es una oportunidad para iniciar una nueva línea de investigación en México y el resto del mundo.

ANTECEDENTES

Braun-Blanquet (1979) documenta que los estudios enfocados a los líquenes corticícolas se iniciaron en 1928 con investigadores europeos, que incluyeron en las investigaciones fitosociológicas a epífitas como musgos y a líquenes de tipo costroso, folioso y fruticoso. A continuación se presenta una tabla con publicaciones que pueden consultarse en la Biblioteca de Botánica del Instituto de Biología de la U.N.A.M., México (Tabla 1).

TABLA 1. LITERATURA SOBRE LÍQUENES CORTÍCICOLAS EN EUROPA

AUTOR	AÑO	REFERENCIA
Sochting y Ramkaer	1982	Nordic Journal of Botany
Söderström	1988	Nordic Journal of Botany
Tibell	1992	Nordic Journal of Botany
Bruteig	1993	Annales Botanici Fennici
Kuusinen	1994a	Annales Botanici Fennici
Kuusinen	1994b	Annales Botanici Fennici
Paz-Bermúdez	1995	Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie
Sarrión y Burgaz	1995	Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie

Si consideramos a los investigadores canadienses y norteamericanos, los primeros artículos que publican sobre líquenes epífitos datan entre los años 1952 y 1965. Hale (1952) señaló que los líquenes tenían distintos patrones de distribución vertical a lo largo del tronco y había especies con una gran cobertura, mientras que Brodo (1965), sugirió que los factores climáticos así como la corteza influían de alguna manera en el crecimiento de los líquenes. La tabla 2 nos muestra la literatura publicada por investigadores de Canadá y

E.U.A., disponible en México, en la Biblioteca de Botánica del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

TABLA 2. LITERATURA SOBRE LÍQUENES CORTICÍCOLAS EN CANADÁ Y E.U.A.

AUTOR	AÑO	REFERENCIA	ESPECIES ARBÓREAS QUE HAN TRABAJADO
Hale	1965	The Bryologist	<i>Acer rubrum</i>
Brodo	1965		<i>Quercus velutina, Quercus alba</i>
Rao y LeBlanc	1967		<i>Abies balsamea, Picea mariana</i>
Jonescu	1970		<i>Populus tremuloides</i>
Hinds	1970		<i>Populus grandidentata</i>
Hoffman	1971a		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Hoffman	1971b		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Adams y Risser	1971		<i>Quercus stellata, Q. velutina</i>
Yarranton	1972		<i>Picea mariana</i>
Sheard y Jonescu	1974		<i>Populus tremuloides</i>
Carmer	1975		<i>Acer spp., Populus spp., Quercus spp.</i>
Gough	1975		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Pike <i>et al.</i>	1975		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Case	1977		<i>Populus tremuloides</i>
Hoffman y Boe	1977		<i>Populus deltoides</i>
Pike	1978		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Mc Cune	1982		<i>Abies grandis</i>
Mc Cune y Antos	1982		<i>Abies grandis</i>
Eversman	1982		<i>Pinus ponderosa</i>
Rushforth <i>et al.</i>	1982		<i>Populus fremontii, Quercus gambelii</i>
Foster	1984	Can. J. Bot.	<i>Populus tremuloides</i>
Nimis	1985	The Bryologist	<i>Pinus banksiana, Fraxinus nigra</i>
Lesica <i>et al.</i>	1991	Can. J. Bot.	<i>Abies grandis, Abies lasiocarpa</i>
John	1992	Can. J. Bot.	<i>Quercus rubra</i>
Mc Cune	1993	The Bryologist	<i>Pseudotsuga menziesii, Tsuga heterophylla</i>
Mc Cune	1994		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
John y Dale	1995		<i>Quercus rubra</i>
Mc Cune <i>et al.</i>	1997		<i>Pinus sp., Fraxinus sp.</i>

A nivel mundial estas son las publicaciones con las que se cuenta en México para realizar estudios ecológicos de líquenes.

En México el enfoque que se le ha dado a la Liquenología ha sido taxonómico-florístico por: Ruiz-Oronoz (1937), Dávalos y Guzmán (1969), Brizuela y Guzmán (1971), Dávalos, Brizuela y Guzmán (1972), González de la Rosa y Guzmán (1976), Guzmán y González de la Rosa (1976), Welden y Guzmán (1978), Welden, Dávalos y Guzmán (1979), Coutiño y Mojica (1982 y 1985), Patrón, *et al.* (1985), Guzmán-Dávalos y Álvarez (1987), Álvarez y Guzmán-Dávalos (1988), Gómez-Peralta (1992), Clerc y Herrera-Campos, 1997 y Herrera-Campos *et al.*, 1998.

Las publicaciones acerca de la historia de la Liquenología en México, solo destaca la de Godínez y Ortega (1989). Gómez-Peralta (1997) publica un Manual de Líquenes, mientras que Godínez *et al.* (1998) publicaron un artículo del conocimiento tradicional de los líquenes en México. En el caso del estado de Hidalgo, hasta el momento se tienen citadas las siguientes especies (Tabla 3).

TABLA 3. ESPECIES CITADAS PARA EL ESTADO DE HIDALGO

ESPECIE	REFERENCIA
<i>Anaptychia setifera</i> Räsänen	5
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein	6
<i>Canoparmelia caroliniana</i> (Nyl.) Elix et Hale = <i>Parmelia caroliniana</i>	9
<i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Hale = <i>Parmelia texana</i>	9
<i>Dibaeis absoluta</i> (Tuck.) Kalb. et Gierl = <i>Baeomyces absolutus</i>	1
<i>Dictyonema pavonia</i> (Sw.) Parm. = <i>Cora pavonia</i>	6
<i>Everniastrum lipidiferum</i> (Hale et Wirth)	5
<i>Everniastrum neocirrhatum</i> (Hale et Wirth) Hale	10
<i>Everniastrum nigrociliatum</i> (B. de Lesdain) Hale ex Sipman = <i>Parmelia nigrociliata</i>	2
<i>Everniastrum peruvianum</i> Hale	5
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale = <i>Pseudoparmelia caperata</i>	5 y 6
<i>Flavoparmelia leucoxantha</i> (Müll. Arg.) Hale = <i>Pseudoparmelia leucoxantha</i>	5
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirton) Hale = <i>Parmelia flaventior</i>	6
<i>Graphina rimulosa</i> Redgr.	17
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	17
<i>Haematoma fenzlianum</i> Massal. = <i>Haematoma subpuniceum</i>	1
<i>Heterodermia graunilifera</i> (Ach.) Culb.	5
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt	6
<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Florke) Hale = <i>Parmelia revoluta</i>	1
<i>Hypotrachyna sinuosa</i> (Sm.) Hale	5
<i>Lasallia papuosa</i> (Ach.) Llano	13
<i>Lecidea michoacanensis</i> (B. de Lesdain) Zahlbr.	2
<i>Leptogium corticola</i> Tuck.	7
<i>Leptogium hirsutum</i> Sierk	7
<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.) Mont.	7 y 15
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy	5
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale	8
<i>Parmotrema eurysacum</i> (Hue) Hale	5
<i>Parmotrema subtinctorium</i> (Zahlbr.) Hale	8
<i>Peltigera aphtosa</i> (L.) Willd.	5
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	7
<i>Pertusaria moreliensis</i> B. de Lesdain	2
<i>Pertusaria ophtalmiza</i> (Nyl.) Nyl.	14
<i>Physcia grisea</i> (Lam.) Zahlbr.	7
<i>Physcia mexicana</i> B. de Lesdain	16
<i>Pilophorus fibula</i> (Tuck.) Th. Fr.	1
<i>Pseudevernia consocians</i> (Vain.) Hale	5 y 6
<i>Pseudevernia intensa</i> (Nyl.) Hale et Culb.	5
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> (Ach.) Vain.	5 y 6

ESPECIE	REFERENCIA
<i>Psora crenata</i> (Taylor) Reinke = <i>Lecidea crenata</i> variedad <i>coroniformis</i>	6
<i>Punctelia appalachensis</i> (Culb.) Krog = <i>Parmelia appalachensis</i>	5
<i>Punctelia hypoleucites</i> (Nyl.) Krog = <i>Parmelia hypoleucytes</i>	5 y 6
<i>Punctelia rudecta</i> (Ach.) Krog = <i>Parmelia rudecta</i>	6
<i>Ramalina celastri</i> (Sprengel) Krog et Swinscow = <i>Ramalina eckionii</i>	3
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	1 y 5
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher = <i>Parmotrema reticulatum</i>	5
<i>Rimelia subisidiosa</i> (Müll. Arg.) Hale et Fletcher	5
<i>Sticta weigellii</i> (Ach.) Vainio	7
<i>Teloschistes chrysophthalmus</i> (L.) Th. Fr.	7
<i>Teloschistes exilis</i> (Michx.) Vainio	7
<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norm.	7
<i>Tephromela atra</i> (Huds.) Hafellner = <i>Lecanora atra</i>	2
<i>Thyrea polyglossa</i> (Nyl.) Zahlbr.	11
<i>Usnea amblyoclada</i> (Müll. Arg.) Zahlbr.	4
<i>Usnea arizonica</i> Mot.	5
<i>Usnea barbata</i> (L.) Wigg.	7
<i>Usnea ceratina</i> Ach.	12
<i>Usnea hesperina</i> Motyka	12
<i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex Wigg.	5
<i>Usnea filipendula</i> Stirton = <i>Usnea dasypoga</i>	5 y 12
<i>Usnea firma</i> Motyka	12
<i>Usnea strigosa</i> (Ach.) Eaton	5 y 7
<i>Usnea subfloridana</i> Stirton	5
<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Rieber	7

- 1.- Bouly de Lesdain (1929)
- 2.- Bouly de Lesdain (1933)
- 3.- Brizuela y Guzmán (1971)
- 4.- Clerc y Herrera-Campos (1997)
- 5.- Coutiño y Mojica (1982)
- 6.- Dávalos et al. (1972)
- 7.- González de la Rosa y Guzmán (1976)
- 8.- Hale (1965)
- 9.- Hale (1976)
- 10.- Hale y Wirth (1971)
- 11.- Henssen (1986)
- 12.- Herrera-Campos et al. (1998)
- 13.- Llano (1950)
- 14.- Lumbsch et al. (1999)
- 15.- Ruiz Oronoz (1937)
- 16.- Thomson (1963)
- 17.- Wirth y Hale (1963)

Particularmente en el municipio Mineral del Chico, Hidalgo, elegido como área de estudio, se han realizado pocos trabajos sobre líquenes, a pesar de su gran variedad de comunidades vegetales (Melo-Gallegos, 1994). De los primeros trabajos hechos por mexicanos, tenemos a Villada (1865), quien efectuó estudios florísticos en municipios ubicados en la Sierra de Pachuca, entre ellos, Mineral del Chico. De manera superficial, cita a *Ramalina farinacea* (L.) Ach. y al género *Physcia*, el cual era utilizado como colorante. Más adelante, el grupo encabezado por el Dr. Gastón Guzmán realizó otras investigaciones (1971, 1972 y 1976), reportando las siguientes especies (Tabla 4):

TABLA 4. ESPECIES DE LÍQUENES RECOLECTADAS EN EL MUNICIPIO DE MINERAL DEL CHICO POR GASTÓN GUZMÁN Y COLABORADORES

ESPECIE	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Baeomyces absolutus</i> Tuck.	Sin localidad precisa	1
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein	Las Ventanas	2
<i>Dictyonema pavonia</i> (Sw.) Parm.	Las Ventanas	2
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	Las Ventanas	2
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirton) Hale	Las Ventanas	2
<i>Leptogium corticola</i> Tayl.	Las Ventanas	3
<i>Leptogium hirsutum</i> Sierk.	Estanzuela	3
<i>Parmelia eurysaca</i> Hue	Las Ventanas	2
<i>Parmelia praesignis</i> Nyl.	Las Ventanas	2
<i>Peltigera canina</i> (L.) Wild.	Estanzuela y Las Ventanas	3
<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg.	Estanzuela	3
<i>Peltigera polydactyla</i> (Neck.) Hoffm.	Las Ventanas	3
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> (Ach.) Vain.	Las Ventanas	2
<i>Ramalina reticulata</i> (Noehd.) Krepth	Las Ventanas	1
<i>Ramalina usnea</i> (L.) Howe	Las Ventanas	1
<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norm.	Estanzuela y Las Ventanas	3
<i>Usnea barbata</i> (L.) Wigg	Las Ventanas	3
<i>Usnea strigosa</i> (Ach.) Eaton	Las Ventanas	3

- 1.- Brizuela y Guzmán (1971)
- 2,. Dávalos, Brizuela y Guzmán (1972)
- 3.- González de la Rosa y Guzmán (1976)

Posteriormente, Herrera-Campos *et al.* (1998), reportaron en el municipio a *Usnea ceratina* Ach., *U. filipendula* Stirton, *U. firma* Motyka y *U. hesperina* Motyka.

Lumbsch *et al.* (1999) encontraron a *Pertusaria ophthalmiza* (Nyl.) Nyl. en la localidad de Estanzuela.

Enfocándonos a la especie arbórea sobre la cual se recolectaron los líquenes de este estudio [*Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow], en México, son pocos los autores (González de la Rosa y Guzmán, 1976; Coutiño y Mojica, 1985) que han recolectado algunas especies de líquenes sobre el género *Alnus*, sin especificar la especie arbórea. Coutiño y Mojica (1985) mencionan que este género lo encontraron junto con *Pinus* sp. y *Abies* sp., mientras que González de la Rosa y Guzmán (1976) lo ubicaron en bosques subtropicales.

Las especies de líquenes recolectadas sobre *Alnus* sp. en México se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 5. ESPECIES DE LÍQUENES RECOLECTADAS SOBRE CORTEZA DE *ALNUS* sp. En MÉXICO

ESPECIE	REFERENCIA
<i>Cladonia subsquamosa</i> (Nyl.) Vain.	1
<i>Everniastrum peruvianum</i> Hale	1
<i>Fistulariella dilacerata</i> (Hoffm.) Bowler et Rund.	1
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Krog	1
<i>Leptogium corticola</i> Tayl.	2
<i>Letharia vulpina</i> (L.) Hale	1
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale	1
<i>Parmotrema hypotropum</i> (Nyl.) Hale	1
<i>Parmotrema stuppeum</i> (Tayl.) Hale	1
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> (Ach.) Vain.	1
<i>Ramalina hypoprotocetrarica</i> Culb.	1
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher	1
<i>Sticta weigelii</i> (Ach.) Vain.	2
<i>Usnea arizonica</i> Mot.	1
<i>Usnea cirrosa</i> Mot.	1
<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg	1

1.- Coutiño y Mojica (1985)

2.- González de la Rosa y Guzmán (1976)

OBJETIVOS

Con base en los antecedentes presentados, los objetivos planteados en este trabajo fueron los siguientes:

- 1.- Contribuir al conocimiento florístico de los líquenes en México, particularmente en bosque de galería, en el municipio de Mineral del Chico, estado de Hidalgo.
- 2.- Determinar las especies liquénicas que crecen en un determinado intervalo de altura (0-200 cm) sobre *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow.
- 3.- Determinar cuántas y cuáles son las especies liquénicas en las orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste, así como a la altura en que se encuentran dentro del intervalo de estudio considerado.
- 4.- Determinar si existen diferencias en cuanto a la orientación y altura en que se encuentran las especies liquénicas.
- 5.- Con base en los caracteres morfológicos y químicos, elaborar una clave dicotómica a nivel genérico de los ejemplares liquénicos encontrados en este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó con base en el material recolectado por Pliego-Avendaño y Vázquez-Bravo en un bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow en tres salidas anuales al campo realizadas en el municipio de Mineral del Chico, Hidalgo, con duración de un día durante los años de 1997 (20 de mayo), 1998 (13 de mayo) y 1999 (13 de febrero).

Las recolecciones de líquenes se llevaron a cabo aplicando el método específico de muestreo de Yarranton (1966), John y Dale (1995). La metodología que se siguió en la identificación de las taxa fue la propuesta por Hale (1979) y Brodo (1981).

Se revisaron especímenes de otras entidades del país y del extranjero, depositados en los herbarios ENCB, MEXU, XAL, IBUG y EBUM, como material de comparación de las especies estudiadas y los resultados obtenidos se analizaron de acuerdo al programa GLIM4 (copyright, 1992, Royal Statistical Society, London).

El procedimiento se sintetiza en el diagrama 1, sin embargo en cada una de las siguientes secciones se explica con detalle cada proceso.

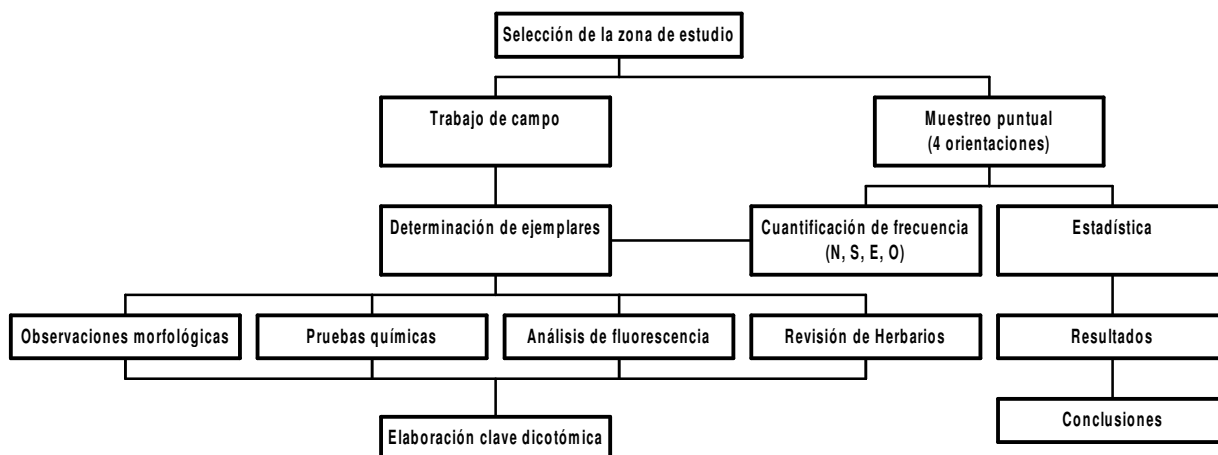


Diagrama 1. Metodología seguida en este estudio.

A) SITIO DE ESTUDIO

El sitio de estudio fue el municipio de Mineral del Chico, el cual se ubica entre los paralelos 19° 45 ´ y 20° 42 ´ Norte; 98° 27 ´ y 99° 08 ´ Oeste. Limita al Norte con el municipio de Atotonilco el Grande; al Este con el de Omitlán; al Sur con el de Pachuca y Mineral de Reforma y al Oeste con los de Arenal y Actopan. El acceso es por la carretera Pachuca-Tampico (vía corta), desviándose en el kilómetro 10 (Melo-Gallegos, 1994).

El municipio está sujeto a la influencia del clima Cb (m) (w) (i´) gw´´ según lo reporta García en 1988 para la estación meteorológica de Mineral del Chico (citado en Melo-Gallegos, 1994). Las características de este clima son las siguientes: templado húmedo con verano fresco y largo; temperatura media anual entre 12° y 18° C, temperatura media del mes más frío entre -3° y 1.8° C, temperatura media del mes más caliente superior a 6° C. El régimen de lluvias de verano se caracteriza por tener una precipitación pluvial anual de 1400 a 1500 mm (Melo-Gallegos, 1994).

Las principales comunidades del municipio son: Mineral del Chico, Carboneras, Colonia Benito Juárez, Capula, San Sebastián, Capulines y

Estanzuela. La altitud media del municipio es de 2351 msnm (Secretaría de Gobernación, 1983) y las asociaciones vegetales características son: bosque de *Abies* sp., *Quercus* sp., *Pinus-Quercus*, *Abies-Quercus*, *Pinus-Abies*, *Cupressus* sp., presencia de *Alnus* sp., pastizales y matorral de *Juniperus* sp. (Melo-Gallegos, 1994).

La localidad, río "El Milagro", en donde se trabajó, pertenece a la comunidad de Mineral del Chico y se localiza junto al puente "El Milagro", a una altitud de 2260 msnm, con un pequeño bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, el cual se distribuye en ambos lados de la ribera del río en un recorrido de 500 metros (Figs. 7, 8 y 9).

Los afluentes de este río son arroyos variables en cuanto a tamaño y corriente, los cuales se originan en manantiales que en su mayoría son temporales y están comprendidos en una cuenca hidrográfica orientada hacia el norte. Los nombres de los arroyos son:

- 1.- "Los Otates", formado por las corrientes de los manantiales de "Peña Larga", "Los Conejos", "La Orozca", "La Aguja" y "Las Piletas".
- 2.- "El Pescado", se origina en los manantiales de "Agua Bendita", "Los Negros", "Los Ayacahuites", "El Peñal", "El Cuervo", "Pajaritos" y "La Muñeca".
- 3.- "El Salto", conformado por las corrientes de "Arribillas", "El Capulín", "El Tenamaxtle" y "El Gallo".
- 4.- "Agua Fría", originado por las corrientes de "La Sabanilla", "Las Ánimas", "Las Goteras", "Peña Sentada" y "Gordolobos".

El río "El Milagro", tiene una corriente orientada hacia el norte, y desemboca en el río "Amajac", que más adelante toma el nombre de río "Quetzalapa", el cual se une al río "Moctezuma", que posteriormente desemboca en el río "Pánuco", vertiendo sus aguas en el extremo norte de las costas veracruzanas (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Delegación Hidalgo, 1988).

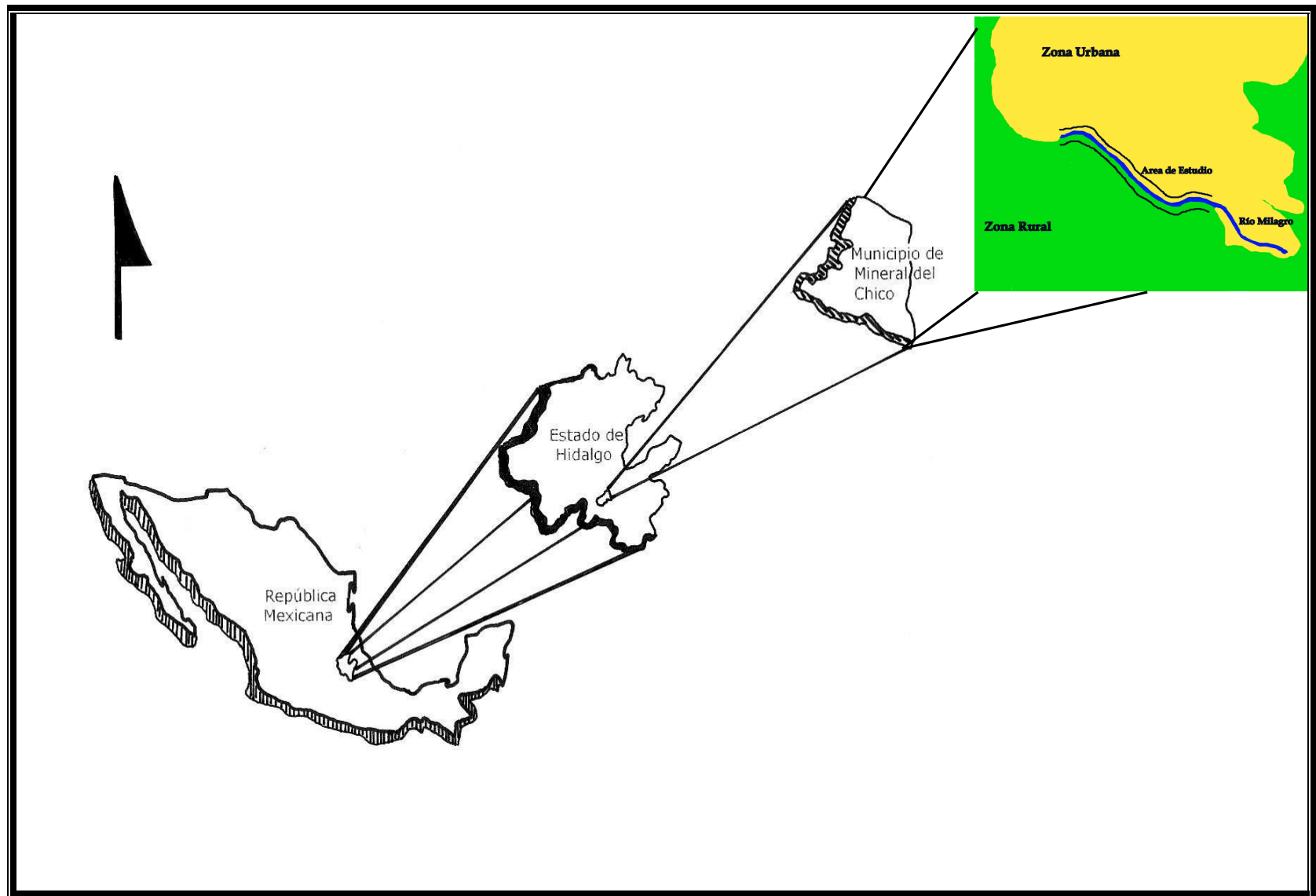


Fig. 7. Ubicación del municipio de mineral del Chico y de la localidad de estudio.



Figura 8. Sitio de estudio.

B) TRABAJO DE CAMPO

Para llevar a cabo la recolección de líquenes, se observaron los lineamientos del método de muestreo puntual propuesto por Yarranton (1966), John y Dale (1995), el cual consiste en aplicar transectos lineales alrededor del árbol por analizar, partiendo de la base hasta los tres metros de altura y ubicarlos a una distancia de diez cm cada uno, comenzando con el primer transecto en la cara Norte del tronco y los siguientes se sitúan en el sentido de las manecillas del reloj; así mismo, la distancia entre cada transecto lineal debe medir diez cm. Los árboles escogidos deben ser en total 34 de la misma especie y contar con un perímetro mínimo de 80 cm a un metro de altura, incluyendo en la recolección al vecino más cercano de la muestra puntual, el cual resulta de señalar el epífito que toque a la muestra o bien, lo que estuviera 5 cm más cercano a la misma en la parte superior derecha (líquen, corteza ó musgo).

Al método descrito anteriormente se le hicieron las siguientes modificaciones derivadas del equipo limitado con el que se contó: el muestreo consistió en 20 árboles con transectos separados por 20 cm desde la base hasta los dos primeros metros de altura, en orientaciones Norte, Sur, Este, Oeste (Fig. 9). Se obtuvieron 40 muestras puntuales por cada árbol y considerando que el vecino más cercano también se tomó en cuenta, son 80 puntos por árbol, obteniéndose una muestra representativa, tomando en cuenta que en el método original se obtienen como mínimo 3 400 muestras (Yarranton, 1966; John y Dale, 1995).

Los datos considerados en las hojas de registro de campo fueron: fecha, recolector, número de árbol, perímetro a un metro de altura, número de muestra, muestra puntual, la altura a la cual se recolectó (en centímetros), la orientación y el vecino más cercano (Fig. 10). Los árboles se marcaron para futuras referencias. Los líquenes se guardaron en bolsas de papel estraza de 10 x 17 cm con fecha, número de árbol, nombre del recolector, número de

muestra y se transportaron al Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica de la E.N.C.B. del I.P.N. para su conservación, identificación y descripción.

Figura 9. Método de muestreo puntual.

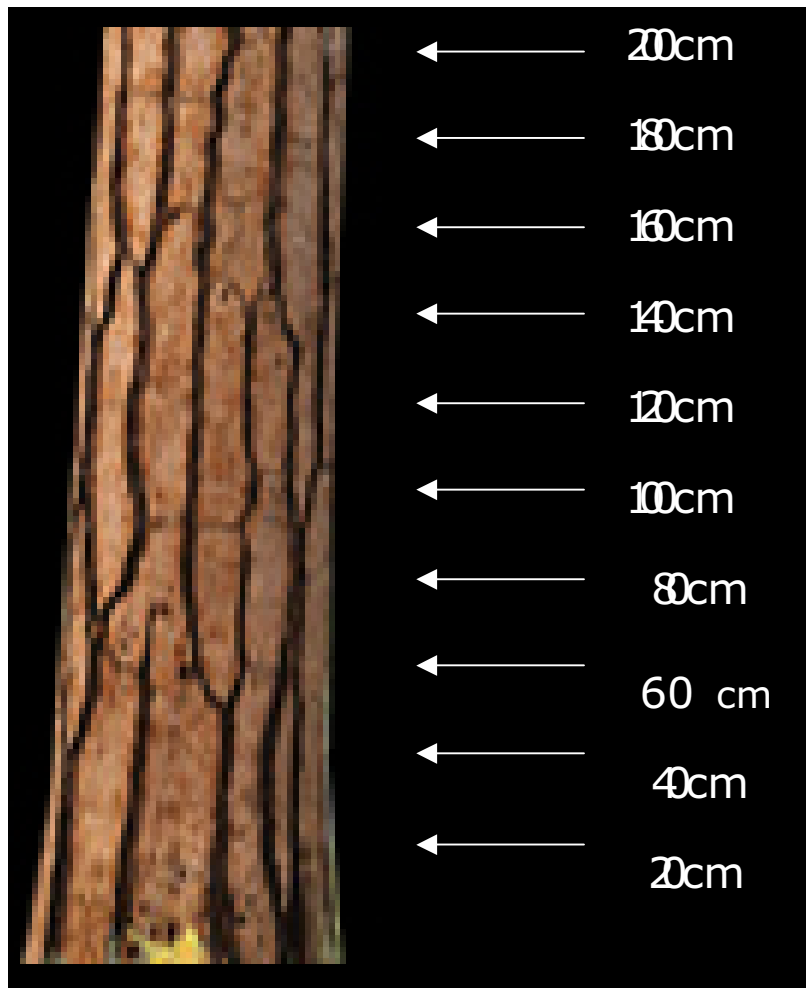


Figura 10. Hoja de registro con los datos de campo.

Fecha:	LOCALIDAD: RÍO MILAGRO		RECOLECTOR:	
No. de árbol:	Perímetro a 1 m de altura (cm):			
No. de muestra	Muestra puntual	Altura (cm)	Orientación	Vecino más cercano
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
5.-				
6.-				
7.-				

C) PRESERVACIÓN DE LOS EJEMPLARES

Los ejemplares líquénicos se herborizaron según Hale (1979) como sigue: se colocaron sobre papel periódico para secarlos. Los ejemplares pequeños se acomodaron y pegaron sobre tarjetas de cartón de 8 x 13 cm. Los líquenes foliosos más grandes y los líquenes de tipo fruticoso necesitaban una ligera presión entre hojas de papel secante y corrugado si eran muy voluminosos. El secado para estos líquenes era adecuado si se cambiaba varias veces el papel secante y en algunas ocasiones se utilizó un ventilador (Hale, 1979).

Los especímenes se colocaron en sobres de papel, dentro llevaban una etiqueta adjunta, donde se incluyeron los datos de campo, las sustancias líquénicas determinadas y en algunos casos, se adicionaron notas y dibujos sobre la microscopía del mismo. Los sobres se rotularon en su exterior con el nombre de la especie, recolector, número de colecta y la entidad federativa de colecta.

Todos los ejemplares se incorporaron a la colección de hongos del Herbario ENCB, en donde ya se encuentran formando parte del acervo de esta colección.

D) DETERMINACIÓN DE ESPECIES

Para la identificación de las especies liquénicas se emplearon las siguientes claves: Brodo (1981), Hale (1979), Hale y Cole (1988); las monografías de Hale (1965, 1975, 1976a, 1976b, 1976c), Hale y Kurokawa (1964) y Thomson (1963), además de artículos especializados como los de Krog (1982), Gómez-Peralta (1992), Moberg y Nash (1999), Lumbsch *et al.* (1999). La metodología que se siguió fue la establecida por Hale (1979) y Brodo (1981).

1.- Observaciones en microscopio óptico y estereoscópico de las estructuras somáticas y reproductoras:

SOMÁTICAS

A) Talo: tipo, tamaño, largo y ancho en cm, el color del talo se registró utilizando la guía de Methuen (Kornerup y Wanscher, 1978), y los códigos de colores se registraron según los siguientes ejemplos:
5 F 2 ó 27 C 4.

B) Lóbulos: presencia ó ausencia y el ancho en mm.

C) Aspecto de la corteza superior: lisa, rugosa
con fisuras, manchas y pruina.

D) Cifelas ó pseudocifelas: presencia ó ausencia.

E) Tomentos: presencia ó ausencia.

F) Rizinas: presencia ó ausencia.

G) Rizinas: tipo simple, dicotómica ó escuarrosa.

REPRODUCTORAS

A) Estructuras de reproducción vegetativa:

- 1.- Soredio: posición marginal ó laminal.
- 2.- Isidio: posición marginal ó laminal.

B) Estructuras de reproducción sexual:

- 1a.- Apotecios: tamaño (diámetro en mm) y color del himenio.
- 1b.- Apotecios: tipo: lecanorino, lecideíno ó lireliforme.
- 2.- Peritecios.
- 3.- Podedcios: tipo simple ó ramificado y altura (mm).

C) Esporas: tipo, color y tamaño (largo y ancho en μm).

(Hale, 1979, Brodo, 1981).

2.- Pruebas químicas:

Conocer la composición química en líquenes es un medio útil y práctico para identificar especies. Los líquenes producen sustancias químicas únicas, casi todas son ácidos fenólicos ó ácidos grasos, los cuales están depositados sobre la superficie de las hifas. Entre las principales sustancias liquénicas se encuentran: atranorina, así como los siguientes ácidos: alectorónico, caperático, criptoclorofaeico, estíctico, fumarprotocetrárico, galbínico, girofórico, lecanórico, olivetórico, protocetrárico, úsnico y tamnólico.

Cada especie liquénica generalmente tiene una composición química característica que nos permite identificarla con mayor precisión y los ejemplares de una misma especie siempre tendrán los mismos resultados en las pruebas químicas, sin importar en dónde se recolectaron. Las pruebas realizadas en este estudio son:

a) REACCIONES DE COLORACIÓN: al aplicar estas pruebas sobre la corteza superior y en la médula, nos proporcionan una idea general del tipo de sustancias líquénicas presentes, las cuales se deberán caracterizar posteriormente (Vicente, 1975). Las soluciones empleadas por separado fueron: hidróxido de potasio al 5%, que se simboliza como K; hipoclorito de calcio en solución saturada o en su defecto, hipoclorito de sodio (blanqueador comercial con un 5% de cloro libre), el cual se representa como C y parafenil-n-diamina al 5% en alcohol absoluto, cuyo símbolo es la P. Las soluciones combinadas se emplearon como sigue: primero se agrega el hidróxido de potasio y después se adiciona el hipoclorito de calcio, representándose como KC. Cabe mencionar que se aplica una gota de cada reactivo con ayuda de tubos capilares (Brodo, 1981).

b) LAS PRUEBAS DE MICROCRISTALIZACIÓN A PARTIR DE FRAGMENTOS DE TALO: se basan en la capacidad de las sustancias líquénicas para reaccionar ante ciertos productos químicos, dando formas cristalinas fácilmente observables al microscopio óptico. Sus ventajas son: alta especificidad, rapidez en el procedimiento, simplicidad del material requerido y facilidad de observación. Su valor radica en la identificación positiva de los ácidos líquénicos. Por ejemplo, los ácidos lecanórico y girofórico reaccionan en positivo con el hipoclorito de calcio dando un color rojo y solo una prueba de microcristalización los distinguirá adecuadamente (Hale, 1979; Vicente, 1975).

El procedimiento para estas pruebas es el siguiente: se colocan fragmentos de talo sobre un portaobjetos, se agregan gotas de acetona varias veces, una vez que la acetona se evapora, se debe presentar un residuo amarillento ó blanco, con aspecto de polvo ó de goma; se retiran los fragmentos del talo, se adiciona una gota de un sistema de soluciones sobre el residuo y se coloca un cubreobjetos. Posteriormente el portaobjetos se coloca sobre la flama de una lámpara de alcohol hasta que se detecta la formación de burbujas, para finalmente dejarlo enfriar por unos minutos. Los cristales se forman primero en el residuo que no se disolvió y al final en las orillas del

cubreobjetos. La forma y el color de los cristales se observa en el microscopio óptico (100x) y se compara con las fotografías de Hale (1979) y las descripciones de Vicente (1975). El proceso se repite con cada sistema de soluciones (White y James, 1985).

Los sistemas de soluciones utilizados fueron los siguientes (Vicente, 1975; Hale, 1979; White y James, 1985):

GE	= glicerina-ácido acético	(1:3 v/v)
GAW	= glicerina-etanol-agua	(1:1:1 v/v)
GAoT	= glicerina-etanol-o-toluidina	(2:2:1 v/v)
GWPY	= glicerina-agua-piridina	(1:3:1 v/v)
GAQ	= glicerina-etanol-quinolina	(2:2:1 v/v)

c) ANÁLISIS DE FLUORESCENCIA: algunos líquenes presentan fluorescencia en la corteza superior y con ayuda de una lámpara de luz ultravioleta se puede observar el color de la fluorescencia emitida. Por ejemplo, la liquexantona da una fluorescencia naranja brillante. Se debe tener la precaución de cuidar los ojos al utilizar la lámpara ultravioleta (Hale, 1979).

En algunas especies no fue necesario aplicar todas las pruebas químicas y en dichas situaciones se omitió mencionarlas en la descripción correspondiente debido a:

- 1.- Las características morfológicas que las distinguen fácilmente de otras.
- 2.- Por carecer de sustancias químicas, como es el caso de los integrantes de la familia Collemataceae (Hale, 1979, Brodo, 1981).

E) REVISIÓN DE HERBARIOS

Se revisaron especímenes provenientes de otras entidades del país y del extranjero, como material de comparación de las especies estudiadas, los cuales se encuentran depositados en los siguientes Herbarios:

Herbario ENCB (E.N.C.B del I.P.N.)

Herbario MEXU (Instituto de Biología, U.N.A.M.)

Herbario XAL (Instituto de Ecología de Xalapa, A.C.)

Herbario IBUG (Universidad de Guadalajara)

Herbario EBUM (U.M.S.N.H. en Morelia)

Herbario FCME (Facultad de Ciencias, U.N.A.M.)

A los ejemplares revisados se les tomaron los datos de la etiqueta tales como recolector, número de colecta, localidad, altitud, vegetación, sustrato, pruebas de coloración, microcristalización y cromatografía de capa fina (TLC) cuando se hacía mención. Además se realizaron observaciones al microscopio estereoscópico, mediciones del talo, de lóbulos y otras características morfológicas, que en conjunto nos permitieron corroborar en la mayoría de los casos la plena identificación de las especies. La consulta de bibliografía especializada junto con la revisión de herbarios, permitió detectar si algunas de las especies que se recolectaron eran nuevos registros para el estado de Hidalgo y para México.

F) ELABORACIÓN DE LA CLAVE DICOTÓMICA

La clave se elaboró con los ejemplares maduros y se armó de acuerdo a los niveles de complejidad de los géneros. La clave consideró los caracteres morfológicos, reproductivos y químicos.

Con las características diacríticas de cada género se fueron reduciendo los grupos de acuerdo al conjunto de características más comunes que comparten entre sí para conformar la dicotomía, los cuales fueron dirigiendo a los caracteres más representativos dentro de los mismos hasta llegar al nivel de género.

G) ESTADÍSTICA

Para analizar los resultados se empleó el programa GLIM4 (copyright, 1992, Royal Statistical Society, London), contando con el asesoramiento del Dr. Arturo Flores Martínez (Dirección de Análisis Ambientales, SEMARNAT), con el propósito de observar si se presentaban diferencias significativas en cuanto al número de especies liquénicas por orientación y por las alturas de los árboles donde se recolectaron.

RESULTADOS

a) NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS, FAMILIAS GÉNEROS Y ESPECIES

LIQUÉNICAS

De los 20 árboles estudiados, se obtuvieron 1600 muestras, de las cuales 687 fueron musgos, 255 corteza desnuda, 10 cubiertas por suelo, 2 por roca y 646 ejemplares líquénicos, los cuales pertenecen a la clase Ascomycetes, tres órdenes, siete familias, 30 géneros y 53 especies. Adicionalmente se registró un género y dos especies que están dentro de los líquenes imperfectos, lo que arroja un total de 31 géneros y 55 especies. Para separar a los ejemplares en órdenes, familias, géneros y especies se hizo de acuerdo al criterio de Tehler (1996), el cual se observa en el listado 1. La descripción detallada de las recolecciones hechas en este estudio se encuentran en las tablas 9 a la 28.

La familia mejor representada fue Parmeliaceae con 14 géneros y 26 especies, seguida de Physciaceae con 5 géneros y 14 especies, Lobariaceae con dos géneros y 3 especies, Lecanoraceae con 2 géneros y 2 especies, Collemataceae con un género y 2 especies, mientras que Graphidaceae, Cladoniaceae, Candelariaceae, Pertusariaceae y Roccellaceae solo con una especie (Tabla 5).

b) NUEVOS REGISTROS PARA EL ESTADO DE HIDALGO Y LA

REPÚBLICA MEXICANA

Se encontró un nuevo registro a nivel de género para México, el cual es *Phaeophyscia* (Listado 1). De las 55 especies determinadas, 25 corresponden a nuevos registros para el estado de Hidalgo (Listado 1, Tabla 7) y 16 especies se citan por primera vez para México (Véase Listado 1, Tabla 8).

Listado 1. LISTADO LIQUENOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO, SIGUIENDO LA CLASIFICACIÓN DE TEHLER (1996)

Simbología:

- ◆ Nuevo registro para México
- ✿ Nuevo registro para el estado de Hidalgo
- Nuevo registro a nivel de género para México

Clase Ascomycetes

Orden Graphidales

Familia Graphidaceae

Graphis scripta (Linné) Acharius

Orden Lecanorales

Suborden Cladoniineae

Familia Cladoniaceae

Cladonia ochroclora Flörke

Suborden Lecanorineae

Familia Candelariaceae

Candelaria concolor (Dickson) Stein

Familia Lecanoraceae

Lecanora allophana sensu Harris

- ◆ *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stizenberger)
Lettau

Familia Parmeliaceae

- ✿ *Canoparmelia crozalsiana* (Bouly de Lesdain) Hale
- ✿ *Canoparmelia cryptochlorophaea* (Hale) Elix et Hale
- ✿ *Cetrelia chicitae* (W. Culberson) W. Culberson et
C. Culberson

- ◆ *Cetrelia olivetorum* (Nylander) W. Culberson et C. Culberson
- ✿ *Everniastrum cirrhatum* (E. Fries) Hale
- Flavopunctelia flaventior* (Stirton) Hale
- ◆ *Hypotrachyna livida* (Taylor) Hale
- ◆ *Parmelia fraudans* Nylander
- ◆ *Parmelia saxatilis* (Linné) Acharius
- ✿ *Parmelia sulcata* Taylor
- ◆ *Parmelina galbina* (Acharius) Hale
- ✿ *Parmelinopsis minarum* (Vainio) Elix et Hale
- ◆ *Parmeliopsis placorodia* (Acharius) Nylander
- ✿ *Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale
- ✿ *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale et Ahti
- Parmotrema crinitum* (Acharius) Choisy
- ✿ *Parmotrema margaritatum* (Hue) Hale
- ◆ *Parmotrema submarginale* (Michaux) De Priest et B. Hale
- Pseudevernia cladonia* (Tuckerman) Hale et W. Culberson
- ✿ *Punctelia bolliana* (Müller Argoviensis) Krog
- Punctelia hypoleucites* (Nylander) Krog
- ◆ *Punctelia reddenda* (Stirton) Krog
- ✿ *Punctelia subrudecta* (Nylander) Krog
- ✿ *Rimelia cetrata* (Acharius) Hale et Fletcher
- ✿ *Rimelia reticulata* (Taylor) Hale et Fletcher
- Usnea rubicunda* Stirton

Familia Physciaceae

- ✿ *Anaptychia palmatula* (Michaux) Vainio
- ✿ *Heterodermia diademata* (Taylor) Awasthi
- Heterodermia leucomelaena* (Linné) Poelt
- ✿ *Heterodermia obscurata* (Nylander) Trevisan
- ✿ *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevisan

- ♦ *Phaeophyscia imbricata* (Vainio) Esslinger
- ♦ *Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Esslinger
- ✿ *Physcia aipolia* (Ehrhart) Hampe
- ♦ *Physcia americana* Merryll
- Physcia millegrana* Degelius
- ✿ *Physcia solediosa* Vainio
- ✿ *Physcia tribacoides* Nylander
- ♦ *Pyxine caesiopruinosa* (Nylander) Imshaug
- ♦ *Pyxine soledia* (Acharius) Montagne

Suborden Peltigerineae

Familia Lobariaceae

- Pseudocyphellaria aurata* Acharius (Vainio)
- ✿ *Sticta fuliginosa* (Hoffmann) Acharius
- Sticta weigelia* (Acharius) Vainio

Familia Colemataceae

- ♦ *Leptogium burnetiae* Dodge
- ✿ *Leptogium cyanescens* (Acharius) Körber
- ♦ *Leptogium lichenoides* (Linné) Zahlbruckner

Suborden Pertusariineae

Familia Pertusariaceae

- Pertusaria ophthalmiza* (Nylander) Nylander

Orden Arthoniales

Familia Roccellaceae

- ✿ *Dendrographa leucophaea* (Tuckerman) Darbishire

LÍQUENES IMPERFECTOS

- ✿ *Lepraria finkii* (Bouly de Lesdain) Harris
- Lepraria* # 3 sensu Harris

Tabla 6. NÚMERO DE GÉNEROS Y ESPECIES POR FAMILIA.

FAMILIAS	NO. DE GÉNEROS	NO. DE ESPECIES
Candelariaceae	1	1
Cladoniaceae	1	1
Colemataceae	1	3
Graphidaceae	1	1
Lecanoraceae	2	2
Lobariaceae	2	3
Parmeliaceae	14	26
Pertusariaceae	1	1
Physciaceae	5	14
Roccellaceae	1	1
IMPERFECTOS	1	2
TOTAL	31	55

Tabla 7. NUEVOS REGISTROS PARA EL ESTADO DE HIDALGO.

ESPECIES
<i>Anaptychia palmatula</i> (Michaux) Vainio
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (Bouly de Lesdain) Hale
<i>Canoparmelia cryptochlorophaea</i> (Hale) Elix et Hale
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Culberson) W. Culberson et C. Culberson
<i>Dedrographa leucophaea</i> (Tuckerman) Darbishire
<i>Everniastrum cirrhatum</i> (E. Fries) Hale
<i>Hetrodermia diademata</i> (Taylor) Awasthi
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nylander) Trevisan
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulfen) Trevisan
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris
<i>Lepraria finkii</i> (Bouly de Lesdain) Harris
<i>Leptogium cyanescens</i> (Acharius) Körber
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor
<i>Parmelinopsis minarum</i> (Vainio) Elix et Hale
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti
<i>Parmotrema margaritatum</i> (Hue) Hale
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrhart) Hampe
<i>Physcia solediosa</i> Vain.
<i>Physcia tribacoides</i> Nylander
<i>Punctelia bolliana</i> (Müller Argoviensis) Krog
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nylander) Krog
<i>Rimelia cetrata</i> (Acharius) Hale et Fletcher
<i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale et Fletcher
<i>Sticta fuliginosa</i> (Hoffman) Acharius

Tabla 8. NUEVOS REGISTROS PARA MÉXICO.

NUEVOS REGISTROS NACIONALES
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nylander) W. Culberson et C. Culberson
<i>Hypotrachyna livida</i> (Taylor) Hale
<i>Leptogium burnetiae</i> Dodge
<i>Leptogium lichenoides</i> (Linné) Zahlbruckner
<i>Parmelia fraudans</i> Nylander
<i>Parmelia saxatilis</i> (Linné) Acharius
<i>Parmelina galbina</i> (Acharius) Hale
<i>Parmeliopsis placorodia</i> (Acharius) Nylander
<i>Parmotrema submarginale</i> (Michaux) De Priest et B. Hale
<i>Phaeophyscia imbricata</i> (Vainio) Esslinger
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Necker) Esslinger
<i>Physcia americana</i> Merryll
<i>Punctelia reddenda</i> (Stirton) Krog
<i>Pyxine caesiopruinosa</i> (Nylander) Imshaug
<i>Pyxine sorediata</i> (Acharius) Montagne
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lettau

Tabla 9. Especies recolectadas en el árbol 1. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 1. Perímetro a 1 m de altura: 80 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez Bravo.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Corteza desnuda		<i>Leptogium cyanescens</i>	5	20	Norte
Corteza desnuda		<i>Rimelia cetrata</i>	6	40	Norte
<i>Parmotrema submarginale</i>	7	<i>Parmotrema arnoldii</i>	8	60	Norte
<i>Punctelia reddenda</i>	9	Musgo		80	Norte
<i>Sticta weigeli</i>	10	Musgo		100	Norte
<i>Hypotrachyna livida</i>	11	<i>Parmotrema arnoldii</i>	12	120	Norte
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	13	Musgo		140	Norte
<i>Parmotrema submarginale</i>	14	<i>Cetrelia olivetorum</i>	15	160	Norte
<i>Parmelinopsis minarum</i>	16	<i>Parmotrema arnoldii</i>	17	180	Norte
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	18	<i>Parmotrema arnoldii</i>	19	200	Norte
<i>Cetrelia olivetorum</i>	20	<i>Phycia millegrana</i>	21	20	Sur
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	22	Musgo		40	Sur
<i>Heterodermia speciosa</i>	23	Musgo		60	Sur
Musgo		<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	24	80	Sur
<i>Parmelia fraudans</i>	25	Musgo		100	Sur
Corteza desnuda		Musgo		120	Sur
<i>Parmotrema arnoldii</i>	26	<i>Heterodermia leucomelaena</i>	27	140	Sur
<i>Parmelia fraudans</i>	28	Musgo		160	Sur
<i>Parmotrema submarginale</i>	29	<i>Heterodermia leucomelaena</i>	30	180	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	31	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 1. Perímetro a 1 m de altura: 80 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez Bravo.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
<i>Physcia solediosa</i>	32	Musgo		20	Este
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	33	40	Este
Corteza desnuda		<i>Cetrelia chicitae</i>	34	60	Este
Corteza desnuda		<i>Heterodermia speciosa</i>	35	80	Este
Musgo		Corteza desnuda		100	Este
<i>Parmelina galbina</i>	36	<i>Physcia tribacoides</i>	37	120	Este
<i>Cetrelia chicitae</i>	38	<i>Parmotrema margaritatum</i>	39	140	Este
Musgo		<i>Pyxine solediosa</i>	40	160	Este
Corteza desnuda		<i>Parmotrema arnoldii</i>	41	180	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	42	200	Este
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	43	20	Oeste
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	44	40	Oeste
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	45	60	Oeste
Corteza desnuda		<i>Heterodermia speciosa</i>	46	80	Oeste
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	47	<i>Heterodermia diademata</i>	48	100	Oeste
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	49	120	Oeste
Musgo		<i>Cetrelia olivetorum</i>	50	140	Oeste
<i>Punctelia reddenda</i>	51	<i>Everniastrum cirrhatum</i>	52	160	Oeste
<i>Lepraria finkii</i>	53	<i>Parmotrema margaritatum</i>	54	180	Oeste
<i>Pseudocyphellaria aurata</i>	55	Musgo		200	Oeste

Tabla 10. Especies recolectadas en el árbol 2. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 2. Perímetro a 1 m de altura: 123 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	111	20	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	112	Musgo		40	Norte
<i>Parmotrema margaritatum</i>	113	<i>Sticta weigeli</i>	114	60	Norte
<i>Sticta weigeli</i>	115	<i>Punctelia reddenda</i>	116	80	Norte
<i>Punctelia subrudecta</i>	117	<i>Punctelia reddenda</i>	118	100	Norte
<i>Cetrelia olivetorum</i>	119	<i>Sticta weigeli</i>	120	120	Norte
<i>Parmotrema arnoldii</i>	121	<i>Leptogium cyanescens</i>	122	140	Norte
Musgo		<i>Rimelia cetrata</i>	123	160	Norte
Musgo		<i>Sticta fuliginosa</i>	124	180	Norte
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	125	<i>Cetrelia olivetorum</i>	126	200	Norte
Musgo		<i>Cetrelia olivetorum</i>	127	20	Sur
Corteza desnuda		<i>Punctelia subrudecta</i>	128	40	Sur
Corteza desnuda		<i>Cetrelia chicitae</i>	129	60	Sur
<i>Cetrelia olivetorum</i>	130	<i>Heterodermia leucomelaena</i>	131	80	Sur
<i>Parmotrema arnoldii</i>	132	<i>Cetrelia olivetorum</i>	133	100	Sur
<i>Punctelia hypoleucites</i>	134	<i>Physcia solediosa</i>	135	120	Sur
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	136	140	Sur
Corteza desnuda		Musgo		160	Sur
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	137	<i>Cetrelia olivetorum</i>	138	180	Sur
<i>Graphis scripta</i>	139	<i>Cetrelia olivetorum</i>	140	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 2. Perímetro a 1 m de altura: 123 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	141	40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
Musgo		Musgo		80	Este
Musgo		<i>Physcia solediosa</i>	142	100	Este
<i>Graphis scripta</i>	143	<i>Physcia aipolia</i>	144	120	Este
<i>Graphis scripta</i>	145	<i>Physcia aipolia</i>	146	140	Este
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	147	<i>Physcia aipolia</i>	148	160	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	149	<i>Graphis scripta</i>	150	180	Este
<i>Heterodermia speciosa</i>	151	Musgo		200	Este
Corteza desnuda		Musgo		20	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		40	Oeste
<i>Cetrelia chicitae</i>	152	<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	153	60	Oeste
Musgo		<i>Cetrelia chicitae</i>	154	80	Oeste
Musgo		Musgo		100	Oeste
Musgo		<i>Physcia aipolia</i>	155	120	Oeste
<i>Heterodermia speciosa</i>	156	Musgo		140	Oeste
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	157	160	Oeste
Musgo		Musgo		180	Oeste
Musgo		Musgo		200	Oeste

Tabla 11. Especies recolectadas en el árbol 3. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 3. Perímetro a 1 m de altura: 99 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	56	<i>Heterodermia diademata</i>	57	40	Norte
<i>Parmotrema margaritatum</i>	58	<i>Cetrelia olivetorum</i>	59	60	Norte
<i>Lepraria</i> sp. # 3 sensu Harris	60	<i>Physcia aipolia</i>	61	80	Norte
<i>Heterodermia diademata</i>	62	<i>Physcia aipolia</i>	63	100	Norte
<i>Heterodermia diademata</i>	64	<i>Cetrelia olivetorum</i>	65	120	Norte
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	66	140	Norte
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	67	160	Norte
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	68	<i>Graphis scripta</i>	69	180	Norte
<i>Graphis scripta</i>	70	<i>Parmotrema arnoldii</i>	71	200	Norte
Corteza desnuda		Musgo		20	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	72	Musgo		40	Sur
Musgo		Musgo		60	Sur
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	73	80	Sur
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	74	100	Sur
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	75	Musgo		120	Sur
<i>Scoliosporum chlorococcum</i>	76	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	77	140	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	78	160	Sur
Corteza desnuda		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	79	180	Sur
<i>Physcia aipolia</i>	80	Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 3. Perímetro a 1 m de altura: 99 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	81	20	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	82	<i>Graphis scripta</i>	83	40	Este
Musgo		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	84	60	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	85	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	86	80	Este
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	87	100	Este
<i>Canoparmelia cryptochlorophaea</i>	88	Musgo		120	Este
Musgo		<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	89	140	Este
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	90	160	Este
Musgo		Musgo		180	Este
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	91	200	Este
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	92	20	Oeste
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	93	40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
Musgo		Musgo		80	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		100	Oeste
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	94	<i>Pyxine caesiopruinosa</i>	95	120	Oeste
Musgo		<i>Cetrelia chicitae</i>	96	140	Oeste
<i>Physcia aipolia</i>	97	Musgo		160	Oeste
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	98	180	Oeste
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	99	200	Oeste

Tabla 12. Especies recolectadas en el árbol 4. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 4. Perímetro a 1 m de altura: 120 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
Musgo		<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	158	60	Norte
<i>Physcia solediosa</i>	159	<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	160	80	Norte
<i>Physcia solediosa</i>	161	Musgo		100	Norte
Musgo		Musgo		120	Norte
Musgo		Musgo		140	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	162	<i>Cetrelia olivetorum</i>	163	160	Norte
Musgo		Musgo		180	Norte
<i>Heterodermia speciosa</i>	164	Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	165	60	Sur
Musgo		<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	166	80	Sur
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	167	Musgo		100	Sur
Musgo		Musgo		120	Sur
Musgo		Musgo		140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	168	<i>Graphis scripta</i>	169	180	Sur
<i>Graphis scripta</i>	170	Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 4. Perímetro a 1 m de altura: 120 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Corteza desnuda		Musgo		40	Este
Corteza desnuda		Musgo		60	Este
Musgo		<i>Parmotrema arnoldii</i>	171	80	Este
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	172	100	Este
<i>Lepraria finkii</i>	173	Corteza desnuda		120	Este
Musgo		Musgo		140	Este
Musgo		Corteza desnuda		160	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	174	Musgo		180	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	175	200	Este
Cubierto por tierra		Cubierto por tierra		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	176	Musgo		60	Oeste
Musgo		Corteza desnuda		80	Oeste
Corteza desnuda		<i>Pyxine caesiopruinosa</i>	177	100	Oeste
Musgo		Corteza desnuda		120	Oeste
Musgo		Musgo		140	Oeste
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	178	160	Oeste
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	179	<i>Pyxine caesiopruinosa</i>	180	180	Oeste
Musgo		<i>Parmotrema arnoldii</i>	181	200	Oeste

Tabla 13. Especies recolectadas en el árbol 5. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 5. Perímetro a 1 m de altura: 104 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
<i>Parmotrema margaritatum</i>	100	Musgo		20	Norte
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	101	40	Norte
Musgo		Musgo		60	Norte
Musgo		<i>Parmotrema arnoldii</i>	102	80	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	103	Musgo		100	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	104	Musgo		120	Norte
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	105	<i>Parmotrema arnoldii</i>	106	140	Norte
<i>Graphis scripta</i>	107	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	108	160	Norte
Musgo		<i>Physcia americana</i> Merr.	109	180	Norte
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	110	200	Norte
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	111	Musgo		20	Sur
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	112	Musgo		40	Sur
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	113	60	Sur
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	114	80	Sur
Musgo		Musgo		100	Sur
Musgo		<i>Flavopunctelia flaventior</i>	115	120	Sur
Musgo		Musgo		140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
Musgo		Musgo		180	Sur
Musgo		<i>Pyxine caesiopruinosa</i>	116	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 5. Perímetro a 1 m de altura: 104 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Leptogium cyanescens	117	20	Este
<i>Cetrelia olivetorum</i>	118	Musgo		40	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	119	Musgo		60	Este
Musgo		Musgo		80	Este
Musgo		<i>Everniastrum cirrhatum</i>	120	100	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	121	Corteza desnuda		120	Este
Musgo		Musgo		140	Este
Musgo		Musgo		160	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	122	Musgo		180	Este
Musgo		Musgo		200	Este
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	123	20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
Musgo		Musgo		80	Oeste
<i>Cetrelia olivetorum</i>	124	<i>Graphis scripta</i>	125	100	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	126	<i>Physcia aipolia</i>	127	120	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	128	Musgo		140	Oeste
Musgo		Musgo		160	Oeste
Musgo		Musgo		180	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	129	Musgo		200	Oeste

Tabla 14. Especies recolectadas en el árbol 6. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 6. Perímetro a 1 m de altura: 121 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
<i>Heterodermia diademata</i>	182	<i>Sticta weigeli</i>	183	20	Norte
<i>Parmelia saxatilis</i>	184	Musgo		40	Norte
Corteza desnuda		Musgo		60	Norte
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	185	Musgo		80	Norte
<i>Physcia americana</i>	186	<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	187	100	Norte
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	188	<i>Heterodermia diademata</i>	189	120	Norte
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	190	140	Norte
Corteza desnuda		Musgo		160	Norte
Musgo		Musgo		180	Norte
Corteza desnuda		Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	191	<i>Heterodermia diademata</i>	192	40	Sur
<i>Parmotrema chinense</i>	193	Corteza desnuda		60	Sur
<i>Physcia americana</i>	194	<i>Graphis scripta</i>	195	80	Sur
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	196	100	Sur
Corteza desnuda		Musgo		120	Sur
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	197	140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
<i>Physcia aipolia</i>	198	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	199	180	Sur
Corteza desnuda		Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 6. Perímetro a 1 m de altura: 121 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	200	Musgo		80	Este
Musgo		Musgo		100	Este
<i>Physcia aipolia</i>	201	Musgo		120	Este
Musgo		Musgo		140	Este
Musgo		<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	202	160	Este
Musgo		Musgo		180	Este
Musgo		<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	203	200	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		20	Oeste
<i>Candelaria concolor</i>	204	Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
Musgo		Musgo		80	Oeste
Musgo		Musgo		100	Oeste
Musgo		Musgo		120	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		140	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	205	Musgo		160	Oeste
<i>Lepraria finkii</i>	206	Musgo		180	Oeste
Musgo		Musgo		200	Oeste

Tabla 15. Especies recolectadas en el árbol 7. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 7. Perímetro a 1 m de altura: 102 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
Musgo		Musgo		60	Norte
Musgo		Musgo		80	Norte
Musgo		Musgo		100	Norte
Musgo		Musgo		120	Norte
<i>Heterodermia diademata</i>	130	Musgo		140	Norte
Musgo		Musgo		160	Norte
Musgo		Musgo		180	Norte
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	131	200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
<i>Leptogium cyanescens</i>	132	Musgo		40	Sur
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	133	60	Sur
Musgo		Musgo		80	Sur
Musgo		<i>Physcia americana</i>	134	100	Sur
<i>Physcia americana</i>	135	<i>Graphis scripta</i>	136	120	Sur
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	137	140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
<i>Pseudevernia cladonia</i>	138	<i>Graphis scripta</i>	139	180	Sur
Musgo		<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	140	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 7. Perímetro a 1 m de altura: 102 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Leptogium cyanescens</i>	141	20	Este
Corteza desnuda		Musgo		40	Este
<i>Physcia tribacoides</i>	142	Musgo		60	Este
Musgo		<i>Leptogium cyanescens</i>	143	80	Este
Musgo		<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	144	100	Este
<i>Physcia americana</i>	145	Musgo		120	Este
Musgo		<i>Physcia americana</i>	146	140	Este
Corteza desnuda		<i>Physcia aipolia</i>	147	160	Este
Corteza desnuda		<i>Physcia aipolia</i>	148	180	Este
<i>Pseudevernia cladonia</i>	149	<i>Graphis scripta</i>	150	200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
Musgo		Musgo		80	Oeste
Musgo		Musgo		100	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	151	Corteza desnuda		120	Oeste
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	152	140	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		160	Oeste
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	153	Musgo		180	Oeste
Musgo		Musgo		200	Oeste

Tabla 16. Especies recolectadas en el árbol 8. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 8. Perímetro a 1 m de altura: 95 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		<i>Physcia tribacoides</i>	207	40	Norte
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	208	60	Norte
Musgo		Musgo		80	Norte
Musgo		Musgo		100	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	209	Musgo		120	Norte
Musgo		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	210	140	Norte
<i>Cetrelia olivetorum</i>	211	<i>Parmotrema chinense</i>	212	160	Norte
Musgo		<i>Dendrographa leucophaea</i>	213	180	Norte
<i>Rimelia reticulata</i>	214	Musgo		200	Norte
<i>Physcia americana</i>	215	Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
<i>Parmotrema arnoldii</i>	216	<i>Graphis scripta</i>	217	60	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	218	<i>Heterodermia diademata</i>	219	80	Sur
<i>Graphis scripta</i>	220	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	221	100	Sur
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	222	120	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	223	<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	224	140	Sur
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	225	160	Sur
<i>Graphis scripta</i>	226	<i>Pseudevernia cladonia</i>	227	180	Sur
Corteza desnuda		<i>Pseudevernia cladonia</i>	228	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 8. Perímetro a 1 m de altura: 95 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
<i>Cetrelia olivetorum</i>	229	Musgo		40	Este
<i>Graphis scripta</i>	230	<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	231	60	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	232	<i>Parmotrema chinense</i>	233	80	Este
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	234	100	Este
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	235	120	Este
Corteza desnuda		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	236	140	Este
<i>Parmotrema arnoldii</i>	237	Musgo		160	Este
<i>Graphis scripta</i>	238	Musgo		180	Este
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	239	200	Este
Musgo		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	240	20	Oeste
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	241	40	Oeste
<i>Graphis scripta</i>	242	Musgo		60	Oeste
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	243	80	Oeste
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	244	<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	245	100	Oeste
<i>Pseudevernia cladonia</i>	246	<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	247	120	Oeste
<i>Graphis scripta</i>	248	Musgo		140	Oeste
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	249	<i>Graphis scripta</i>	250	160	Oeste
<i>Dendrographa leucophaea</i>	251	Musgo		180	Oeste
<i>Pseudevernia cladonia</i>	252	<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	253	200	Oeste

Tabla 17. Especies recolectadas en el árbol 9. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 9. Perímetro a 1 m de altura: 116 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		<i>Cetrelia olivetorum</i>	154	40	Norte
<i>Parmotrema submarginale</i>	155	<i>Parmotrema arnoldii</i>	156	60	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	154	Musgo		80	Norte
Musgo		<i>Parmotrema margaritatum</i>	157	100	Norte
Corteza desnuda		Musgo		120	Norte
Musgo		Musgo		140	Norte
<i>Parmotrema arnoldii</i>	158	Musgo		160	Norte
<i>Parmotrema arnoldii</i>	159	Musgo		180	Norte
Musgo		Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Musgo		Musgo		60	Sur
Musgo		Musgo		80	Sur
<i>Physcia tribacoides</i>	160	Musgo		100	Sur
Musgo		Musgo		120	Sur
<i>Rimelia reticulata</i>	161	Musgo		140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
Musgo		Musgo		180	Sur
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	162	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 9. Perímetro a 1 m de altura: 116 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Leptogium lichenoides</i>	163	20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	164	60	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	165	Musgo		80	Este
Corteza desnuda		Musgo		100	Este
<i>Punctelia subrudecta</i>	166	Musgo		120	Este
Musgo		<i>Rimelia cetrata</i>	167	140	Este
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	168	160	Este
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	169	Musgo		180	Este
Musgo		<i>Pseudevernia cladonia</i>	170	200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	171	Corteza desnuda		40	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		60	Oeste
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	172	80	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		100	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		120	Oeste
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	173	140	Oeste
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	174	Musgo		160	Oeste
Musgo		Musgo		180	Oeste
Corteza desnuda		<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu Harris</i>	175	200	Oeste

Tabla 18. Especies recolectadas en el árbol 10. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 10. Perímetro a 1 m de altura: 137 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		<i>Leptogium cyanescens</i>	254	40	Norte
Musgo		<i>Leptogium burnetiae</i>	255	60	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	256	Musgo		80	Norte
Musgo		Musgo		100	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	257	<i>Parmotrema chinense</i>	258	120	Norte
<i>Parmotrema chinense</i>	259	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	260	140	Norte
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	261	160	Norte
Musgo		<i>Lepraria finkii</i>	262	180	Norte
<i>Parmotrema arnoldii</i>	263	Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	264	Musgo		40	Sur
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	265	<i>Pseudevernia cladonia</i>	266	60	Sur
Musgo		Musgo		80	Sur
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	267	100	Sur
Musgo		<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	268	120	Sur
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	269	140	Sur
Musgo		Musgo		160	Sur
Musgo		<i>Cetrelia chicitae</i>	270	180	Sur
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	271	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 10. Perímetro a 1 m de altura: 137 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 20-mayo-1997		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	272	40	Este
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	273	60	Este
Musgo		Musgo		80	Este
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	274	100	Este
Musgo		<i>Pseudevernia cladonia</i>	275	120	Este
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	276	140	Este
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	277	Musgo		160	Este
Musgo		<i>Pseudevernia cladonia</i>	278	180	Este
<i>Lecanora allophana</i> sensu Harris	279	<i>Parmotrema chinense</i>	280	200	Este
Musgo		Corteza desnuda		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
Musgo		Musgo		80	Oeste
Musgo		<i>Lepraria finkii</i>	281	100	Oeste
<i>Parmotrema arnoldii</i>	282	Musgo		120	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	283	<i>Parmotrema chinense</i>	284	140	Oeste
Musgo		<i>Pseudevernia cladonia</i>	285	160	Oeste
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	286	180	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	287	Musgo		200	Oeste

Tabla 19. Especies recolectadas en el árbol 11. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 11. Perímetro a 1 m de altura: 125 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Sticta fuliginosa</i>	176	20	Norte
Musgo		<i>Punctelia reddenda</i>	177	40	Norte
Musgo		<i>Leptogium burnetiae</i>	178	60	Norte
Musgo		<i>Pseudocyphellaria aurata</i>	179	80	Norte
Musgo		<i>Sticta fuliginosa</i>	180	100	Norte
<i>Hypotrachyna livida</i>	181	<i>Parmotrema arnoldii</i>	182	120	Norte
<i>Pseudevernia cladonia</i>	183	<i>Punctelia reddenda</i>	184	140	Norte
<i>Parmotrema margaritatum</i>	185	Musgo		160	Norte
<i>Pseudevernia cladonia</i>	186	<i>Parmotrema arnoldii</i>	187	180	Norte
<i>Pseudevernia cladonia</i>	188	Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Musgo		Musgo		60	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	189	Musgo		80	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	190	Musgo		100	Sur
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	191	<i>Punctelia subrudecta</i>	192	120	Sur
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	193	Musgo		140	Sur
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	194	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	195	160	Sur
<i>Parmotrema crinitum</i>	196	<i>Everniastrum cirrhatum</i>	197	180	Sur
<i>Parmotrema crinitum</i>	198	<i>Everniastrum cirrhatum</i>	199	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 11. Perímetro a 1 m de altura: 125 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		<i>Dendrographa leucophaea</i>	200	60	Este
Musgo		<i>Dendrographa leucophaea</i>	201	80	Este
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	202	Musgo		100	Este
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	203	<i>Graphis scripta</i>	204	120	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	205	Musgo		140	Este
<i>Punctelia reddenda</i>	206	Musgo		160	Este
<i>Punctelia reddenda</i>	207	<i>Parmotrema chinense</i>	208	180	Este
<i>Punctelia reddenda</i>	209	<i>Dendrographa leucophaea</i>	210	200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		<i>Leptogium cyanescens</i>	211	40	Oeste
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	212	60	Oeste
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	213	80	Oeste
<i>Sticta weigeli</i>	214	<i>Parmotrema chinense</i>	215	100	Oeste
<i>Lepraria finkii</i>	216	Musgo		120	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	217	<i>Cetrelia olivetorum</i>	218	140	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	219	Musgo		160	Oeste
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	220	Musgo		180	Oeste
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	221	Musgo		200	Oeste

Tabla 20. Especies recolectadas en el árbol 12. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 12. Perímetro a 1 m de altura: 138 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	288	Musgo		60	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	289	Musgo		80	Norte
Musgo		Musgo		100	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Norte
Corteza desnuda		<i>Punctelia subrudecta</i>	290	140	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		160	Norte
<i>Rimelia cetrata</i>	291	Musgo		180	Norte
Musgo		<i>Pyxine caesiopruinosa</i>	292	200	Norte
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	293	20	Sur
<i>Graphis scripta</i>	294	<i>Parmotrema chinense</i>	295	40	Sur
Musgo		Corteza desnuda		60	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	296	<i>Graphis scripta</i>	297	80	Sur
<i>Graphis scripta</i>	298	Corteza desnuda		100	Sur
<i>Graphis scripta</i>	299	Corteza desnuda		120	Sur
Corteza desnuda		<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	300	140	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	301	Musgo		160	Sur
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	302	Corteza desnuda		180	Sur
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	303	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	304	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 12. Perímetro a 1 m de altura: 138 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
Musgo		Musgo		80	Este
<i>Parmotrema chinense</i>	305	Corteza desnuda		100	Este
Musgo		Corteza desnuda		120	Este
Musgo		Corteza desnuda		140	Este
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	306	160	Este
<i>Graphis scripta</i>	307	Corteza desnuda		180	Este
<i>Cetrelia olivetorum</i>	308	<i>Graphis scripta</i>	309	200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
<i>Physcia aipolia</i>	310	Musgo		80	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		100	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		140	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	311	Corteza desnuda		160	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	312	Corteza desnuda		180	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		200	Oeste

Tabla 21. Especies recolectadas en el árbol 13. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 13. Perímetro a 1 m de altura: 147 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Corteza desnuda		20	Norte
Corteza desnuda		Musgo		40	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		60	Norte
<i>Graphis scripta</i>	222	Corteza desnuda		80	Norte
<i>Graphis scripta</i>	223	Corteza desnuda		100	Norte
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	224	<i>Parmotrema chinense</i>	225	120	Norte
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	226	140	Norte
Corteza desnuda		Musgo		160	Norte
Corteza desnuda		Musgo		180	Norte
Musgo		Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
Corteza desnuda		<i>Leptogium cyanescens</i>	227	40	Sur
Corteza desnuda		Musgo		60	Sur
<i>Candelaria concolor</i>	228	Musgo		80	Sur
Corteza desnuda		<i>Phaeophyscia imbricata</i>	229	100	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Sur
Corteza desnuda		Musgo		140	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		160	Sur
Musgo		<i>Physcia aipolia</i>	230	180	Sur
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	231	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 13. Perímetro a 1 m de altura: 147 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		40	Este
Corteza desnuda		Musgo		60	Este
Corteza desnuda		Musgo		80	Este
Corteza desnuda		Musgo		100	Este
Musgo		Corteza desnuda		120	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		140	Este
Corteza desnuda		<i>Lepraria</i> sp. # 3 <i>sensu</i> Harris	232	160	Este
Musgo		Musgo		180	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
<i>Punctelia subrudecta</i>	233	Musgo		80	Oeste
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	234	100	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Oeste
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	235	Corteza desnuda		140	Oeste
<i>Parmotrema crinitum</i>	236	Musgo		160	Oeste
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	237	180	Oeste
<i>Punctelia hypoleucites</i>	238	Corteza desnuda		200	Oeste

Tabla 22. Especies recolectadas en el árbol 14. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 14. Perímetro a 1 m de altura: 80 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño.		
			Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
Musgo		<i>Sticta weigeli</i>	313	60	Norte
Musgo		Musgo		80	Norte
Musgo		Musgo		100	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Norte
Corteza desnuda		Musgo		140	Norte
<i>Heterodermia diademata</i>	314	Corteza desnuda		160	Norte
<i>Parmotrema chinense</i>	315	Musgo		180	Norte
Corteza desnuda		Musgo		200	Norte
Corteza desnuda		Musgo		20	Sur
Corteza desnuda		Musgo		40	Sur
Corteza desnuda		Musgo		60	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	316	80	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		100	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Sur
<i>Cetrelia chicitae</i>	317	Corteza desnuda		140	Sur
<i>Cetrelia chicitae</i>	318	Corteza desnuda		160	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		180	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 14. Perímetro a 1 m de altura: 80 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
Musgo		Musgo		80	Este
Musgo		Corteza desnuda		100	Este
Corteza desnuda		<i>Cetrelia chicitae</i>	319	120	Este
Corteza desnuda		Musgo		140	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		160	Este
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	320	180	Este
Corteza desnuda		<i>Physcia americana</i>	321	200	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		20	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		40	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		60	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		80	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		100	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		140	Oeste
Corteza desnuda		<i>Heterodermia leucomelaena</i>	322	160	Oeste
Corteza desnuda		Corteza desnuda		180	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	323	<i>Cetrelia olivetorum</i>	324	200	Oeste

Tabla 23. Especies recolectadas en el árbol 15. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 15. Perímetro a 1 m de altura: 136 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Anaptychia palmatula</i>	239	20	Norte
Corteza desnuda		Musgo		40	Norte
Corteza desnuda		Musgo		60	Norte
Corteza desnuda		<i>Parmotrema crinitum</i>	240	80	Norte
Corteza desnuda		Musgo		100	Norte
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	241	120	Norte
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	242	140	Norte
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	243	Corteza desnuda		160	Norte
<i>Graphis scripta</i>	244	Musgo		180	Norte
Musgo		Musgo		200	Norte
<i>Graphis scripta</i>	245	Musgo		20	Sur
Corteza desnuda		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	246	40	Sur
Musgo		Corteza desnuda		60	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	247	Corteza desnuda		80	Sur
Corteza desnuda		<i>Physcia americana</i>	248	100	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	249	120	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	250	Corteza desnuda		140	Sur
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	251	160	Sur
<i>Graphis scripta</i>	252	Corteza desnuda		180	Sur
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	253	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 15. Perímetro a 1 m de altura: 136 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
<i>Graphis scripta</i>	254	<i>Rimelia cetrata</i>	255	40	Este
Musgo		Corteza desnuda		60	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	256	80	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	257	100	Este
Musgo		<i>Physcia americana</i>	258	120	Este
Musgo		Musgo		140	Este
Corteza desnuda		Musgo		160	Este
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	259	180	Este
Musgo		Musgo		200	Este
Corteza desnuda		Musgo		20	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		40	Oeste
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	260	60	Oeste
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	261	80	Oeste
<i>Parmotrema chinense</i>	262	Corteza desnuda		100	Oeste
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	263	120	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	264	<i>Pseudevernia cladonia</i>	265	140	Oeste
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	266	160	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		180	Oeste
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	267	200	Oeste

Tabla 24. Especies recolectadas en el árbol 16. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 16. Perímetro a 1 m de altura: 105 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Norte
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	325	<i>Graphis scripta</i>	326	40	Norte
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	327	60	Norte
Corteza desnuda		<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	328	80	Norte
<i>Heterodermia diademata</i>	329	Corteza desnuda		100	Norte
Corteza desnuda		<i>Flavopunctelia flaventior</i>	330	120	Norte
<i>Everniastrum cirrhatum</i>	331	<i>Parmotrema chinense</i>	332	140	Norte
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	333	160	Norte
<i>Parmotrema chinense</i>	334	<i>Heterodermia diademata</i>	335	180	Norte
<i>Heterodermia leucomelaena</i>	336	Musgo		200	Norte
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	337	20	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	338	40	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	339	Musgo		60	Sur
<i>Rimelia cetrata</i>	340	<i>Parmotrema chinense</i>	341	80	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	342	100	Sur
Corteza desnuda		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	343	120	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	344	<i>Parmotrema chinense</i>	345	140	Sur
Corteza desnuda		<i>Physcia americana</i>	346	160	Sur
Corteza desnuda		<i>Punctelia subrudecta</i>	347	180	Sur
<i>Punctelia subrudecta</i>	348	Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 16. Perímetro a 1 m de altura: 105 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
<i>Graphis scripta</i>	349	Musgo		20	Este
<i>Graphis scripta</i>	350	<i>Parmotrema chinense</i>	351	40	Este
<i>Graphis scripta</i>	352	<i>Parmotrema chinense</i>	353	60	Este
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	354	<i>Parmotrema chinense</i>	355	80	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	356	<i>Graphis scripta</i>	357	100	Este
Corteza desnuda		<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	358	120	Este
<i>Graphis scripta</i>	359	Corteza desnuda		140	Este
Corteza desnuda		<i>Usnea rubicunda</i>	360	160	Este
Corteza desnuda		<i>Parmotrema chinense</i>	361	180	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	362	Musgo		200	Este
Corteza desnuda		Corteza desnuda		20	Oeste
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	363	40	Oeste
<i>Graphis scripta</i>	364	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	365	60	Oeste
<i>Graphis scripta</i>	366	<i>Rimelia cetrata</i>	367	80	Oeste
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	368	100	Oeste
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	369	120	Oeste
Corteza desnuda		<i>Cetrelia olivetorum</i>	370	140	Oeste
Corteza desnuda		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	371	160	Oeste
Corteza desnuda		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	372	180	Oeste
Corteza desnuda		<i>Phycia americana</i>	373	200	Oeste

Tabla 25. Especies recolectadas en el árbol 17. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 17. Perímetro a 1 m de altura: 112 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		<i>Leptogium cyanescens</i>	268	20	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	269	Musgo		40	Norte
<i>Parmotrema submarginale</i>	270	Musgo		60	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		80	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		100	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		120	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		140	Norte
Musgo		Musgo		160	Norte
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	271	Musgo		180	Norte
<i>Physcia solediosa</i>	272	Musgo		200	Norte
Musgo		Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Musgo		<i>Parmotrema chinense</i>	273	60	Sur
Corteza desnuda		<i>Physcia solediosa</i>	274	80	Sur
<i>Physcia solediosa</i>	275	Corteza desnuda		100	Sur
Corteza desnuda		Musgo		120	Sur
<i>Sticta weigeli</i>	276	Musgo		140	Sur
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	277	<i>Heterodermia leucomelaena</i>	278	160	Sur
<i>Heterodermia diademata</i>	279	Musgo		180	Sur
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	280	<i>Punctelia hypoleucites</i>	281	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 17. Perímetro a 1 m de altura: 112 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 13-mayo-1998		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Cubierto por roca		Cubierto por roca		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	282	Musgo		80	Este
Musgo		Musgo		100	Este
Musgo		<i>Pseudocyphellaria aurata</i>	283	120	Este
Musgo		Musgo		140	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	284	Musgo		160	Este
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	285	180	Este
Musgo		Musgo		200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		Musgo		60	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	286	Musgo		80	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	287	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	288	100	Oeste
Musgo		Musgo		120	Oeste
<i>Physcia americana</i>	289	<i>Graphis scripta</i>	290	140	Oeste
<i>Cetrelia olivetorum</i>	291	<i>Heterodermia diademata</i>	292	160	Oeste
<i>Graphis scripta</i>	293	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	294	180	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	295	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	296	200	Oeste

Tabla 26. Especies recolectadas en el árbol 18. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 18. Perímetro a 1 m de altura: 295 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Corteza desnuda		Corteza desnuda		20	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		40	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		60	Norte
Musgo		Musgo		80	Norte
<i>Leptogium cyanescens</i>	374	Musgo		100	Norte
<i>Cladonia ochrochlora</i>	375	<i>Parmotrema arnoldii</i>	376	120	Norte
<i>Parmotrema crinitum</i>	377	Musgo		140	Norte
<i>Rimelia reticulata</i>	378	Musgo		160	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	379	Musgo		180	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	380	Musgo		200	Norte
Corteza desnuda		Corteza desnuda		20	Sur
Corteza desnuda		Corteza desnuda		40	Sur
Corteza desnuda		Musgo		60	Sur
Musgo		Musgo		80	Sur
Musgo		Corteza desnuda		100	Sur
Musgo		Musgo		120	Sur
<i>Sticta weigeli</i>	381	Musgo		140	Sur
<i>Pseudevernia cladonia</i>	382	Musgo		160	Sur
<i>Leptogium burnetiae</i>	383	Musgo		180	Sur
<i>Punctelia bolliana</i>	384	Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 18. Perímetro a 1 m de altura: 295 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
<i>Sticta weigeli</i>	385	Musgo		80	Este
<i>Physcia solediosa</i>	386	Musgo		100	Este
<i>Flavopunctelia flaventior</i>	387	Corteza desnuda		120	Este
<i>Physcia solediosa</i>	388	Musgo		140	Este
<i>Parmotrema arnoldii</i>	389	Musgo		160	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	390	Musgo		180	Este
<i>Heterodermia diademata</i>	391	Corteza desnuda		200	Este
Cubierto por tierra		Cubierto por tierra		20	Oeste
Cubierto por tierra		Cubierto por tierra		40	Oeste
Cubierto por tierra		Cubierto por tierra		60	Oeste
Cubierto por tierra		Cubierto por tierra		80	Oeste
<i>Leptogium cyanescens</i>	392	<i>Sticta weigeli</i>	393	100	Oeste
<i>Leptogium cyanescens</i>	394	<i>Sticta weigeli</i>	395	120	Oeste
<i>Rimelia reticulata</i>	396	Musgo		140	Oeste
<i>Punctelia bolliana</i>	397	Musgo		160	Oeste
<i>Lepraria finkii</i>	398	Corteza desnuda		180	Oeste
<i>Heterodermia diademata</i>	399	Corteza desnuda		200	Oeste

Tabla 27. Especies recolectadas en el árbol 19. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 19. Perímetro a 1 m de altura: 85 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo.		
			Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Physcia americana	297	Musgo		20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
Canoparmelia crozalsiana	298	Parmelinopsis minarum	299	60	Norte
Musgo		Musgo		80	Norte
Candelaria concolor	300	Candelaria concolor	301	100	Norte
Cetrelia chicitae	302	Musgo		120	Norte
Canoparmelia crozalsiana	303	Physcia americana	304	140	Norte
Punctelia subrudecta	305	Punctelia subrudecta	306	160	Norte
Musgo		Musgo		180	Norte
Musgo		Heterodermia leucomelaena	307	200	Norte
Physcia americana	308	Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Musgo		Lepraria finkii	309	60	Sur
Musgo		Musgo		80	Sur
Parmeliopsis placorodia	310	Musgo		100	Sur
Corteza desnuda		Musgo		120	Sur
Musgo		Scoliciosporum chlorococcum	311	140	Sur
Cetrelia olivetorum	312	Musgo		160	Sur
Musgo		Cetrelia olivetorum	313	180	Sur
Musgo		Musgo		200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 19. Perímetro a 1 m de altura: 85 cm Recolector: Biól. Rosario Vázquez-Bravo. Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Corteza desnuda		<i>Heterodermia diademata</i>	314	20	Este
Musgo		Musgo		40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	315	80	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	316	100	Este
Musgo		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	317	120	Este
Musgo		<i>Cetrelia chicitae</i>	318	140	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	319	Musgo		160	Este
<i>Graphis scripta</i>	320	Musgo		180	Este
Musgo		Musgo		200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
Musgo		<i>Cetrelia chicitae</i>	321	60	Oeste
<i>Punctelia bolliana</i>	322	Musgo		80	Oeste
Musgo		Corteza desnuda		100	Oeste
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	323	120	Oeste
Musgo		<i>Candelaria concolor</i>	324	140	Oeste
Musgo		Musgo		160	Oeste
<i>Pertusaria ophthalmiza</i>	325	Musgo		180	Oeste
Musgo		<i>Dendrographa leucophaea</i>	326	200	Oeste

Tabla 28. Especies recolectadas en el árbol 20. Se indica orientación, altura y número de colecta.

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm.			No. de árbol: 20. Perímetro a 1 m de altura: 90 cm		
Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avedaño. Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
<i>Heterodermia diademata</i>	400	<i>Heterodermia diademata</i>	401	20	Norte
Musgo		Musgo		40	Norte
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	402	Musgo		60	Norte
Musgo		Corteza desnuda		80	Norte
<i>Graphis scripta</i>	403	<i>Punctelia bolliana</i>	404	100	Norte
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	405	120	Norte
Musgo		<i>Cetrelia olivetorum</i>	406	140	Norte
Corteza desnuda		<i>Cetrelia olivetorum</i>	407	160	Norte
Musgo		Musgo		180	Norte
Musgo		Musgo		200	Norte
Corteza desnuda		Musgo		20	Sur
Musgo		Musgo		40	Sur
Musgo		<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	408	60	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	409	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	410	80	Sur
Corteza desnuda		<i>Heterodermia obscurata</i>	411	100	Sur
<i>Lecanora allophana sensu Harris</i>	412	<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	413	120	Sur
<i>Punctelia bolliana</i>	414	<i>Punctelia bolliana</i>	415	140	Sur
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	416	<i>Everniastrum cirrhatum</i>	417	160	Sur
Musgo		<i>Everniastrum cirrhatum</i>	418	180	Sur
<i>Punctelia hypoleucites</i>	419	<i>Punctelia hypoleucites</i>	420	200	Sur

continuación ...

Localidad: Río Milagro. Municipio de Mineral del Chico, Hidalgo. Altitud: 2260 msnm. Vegetación: Bosque de galería de <i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schlechtendal) Furlow			No. de árbol: 20. Perímetro a 1 m de altura: 90 cm Recolector: Biól. Arcelia Pliego-Avendaño. Fecha: 15-febrero-1999		
Muestra puntual	No. de colecta	Vecino más cercano	No. de colecta	Altura (cm)	Orientación
Musgo		Musgo		20	Este
Musgo		<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	421	40	Este
Musgo		Musgo		60	Este
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	422	<i>Heterodermia diademata</i>	423	80	Este
Musgo		<i>Heterodermia diademata</i>	424	100	Este
Musgo		Corteza desnuda		120	Este
Corteza desnuda		<i>Graphis scripta</i>	425	140	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	426	Musgo		160	Este
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	427	Musgo		180	Este
Musgo		<i>Graphis scripta</i>	428	200	Este
Musgo		Musgo		20	Oeste
Musgo		Musgo		40	Oeste
<i>Canoparmelia crozalsiana</i>	429	Musgo		60	Oeste
Musgo		Corteza desnuda		80	Oeste
Musgo		<i>Parmelia sulcata</i>	430	100	Oeste
Musgo		Musgo		120	Oeste
<i>Pseudevernia cladonia</i>	431	Corteza desnuda		140	Oeste
Corteza desnuda		Musgo		160	Oeste
<i>Cetrelia olivetorum</i>	432	Corteza desnuda		180	Oeste
Musgo		Musgo		200	Oeste

c) DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES LIQUÉNICAS EN CUANTO A LA ORIENTACIÓN Y SIMILITUD FLORÍSTICA

En lo concerniente a la distribución de las especies, por orientación, la exposición Norte del tronco de los árboles es la que presentó el mayor número de especies, con 43 en total, la exposición Sur tuvo 38 especies, la exposición Este presentó 36 especies y 35 especies estuvieron en la exposición Oeste (Tablas 29-32). Estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 0.56$, $P = 0.905$). Sin embargo, en cuanto a la similitud florística, la orientación Norte es la que tuvo la mayor diferencia, mientras que la composición florística de las orientaciones Sur y Este fueron muy parecidas, la orientación Oeste, aunque en el dendrograma tuvo mayor similitud con las orientaciones Sur y Este, también se separa de ellas porque mostró una diferencia en su composición florística (véase Fig. 11).

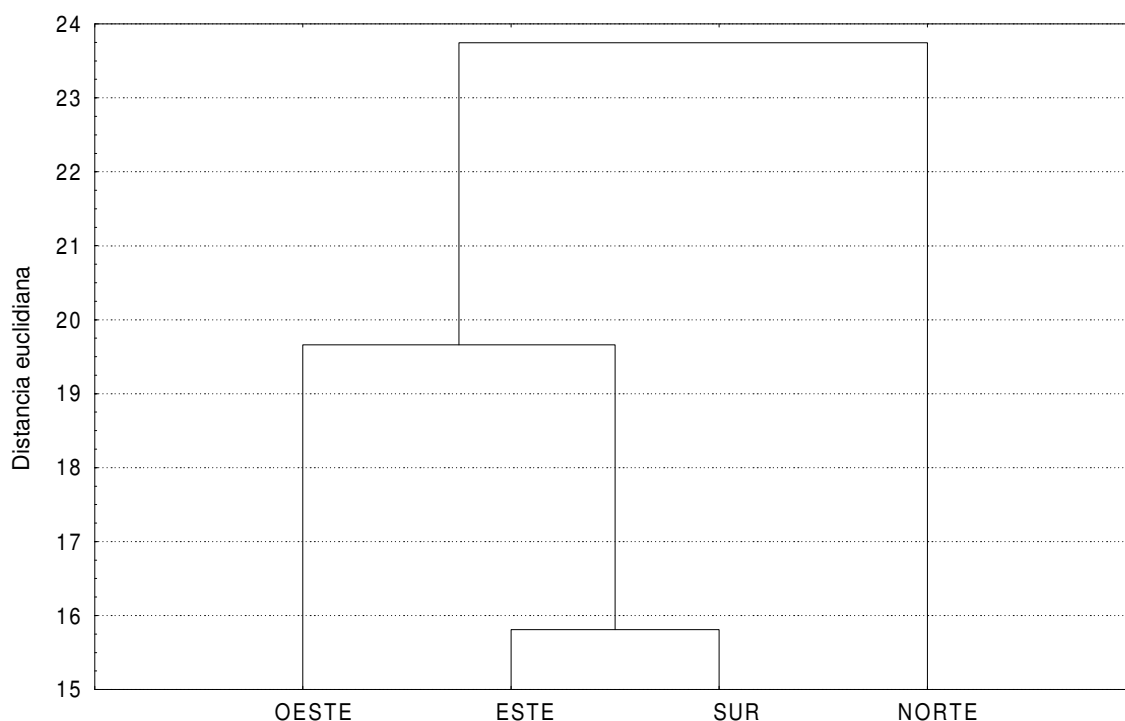


Fig. 11. Dendrograma de similitud florística en cuanto a las distintas orientaciones.

Tabla 29. ESPECIES LIQUÉNICAS EN LA ORIENTACIÓN NORTE SIN CONSIDERAR LA ALTURA.

ORIENTACIÓN NORTE
<i>Anaptychia palmatula</i> (Michx.) Vain.
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (B. de Lesd.) Hale
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Club.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Cladonia ochroclora</i> Flörke
<i>Dendrographa leucophaea</i> (Tuck.) Darb.
<i>Everniastrum cirrhatum</i> (E. Fries) Hale
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.
<i>Heterodermia diademata</i> (Tayl.) Awas.
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trev.
<i>Hypotrachyna livida</i> (Tayl.) Hale
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris
<i>Lepraria finkii</i> (B. de Lesd.) Harris
<i>Lepraria</i> # 3 <i>sensu</i> Harris
<i>Leptogium burnetiae</i> Dodge
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Korb.
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.
<i>Parmelinopsis minarum</i> (Vainio) Elix et Hale
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy
<i>Parmotrema margaritatum</i> (Hue) Hale
<i>Parmotrema submarginale</i> (Michx.) De Priest et B. Hale
<i>Pertusaria ophthalmiza</i> (Nyl.) Nyl.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Essl.
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe
<i>Physcia americana</i> Merr.
<i>Physcia solediosa</i> Vain.
<i>Physcia tribacoides</i> Nyl.
<i>Pseudevernia cladonia</i> (Tuck.) Hale et W. Culb.
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> Ach. (Vain.)
<i>Punctelia bolliana</i> (Müll. Arg.) Krog
<i>Punctelia reddenda</i> (Stirt.) Krog
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog
<i>Pyxine caesiopruinosa</i> (Nyl.) Imsh.
<i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher
<i>Scoliosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lett.
<i>Sticta fuliginosa</i> (Hoffm.) Ach.
<i>Sticta weigelia</i> (Ach.) Vain.

Tabla 30. ESPECIES LIQUÉNICAS EN LA ORIENTACIÓN SUR SIN CONSIDERAR LA ALTURA.

ORIENTACIÓN SUR
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (B. de Lesd.) Hale
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Club.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Everniastrum cirrhatum</i> (E. Fries) Hale
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.
<i>Heterodermia diademata</i> (Tayl.) Awas.
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trev.
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trev.
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris
<i>Lepraria finkii</i> (B. de Lesd.) Harris
<i>Lepraria</i> # 3 sensu Harris
<i>Leptogium burnetiae</i> Dodge
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb.
<i>Parmelia fraudans</i> Nyl.
<i>Parmeliopsis placorodia</i> (Ach.) Nyl.
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy
<i>Parmotrema submarginale</i> (Michx.) De Priest et B. Hale
<i>Phaeophyscia imbricata</i> (Vain.) Essl.
<i>Pertusaria ophthalmiza</i> (Nyl.) Nyl.
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe
<i>Physcia americana</i> Merr.
<i>Physcia millegrana</i> Degelius
<i>Physcia solediosa</i> Vain.
<i>Physcia tribacoides</i> Nyl.
<i>Pseudevernia cladonia</i> (Tuck.) Hale et W. Culb.
<i>Punctelia bolliana</i> (Müll. Arg.) Krog
<i>Punctelia hypoleucites</i> (Nyl.) Krog
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog
<i>Pyxine caesiopruinosa</i> (Nyl.) Imsh.
<i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lett.
<i>Sticta weigelia</i> (Ach.) Vain.

Tabla 31. ESPECIES LIQUÉNICAS EN LA ORIENTACIÓN ESTE SIN CONSIDERAR LA ALTURA.

ORIENTACIÓN ESTE
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (B. de Lesd.) Hale
<i>Canoparmelia cryptochlorophaea</i> (Hale) Elix et Hale
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Club.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Dendrographa leucophaea</i> (Tuck.) Darb.
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.
<i>Heterodermia diademata</i> (Tayl.) Awas.
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trev.
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris
<i>Lepraria finkii</i> (B. de Lesd.) Harris
<i>Lepraria</i> # 3 <i>sensu</i> Harris
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Korb.
<i>Leptogium lichenoides</i> (L.) Zahlbr.
<i>Parmelina galbina</i> (Ach.) Hale
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy
<i>Pertusaria ophthalmiza</i> (Nyl.) Nyl.
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe
<i>Physcia americana</i> Merr.
<i>Physcia solediosa</i> Vain.
<i>Physcia tribacoides</i> Nyl.
<i>Pseudevernia cladonia</i> (Tuck.) Hale et W. Culb.
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> Ach. (Vain.)
<i>Punctelia reddenda</i> (Stirt.) Krog
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog
<i>Pyxine solediosa</i> (Ach.) Mont.
<i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher
<i>Scoliosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lett.
<i>Sticta weigelia</i> (Ach.) Vain.
<i>Usnea rubicunda</i> Stirt.

Tabla 32. ESPECIES LIQUÉNICAS EN LA ORIENTACIÓN OESTE SIN CONSIDERAR LA ALTURA.

ORIENTACIÓN OESTE
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (B. de Lesd.) Hale
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Club.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
<i>Dendrographa leucophaea</i> (Tuck.) Darb.
<i>Everniastrum cirrhatum</i> (E. Fries) Hale
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.
<i>Heterodermia diademata</i> (Tayl.) Awas.
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trev.
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris
<i>Lepraria finkii</i> (B. de Lesd.) Harris
<i>Lepraria</i> # 3 <i>sensu</i> Harris
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Korb.
<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy
<i>Parmotrema margaritatum</i> (Hue) Hale
<i>Pertusaria ophthalmiza</i> (Nyl.) Nyl.
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe
<i>Physcia americana</i> Merr.
<i>Physcia solediosa</i> Vain.
<i>Pseudevernia cladonia</i> (Tuck.) Hale et W. Culb.
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> Ach. (Vain.)
<i>Punctelia bolliana</i> (Müll. Arg.) Krog
<i>Punctelia hypoleucites</i> (Nyl.) Krog
<i>Punctelia reddenda</i> (Stirt.) Krog
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog
<i>Pyxine caesiopruinosa</i> (Nyl.) Imsh.
<i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lett.
<i>Sticta weigeliai</i> (Ach.) Vain.

d) FRECUENCIAS DE LAS ESPECIES LIQUÉNICAS POR ORIENTACIÓN SIN
CONSIDERAR LA ALTURA

En cuanto a las frecuencias de las especies por orientación, en la tabla 33 se observa que solo tres de ellas fueron las más frecuentes en las cuatro orientaciones, siendo estas: *Canoparmelia crozalsiana* (B. de Lesd.) Hale, *Graphis scripta* (L.) Ach. y *Heterodermia diademata* (Tayl.) Awas. De ellas solo *Graphis scripta* (L.) Ach. fue la que tuvo un mayor número de ejemplares (69).

Un segundo grupo de especies presentaron una menor frecuencia y con cierta preferencia hacia alguna(s) orientación(es) en particular son: *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. Club. et C. Club., *Leptogium cyanescens* (Ach.) Korb., *Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale, *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale et Ahti, *Pertusaria ophtalmiza* (Nyl.) Nyl., *Phycia aipolia* (Ehrh.) Hampe, *Phycia americana* Merr., *Phycia soresdiosa* Vain., *Pseudevernia cladonia* (Tuck.) Hale et W. Club., *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog, *Rimelia cetrata* (Ach.) Hale et Fletcher, *Rimelia reticulata* (Tayl.) Hale et Fletcher, *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stizenb) Lett. y *Sticta weigeliai* (Ach.) Vain.

El resto de las especies fueron escasas pues incluso algunas de ellas cuentan con cinco ó un solo ejemplar (Tabla 33).

TABLA 33. FRECUENCIA DE LAS ESPECIES EN CADA UNA DE LAS ORIENTACIONES (SIN CONSIDERAR ALTURA)

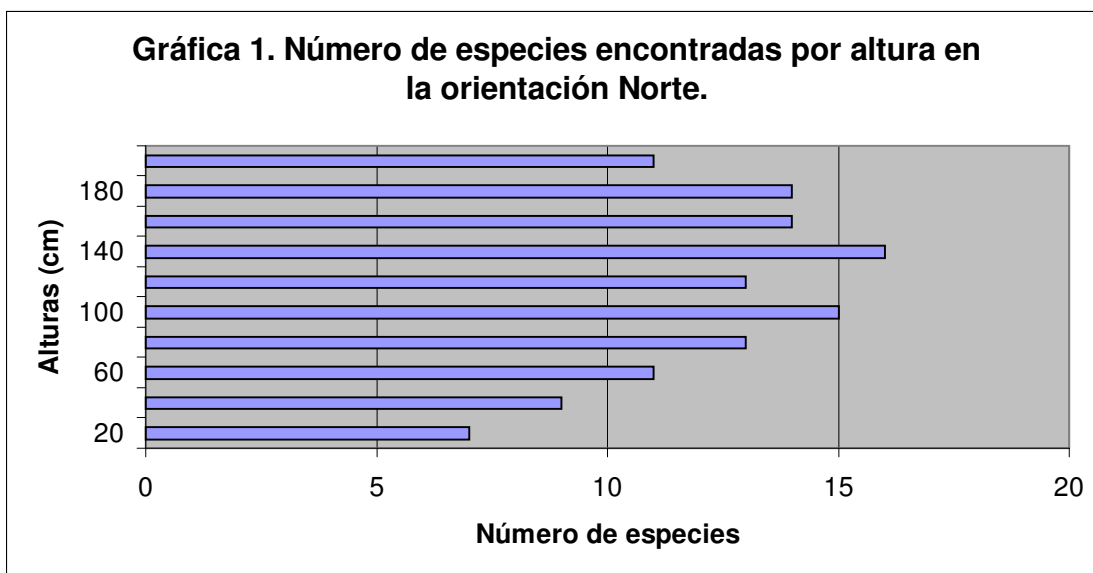
ESPECIE	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
<i>Anaptychia palmatula</i> (Michx.) Vain.	1	0	0	0
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein	2	1	2	5
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (B. de Lesd.) Hale	14	19	19	10
<i>Canoparmelia cryptochlorophaea</i> (Hale) Elix et Hale	0	0	1	0
<i>Cetrelia chicitae</i> (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.	1	4	3	4
<i>Cetrelia olivetorum</i> (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.	10	8	3	7
<i>Cladonia ochroclora</i> Flörke	1	0	0	0
<i>Dendrographa leucophaea</i> (Tuck.) Darb.	1	0	3	2
<i>Everniastrum cirrhatum</i> (E. Fries) Hale	1	8	1	4
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale	1	1	1	2
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	13	22	21	12
<i>Heterodermia diademata</i> (Tayl.) Awas.	14	18	17	14
<i>Heterodermia leucomelaena</i> (L.) Poelt	5	9	4	4
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trev.	0	1	0	0
<i>Heterodermia speciosa</i> (Wulf.) Trev.	1	1	2	2
<i>Hypotrachyna livida</i> (Tayl.) Hale	2	0	0	0
<i>Lecanora allophana sensu</i> Harris	1	8	5	4
<i>Lepraria finkii</i> (B. de Lesd.) Harris	1	1	1	5
<i>Lepraria</i> # 3 <i>sensu</i> Harris	4	2	1	2
<i>Leptogium burnetiae</i> Dodge	2	1	0	0
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Korb.	11	2	3	3
<i>Leptogium lichenoides</i> (L.) Zahlbr.	0	0	1	0
<i>Parmelia fraudans</i> Nyl.	0	2	0	0
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	1	0	0	0
<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.	0	0	0	1
<i>Parmelina galbina</i> (Ach.) Hale	0	0	1	0
<i>Parmelinopsis minarum</i> (Vainio) Elix et Hale	2	0	0	0
<i>Parmeliopsis placorodia</i> (Ach.) Nyl.	0	1	0	0

ESPECIE	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
<i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale	15	3	4	2
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale et Ahti	9	7	13	15
<i>Parmotrema crinitum</i> (Ach.) Choisy	2	2	0	1
<i>Parmotrema margaritatum</i> (Hue) Hale	5	0	1	1
<i>Parmotrema submarginale</i> (Michx.) De Priest et B. Hale	4	1	0	0
<i>Pertusaria ophthalmiza</i> (Nyl.) Nyl.	4	3	4	2
<i>Phaeophyscia imbricata</i> (Vain.) Essl.	0	1	0	0
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Essl.	1	0	0	0
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh.) Hampe	2	3	6	4
<i>Physcia americana</i> Merr.	4	7	4	2
<i>Physcia millegrana</i> Degelius	0	1	0	0
<i>Physcia solediosa</i> Vain.	3	5	6	2
<i>Physcia tribacoides</i> Nyl.	1	1	2	0
<i>Pseudevernia cladonia</i> (Tuck.) Hale et W. Culb.	0	5	3	5
<i>Pseudocyphellaria aurata</i> Ach. (Vain.)	1	0	1	0
<i>Punctelia bolliana</i> (Müll. Arg.) Krog	1	3	0	2
<i>Punctelia hypoleucites</i> (Nyl.) Krog	0	4	0	1
<i>Punctelia reddenda</i> (Stirt.) Krog	5	0	2	1
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog	4	4	1	1
<i>Pyxine caesiopruinosa</i> (Nyl.) Imsh.	1	1	0	3
<i>Pyxine soledata</i> (Ach.) Mont.	0	0	1	0
<i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher	3	1	2	1
<i>Rimelia reticulata</i> (Tayl.) Hale et Fletcher	2	1	0	1
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stizenb) Lett.	7	8	7	11
<i>Sticta fuliginosa</i> (Hoffm.) Ach.	3	0	0	0
<i>Sticta weigelia</i> (Ach.) Vain.	7	3	2	6
<i>Usnea rubicunda</i> Stirt.	0	0	1	0

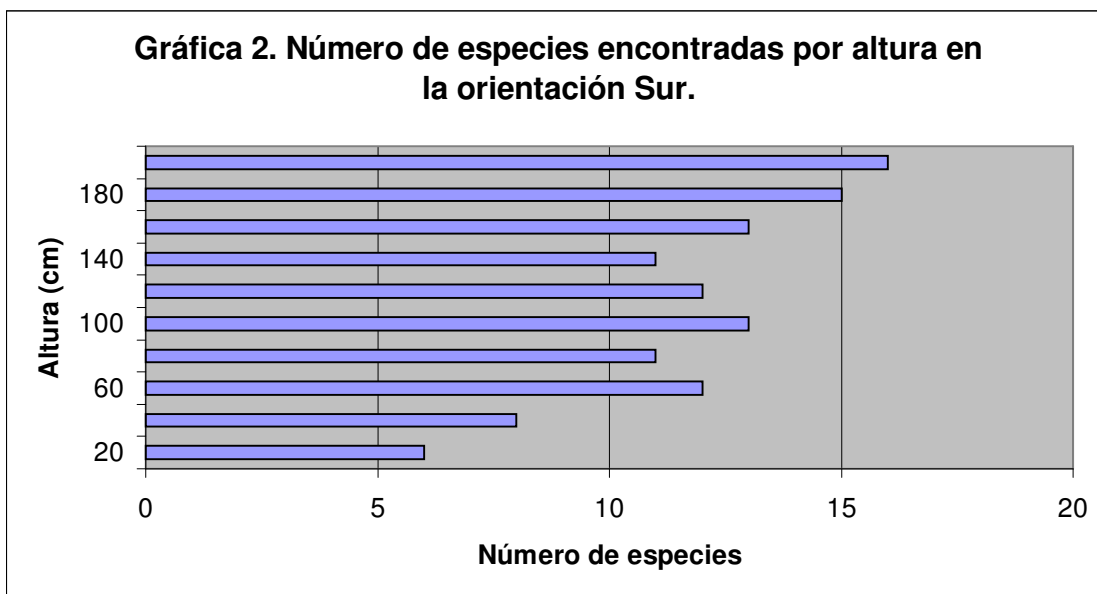
e) DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES LIQUÉNICAS EN RELACIÓN A LA ALTURA

Con el número de especies presentes en cada una de las alturas dentro del intervalo considerado (0-200 cm) se elaboraron las gráficas de barra (1-5) con el propósito de observar la tendencia para cada una de las orientaciones así como en conjunto. También se aplicó la prueba de chi-cuadrada para determinar si existía una diferencia significativa entre las alturas.

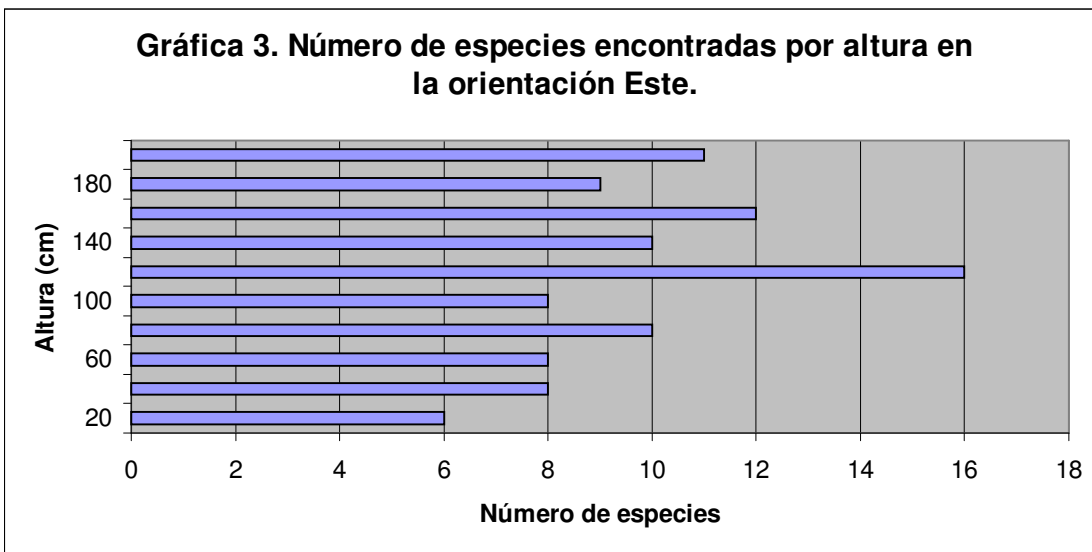
En la orientación Norte desde la base hasta los 140 cm se mostró una tendencia a aumentar el número de especies (el máximo fue de 16 especies a 140 cm) y después de esa altura disminuyó la cantidad de especies (Véase Gráfica 1.)



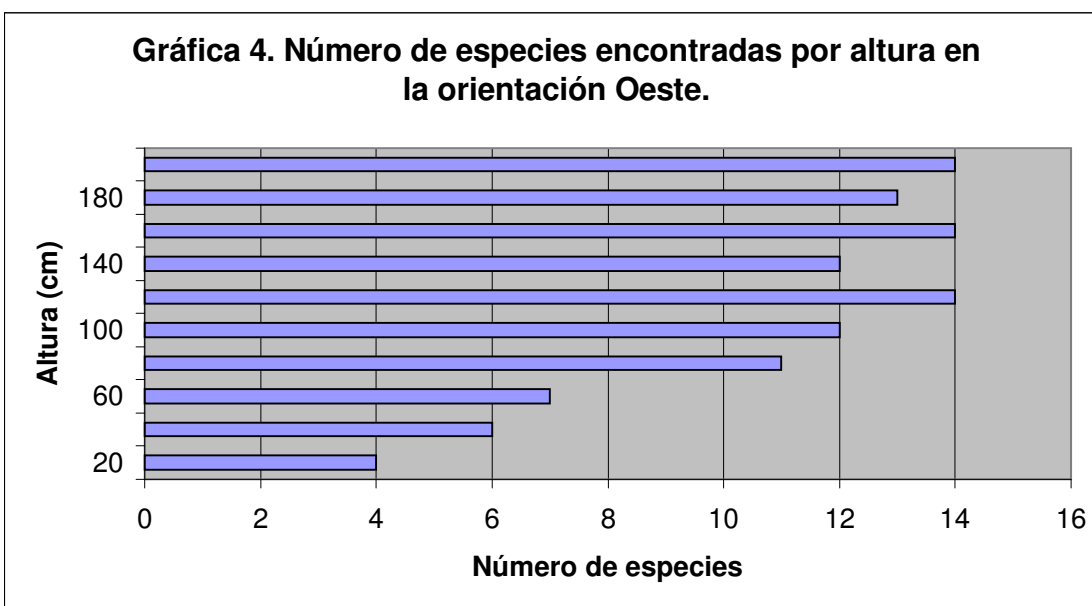
La orientación Sur presentó pocas especies entre los 20-40 cm (6 y 8 respectivamente) y aumentó notoriamente a partir de los 60 cm (12 especies), se mantuvo estable en cuanto al número de especies entre los 60 y los 160 cm y volvió a incrementarse en los 180 y 200 cm (Gráfica 2).



La orientación Este mostró cierta constancia en cuanto al número de especies entre los 20 y 100 cm, aunque esta cantidad aumentó a los 120 cm (16 especies), después volvió a bajar y mantuvo alguna estabilidad en los 140-200 cm (Gráfica 3).

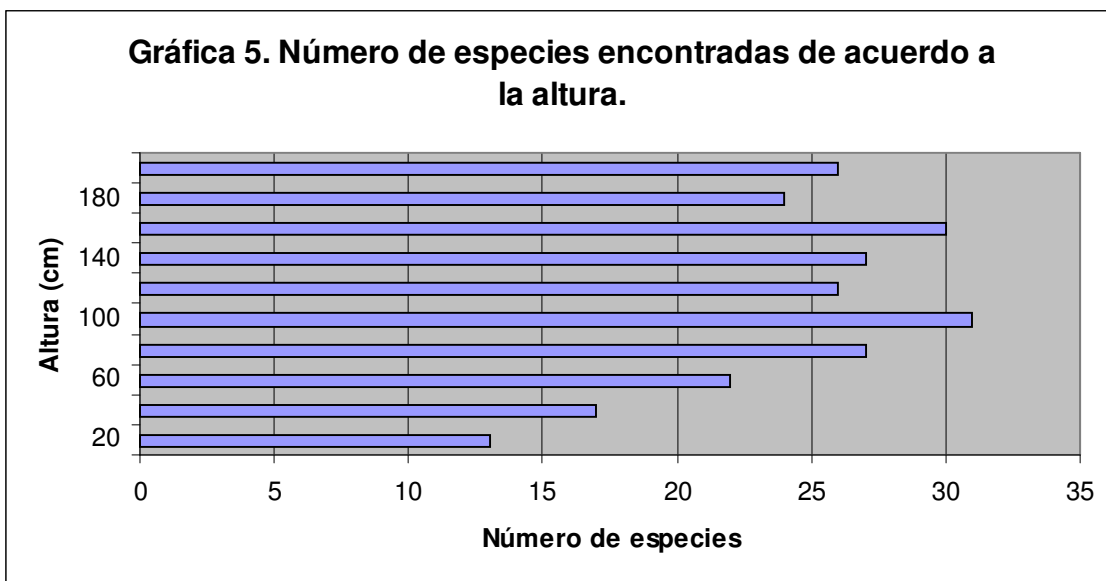


En la orientación Oeste se presentaron pocas especies entre los 20-60 cm (4, 6 y 7 respectivamente), a partir de los 80 cm hubo un incremento y después cierta constancia en la cantidad de especies (Gráfica 4).



Considerando el total de especies encontradas en las diferentes alturas, se observó que de los 20-100 cm había un incremento en el número de especies. Las alturas que presentaron el número máximo fueron: 100 cm y 160 cm, con 31 y 30 respectivamente. Los intervalos con una disminución en especies fueron: 120-140 cm y 180-200 cm (Gráfica 5, Listado 2).

Realizando la prueba de chi cuadrada, el valor de χ^2 fue de 7.75 por lo que hay una diferencia significativa en cuanto al número de especies presentes a diferentes alturas.



Listado 2. ESPECIES LIQUÉNICAS POR ALTURAS, SIN CONSIDERAR LA ORIENTACIÓN.

Altura: 20 cm

Anaptychia palmatula (Michx.) Vain.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Leptogium cyanescens (Ach.) Körb.
Parmotrema margaritatum (Hue) Hale
Physcia americana Merr.
Physcia millegrana Degelius
Physcia solediosa Vain.
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach.
Sticta weigellii (Ach.) Vain.

Altura: 40 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Leptogium cyanescens (Ach.) Korb.
Parmelia saxatilis (L.) Ach.
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia solediosa Vain.
Physcia tribacoides Nyl.
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Rimelia cetrata (Ach.) Hale et Fletcher
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.

Altura: 60 cm

Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Dendrographa leucophaea (Tuck.) Darb.
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia speciosa (Wulf.) Trev.

Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria finkii (B. de Lesd.) Harris
Lepraria # 3 *sensu* Harris
Leptogium burnetiae Dodge
Parmelinopsis minarum (Vainio) Elix et Hale
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema margaritatum (Hue) Hale
Parmotrema submarginale (Michx.) De Priest et B. Hale
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia solediosa Vain.
Physcia tribacoides Nyl.
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et W. Culb.
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta weigelia (Ach.) Vain.

Altura: 80 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Dendrographa leucophaea (Tuck.) Darb.
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Heterodermia speciosa (Wulf.) Trev.
Lepraria # 3 *sensu* Harris
Leptogium cyanescens (Ach.) Korb.
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Physcia solediosa Vain.
Pseudocyphellaria aurata Ach. (Vain.)
Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Rimelia cetrata (Ach.) Hale et Fletcher
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta weigelia (Ach.) Vain.

Altura: 100 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale

Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Heterodermia obscurata (Nyl.) Trev.
Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria finkii (B. de Lesd.) Harris
Leptogium cyanescens (Ach.) Korb.
Parmelia fraudans Nyl.
Parmelia sulcata Tayl.
Parmeliopsis placorodia (Ach.) Nyl.
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Parmotrema margaritatum (Hue) Hale
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Phaeophyscia imbricata (Vain.) Essl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Physcia solediosa Vain.
Physcia tribacoides Nyl.
Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Pyxine caesiopruinosa (Nyl.) Imsh.
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach.
Sticta weigelia (Ach.) Vain.

Altura: 120 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Canoparmelia cryptochlorophaea (Hale) Elix et Hale
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Cladonia ochroclora Flörke
Flavopunctelia flaventior (Stirt.) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Hypotrachyna livida (Tayl.) Hale
Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria finkii (B. de Lesd.) Harris
Leptogium cyanescens (Ach.) Korb.
Parmelina galbina (Ach.) Hale
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti

Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Physcia solediosa Vain.
Physcia tribacoides Nyl.
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et W. Culb.
Punctelia hypoleucites (Nyl.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta weigellii (Ach.) Vain.

Altura: 140 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Heterodermia speciosa (Wulf.) Trev.
Lecanora allophana sensu Harris
Leptogium cyanescens (Ach.) Körb.
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Parmotrema margaritatum (Hue) Hale
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Physcia solediosa Vain.
Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et W. Culb.
Rimelia cetrata (Ach.) Hale et Fletcher
Rimelia reticulata (Tayl.) Hale et Fletcher
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta weigellii (Ach.) Vain.

Altura: 160 cm

Candelaria concolor (Dickson) Stein
Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale

Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria # 3 *sensu* Harris
Leptogium cyanescens (Ach.) Körb.
Parmelia fraudans Nyl.
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Parmotrema margaritatum (Hue) Hale
Parmotrema submarginale (Michx.) De Priest et B. Hale
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Essl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et W. Culb.
Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Pyxine sorediata (Ach.) Mont.
Rimelia cetrata (Ach.) Hale et Fletcher
Rimelia reticulata (Tayl.) Hale et Fletcher
Scoliosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Usnea rubicunda Stirt.

Altura: 180 cm

Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia chicitae (W. Culb.) W. Culb. et C. Culb.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale
Dendrographa leucophaea (Tuck.) Darb.
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria finkii (B. de Lesd.) Harris
Leptogium burnetiae Dodge
Parmelinopsis minarum (Vainio) Elix et Hale
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Parmotrema submarginale (Michx.) De Priest et B. Hale
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et Culb.

Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Rimelia cetrata (Ach.) Hale et Fletcher
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.
Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach.

Altura: 200 cm

Canoparmelia crozalsiana (B. de Lesd.) Hale
Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. Culb. et C. Culb.
Dendrographa leucophaea (Tuck.) Darb.
Everniastrum cirrhatum (E. Fries) Hale
Graphis scripta (L.) Ach.
Heterodermia diademata (Tayl.) Awas.
Heterodermia leucomelaena (L.) Poelt
Heterodermia speciosa (Wulf.) Trev.
Lecanora allophana sensu Harris
Lepraria # 3 *sensu* Harris
Parmotrema arnoldii (Du Rietz) Hale
Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Parmotrema crinitum (Ach.) Choisy
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl.
Physcia aipolia (Ehrh.) Hampe
Physcia americana Merr.
Physcia solediosa Vain.
Pseudevernia cladonia (Tuck.) Hale et W. Culb.
Pseudocyphellaria aurata Ach. (Vain.)
Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog
Punctelia hypoleucites (Nyl.) Krog
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog
Pyxine caesiopruinosa (Nyl.) Imsh.
Rimelia reticulata (Tayl.) Hale et Fletcher
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stizenb) Lett.

DESCRIPCIÓN DE LAS FAMILIAS DETERMINADAS (TEHLER, 1996)

Familia Graphidaceae

Talo costroso, apotecio lireliforme, el cual puede ser ramificado. El tejido del excípulo es carbonizado, de ahí su color negro. Ascosporas con muchos septos transversales, incoloras. Sobre corteza ó roca.

Familia Cladoniaceae

Talo costroso ó escuamuloso. Forman podecios, los cuales a veces abarcan la mayor parte del talo. Ascosporas simples, sin color, rara vez son de color café. Sobre corteza ó roca.

Familia Candelariaceae

Talo costroso ó folioso, color amarillo, apotecios cuyo margen es del mismo color que el del talo. Ascosporas simples ó con un septo, casi siempre están sobre sustratos nitrófilos.

Familia Lecanoraceae

Talo costroso, a veces escuamuloso, presencia de apotecios. Ascosporas simples, incoloras, pueden ser 8 por asca ó más. Sobre varios sustratos.

Familia Parmeliaceae

Talo folioso ó fruticoso. Presencia de apotecios, cuyo margen es del mismo color que el del talo. Ascosporas simples e incoloras. Sobre corteza y roca.

Familia Physciaceae

Talo folioso, costroso ó fruticoso. Presencia de apotecios cuyo margen es del mismo color que el del talo. Ascosporas con un solo septo, incoloras, grises ó cafés. Sobre corteza ó roca.

Familia Lobariaceae

Talo folioso, lóbulos amplios, casi siempre con cefalodios, superficie inferior con cifelas ó pseudocifelas. Ascosporas sin color, con un septo ó multiseptadas.

Familia Collemataceae

Talo folioso ó subfruticoso y característicamente gelatinoso. Ascosporas incoloras, simples, septadas ó muriformes.

Familia Pertusariaceae

Talo costroso, a veces subfruticoso. Apotecio embebido en el talo, con una ó pocas ascosporas por asca. Ascosporas simples, grandes e incoloras.

Familia Roccellaceae

Talo fruticoso, a veces costroso, generalmente con corteza. Apotecio desarrollado en los márgenes del talo. Sobre corteza ó roca.

Líquenes imperfectos

Talo estéril. Ha sido impráctico asignarles familias ya sea con los Ascomycetes ó Basidiomycetes. En la actualidad se conocen 10 géneros.

CLAVE ARTIFICIAL PARA LOS GÉNEROS DE LÍQUENES DEL ÁREA DE ESTUDIO
(Pliego-Avendaño, A. y R. Vázquez-Bravo)

LÍQUENES COSTROSOS

- 1a.- Talo con cuerpos fructíferos adheridos directamente al sustrato ---2
- 1b.- Talo carente de cualquier tipo de cuerpo fructífero en cualquier época del año, enteramente sorediado, ----- *Lepraria*

- 2a.- Apotecio cuyo margen es del mismo color que el del talo ----- 3
- 2b.- Apotecio cuyo margen es de diferente color al del talo ----- 4

- 3a.- Talo liso, apotecio de 1-2 mm de ancho, con ascosporas simples, elipsoides, incoloras, son ocho ó más ascosporas por asca
Lecanora
- 3b.- Talo rugoso con soledios marginales. Apotecio de 2 mm de ancho, está cubierto por el talo, con ascas que contienen una sola ascospora simple e incolora ----- *Pertusaria*

- 4a.- Apotecio irregular, de 1 mm de ancho y hasta 4 mm de largo, color negro, elongado y casi siempre ramificado. Ascosporas en forma de lente, incoloras, con 6-14 septos transversales, son ocho ascosporas por asca ----- *Graphis*
- 4b.- Apotecio color negro, de 1-2 mm de ancho. Ascosporas fusiformes ó en forma de aguja, incoloras, con 3-16 septos transversales, son ocho ascosporas por asca ----- *Scoliciosporum*

LÍQUENES ESCUAMULOSOS Y FRUTICOSOS

- 1a.- Líquen escuamuloso, presencia de podocios, los cuales a veces abarcan la mayor parte del talo. En sus extremos se desarrollan los apotecios ----- *Cladonia*
- 1b.- Líquen fruticoso ----- 2

- 2a.- Ramas sólidas, cilíndricas, pendulosas, presencia de cordón en la parte central del talo, con soledios, ó isidios. Presencia de apotecios en los márgenes, adheridos a las ramas en más de un punto
Usnea
- 2b.- Ramas sólidas, aplanadas, ausencia de cordón, de soledios e isidios. Presencia de apotecios en los márgenes, los cuales están adheridos a las ramas en un solo punto, C – en corteza ----- *Dendrographa*

LIQUENES FOLIOSOS

- 1a.- Talo gelatinoso al humedecerse, con 1-2 capas de células corticales en ambos lados del talo. Presencia de soledios ó isidios en sus márgenes ó sobre el talo. *Leptogium*
- 1b.- Talo no gelatinoso al humedecerse ----- 2
- 2a.- Talo amarillo brillante, con la superficie inferior blanca, lóbulos de 0.1-3 mm, presencia de soledios en los márgenes *Candelaria*
- 2b.- Talo gris mineral, verde, verde amarillento, café, lóbulos anchos (≥ 3 mm) ó angostos (≤ 3 mm), superficie inferior negra ó blanca -3
- 3a.- Lóbulos anchos (≥ 3 mm) ----- 4
- 3b.- Lóbulos angostos (≤ 3 mm) ----- 13
- 4a.- Presencia de cifelas ó pseudocifelas en cualquier superficie ----- 5
- 4b.- Ausencia de cifelas ó pseudocifelas ----- 10
- 5a.- Presencia de cifelas ----- 6
- 5b.- Presencia de pseudocifelas ----- 8
- 6a.- K + amarillo corteza ----- 7
- 6b.- K - corteza ----- *Flavopunctelia*
- 7a.- Soledios marginales, presencia de atranorina, ácido alectorónico, ácido olivetórico ----- *Cetrelia*
- 7b.- Soledios laminares y marginales, presencia de atranorina, ácido lecanórico, ácidos grasos ----- *Punctelia*
- 8a.- Pseudocifelas en la superficie inferior ----- 9
- 8b.- Pseudocifelas en la superficie superior ----- *Parmelia*
- 9a.- Médula blanca ----- *Sticta*
- 9b.- Médula amarilla ----- *Pseudocyphellaria*
- 10a.- Lóbulos que miden de 4 a 20 mm de ancho ----- 11
- 10b.- Lóbulos que miden de 3 a 4 mm de ancho ----- 12
- 11a.- Corteza superior finamente reticulada y con manchas blancas que se observan con ayuda del microscopio estereoscópico. Presencia de soledios ó isidios, marginales ó sobre el talo. Algunas especies desarrollan apotecios ----- *Rimelia*
- 11b.- Corteza superior lisa, con fisuras en las partes más viejas, sin manchas. Presencia de soledios ó isidios, marginales ó sobre el talo. Algunas especies desarrollan apotecios ----- *Parmotrema*

- 12a.- Talo gris ó verde, con fisuras que se observan a simple vista ó es liso con fisuras en las partes más viejas, soledios marginales ó sobre el talo, alguna especies desarrollan apotecios. Presencia de atranorina, ácido caperático, ácido estictico ----- *Canoparmelia*
- 12b.- Talo verde grisáceo, liso, soledios marginales ó sobre el talo. Desarrollan apotecios. Presencia de atranorina, ácido galbínico
Parmelina
- 13a.- Talo débilmente adherido al sustrato ----- 14
- 13b.- Talo fuertemente adherido al sustrato ----- 18
- 14a.- Talo subfruticoso ----- 15
- 14b.- Talo no subfruticoso ----- 16
- 15a.- Talo verde grisáceo, superficie inferior negra con márgenes blancos, C – en médula, presencia de atranorina ----- *Everniastrum*
- 15b.- Talo verde grisáceo, superficie inferior negra, C + rojo en médula, presencia de ácido lecanórico ----- *Pseudevernia*
- 16a.- Talo liso, color verde ó gris, superficie inferior negra, márgenes cafés, con ó sin soledios ----- 17
- 16b.- Talo liso, color verde grisáceo, superficie inferior blanca con manchas cafés, cillas blancas, apotecios, presencia de ácido tamnólico
Parmeliopsis
- 17a.- Talo con algunas arrugas, color gris verdoso, sin soledios, rizinas de tipo simple y algunas dicotómicas. Presencia de atranorina
Hypotrachyna
- 17b.- Talo liso, color verde, con soledios laminales, rizinas simples. Presencia de atranorina, ácido girofórico ----- *Parmelinopsis*
- 18a.- Lóbulos disectados ----- 19
- 18b.- Lóbulos no disectados ----- 20
- 19a.- Presencia de apotecios, soledios marginales ----- *Anaptychia*
- 19b.- Ausencia de apotecios, soledios marginales
Phaeophyscia
- 20a.- Presencia de pruina en los márgenes de los lóbulos, médula de color salmón ó amarilla ----- *Pyxine*
- 20b.- Ausencia de pruina en los márgenes de los lóbulos, médula de color blanca ----- 21
- 21a.- Talo liso, el cual puede ser también subfruticoso, soledios marginales, apotecios con márgenes lisos o dentado-lobulados ----- *Heterodermia*
- 21b.- Talo liso, con soledios marginales, apotecios con márgenes lisos, los cuales pueden tener pruina sobre el himenio ----- *Physcia*

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Clase Ascomycetes

Orden Graphidales

Familia: Graphidaceae

***Graphis scripta* (Linné) Acharius**

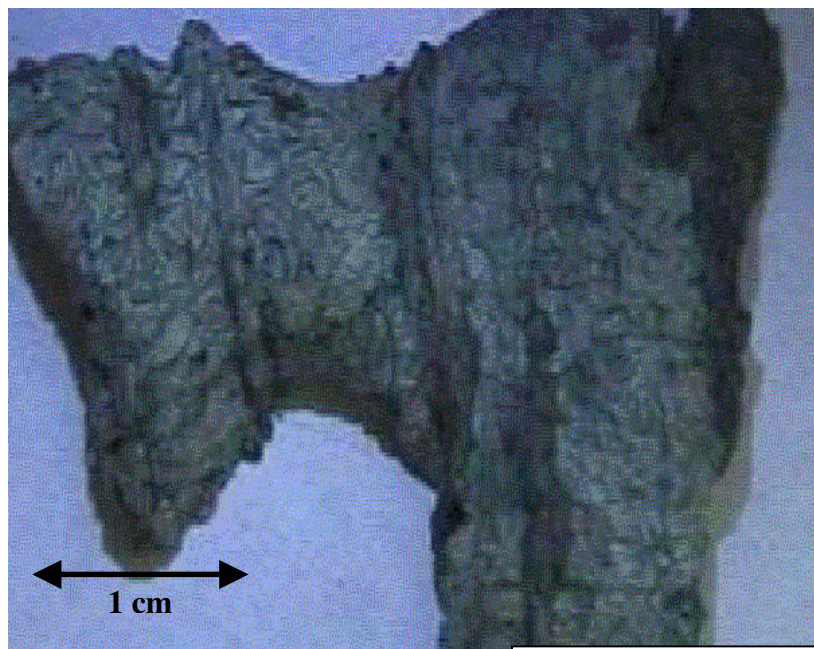


Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 243

Talo costroso corticícola, 2-8 cm de largo y 2-6 cm de ancho; superficie verde grisáceo (27C3), aspecto liso; médula blanca; apotecio de tipo lireliforme, color negro, con 3 mm de longitud; asca conteniendo 8 ascosporas; ascospora fusiforme, incolora, con celdas en forma de lentes, 9-10 x 3 μ .

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. Carleton, Co. Dos millas al sur de Bells Corner. Área de estudio "Macoun Nature". Sobre corteza de un árbol de maple. *P.Y. Wong & G.R. Nicholson*, 1861, 25-agosto-1975 (CANL, ENCB).

E.U.A.

Minnesota. Clearwater, Co. Orilla norte del lago Elk y brazo Oeste del lago Itasca. Bosque mixto, asociado a *Fraxinus* sp.. Sec. 15, T 143 N, R 36 W. *B. Coutiño*, s/n., 4 de agosto de 1980 (FCME).

Lousiana. 3 millas al sur de Livingston, 2 millas al este de la carretera estatal 63. Sobre ramas de *Ilex* y *Myrica*. *S.C. Tucker*, 7341, 29-febrero-1968 (LSUM, ENCB).

Lousiana. Baton Rouge, Co. Plantación Burden, 1 milla al Oeste de Essen Lane, entre los caminos a Perkins y Jefferson. *S.C. Tucker*, 9071, 30-marzo-1971 (LSUM, ENCB).

Lousiana. Baton Rouge, Co. Campo Miller, Terreno Ben Hur, 2 millas al Sur de la Universidad Estatal de Lousiana. Sobre *Cornus drummondii*. *S.C. Tucker*, 9093, 3-marzo-1971 (LSUM, ENCB).

MÉXICO

NUEVO LEÓN

Cerca de Monterrey. Corticícola. *C.G. Pringle*, 28, 3-julio-1888 (MEXU).

Cerca de Monterrey. Corticícola. *C.G. Pringle*, 130, 19-junio-1889 (MEXU).

SAN LUIS POTOSÍ

Tamasopo. Corticícola. 1800 o 1000 pies. *C.G. Pringle*, 160, 6-junio-1890 (MEXU).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 139, 143, 145, 150, 169, 170, 190, 195, 196, 217, 220, 226, 230, 238, 242, 243, 248, 250, 267, 269; *R. Vázquez-Bravo*, 66, 67, 69, 70, 74, 83, 87, 92, 107, 125, 137, 138, 140, 151, 164, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 294, 297, 298, 299, 306, 307, 309, 326, 327, 349, 350, 352, 357, 359, 363, 364, 366; *R. Vázquez-Bravo*, 206, 224, 225, 233, 239, 246, 247, 253, 254, 256, 292, 295, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avendaño*, 403, 405, 425, 428; *R. Vázquez-Bravo*, 321, 15-febrero-1999 (ENCB).

MORELOS

Km 55 carretera antigua Tres Marías-Cuernavaca. Bosque de *Pinus-Quercus*. *G. Guzmán*, 7098, 20-abril-1969 (ENCB).

VERACRUZ

Hotel Playa Azul, lado Norte de la laguna de Catemaco, municipio de Catemaco. Tropical, 350 msnm, *G. Guzmán*, 7226-B, 20-junio-1969 (ENCB).

Entre Catemaco y Sontecomapan. Cafetal. A. López, 983, 11-julio-1978 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido citada en los siguientes estados: Michoacán (B. de Lesdain, 1914), Yucatán (Hendricks, 1936), Hidalgo (Wirth y Hale, 1963) y Veracruz (Welden *et al.*, 1979).

Wirth y Hale (1963), consideran a *Graphis scripta* un complejo de especies, el cual hasta la fecha no se ha segregado.

Orden Lecanorales**Suborden Cladoniineae****Familia Cladoniaceae*****Cladonia ochroclora* Flörke**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 375

Talo escuamuloso corticícola, 0.9 cm de largo y 0.8 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; carece de superficie inferior; médula blanca; el ancho de las escamas es de un milímetro; presencia de soredios marginales; podocios de tipo simple, miden de 3-8 mm de longitud, color verde grisáceo (27C3) y sorediados.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula	Podecio
K	café amarillento	amarillo	café amarillento
C	negativo	negativo	negativo
KC	negativo	negativo	negativo
P	negativo	negativo	rojo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido fumarprotocetrárico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avenidaño, 375, 15-febrero-1999 (ENCB).

ESTADO DE MÉXICO

Cerro de La Campana, Municipio de Salazar. *M. Ruiz-Oronoz*, 142, 145, 15-febrero-1942 (MEXU).

MICHOACÁN

Cerro "El Águila". Sur de Capula, municipio de Morelia. Bosque de encino, 2500 msnm. *A. Calderón Leal*, 746, 19-septiembre-1993 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido citada por Coutiño y Mojica (1982) para el estado de Hidalgo. Nuestro ejemplar fue confirmado por el Dr. T. Ahti (Universidad de Helsinki) en 1997 durante su estancia en México.

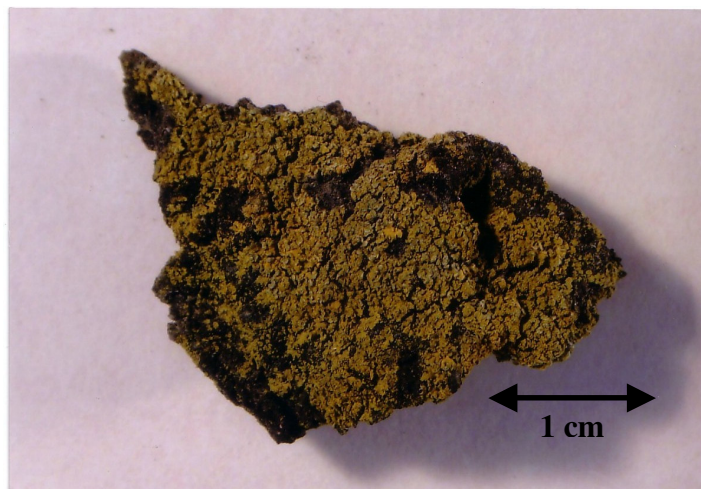
Suborden Lecanorineae**Familia Candelariaceae*****Candelaria concolor* (Dickson) Stein**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 230

Talo folioso corticícola, 1.8-7.5 cm de largo y 0.5-5.5 cm de ancho; superficie superior amarilla (2A6, 2A7), aspecto liso; superficie inferior y médula blanca; los lóbulos miden 0.4-0.5 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, blancas y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO

E.U.A.

Clearwater Co. Minnesota. Orilla norte del lago Elk y brazo Oeste del lago Itasca, Secc. 15, T 143 N, R 36 W. Bosque mixto, sobre *Acer saccharum*. *B. Coutiño*, s/n, 4-agosto-1980 (MEXU).

MÉXICO

SAN LUIS POTOSÍ

Km 30 carretera San Luis Potosí-Matehuala. Matorral xerófilo, 1760 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 3896, 12-julio-1987 (IBUG).

GUANAJUATO

2 Km antes de San Miguel de Allende, carretera Dolores Hidalgo-San Miguel de Allende. Matorral subtropical a semiárido. *L. Guzmán-Dávalos*, 3643, 27-diciembre-1986 (IBUG).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *A. Pliego-Avenidaño*, 157, 204, 235; *R. Vázquez-Bravo*, 153, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 230, 13-mayo-1998; *R. Vázquez-Bravo*, 302, 303, 316, 324, 325, 15-febrero-1999 (ENCB).

ESTADO DE MÉXICO

Carretera La Marquesa-Toluca. Oeste del cruce del ferrocarril a Toluca. Bosque de Pino-encino con abetos. *L. Guzmán-Dávalos*, 17, 27-junio-1982 (ENCB).

1 Km al Oeste de Río Frío. Bosque de *Pinus hartwegii* con *Abies* y *Cupressus*. *F. Brizuela*, 664, 15-noviembre-1970 (ENCB).

DISTRITO FEDERAL

Bosque de Chapultepec. *M. Ruiz-Oronoz*, 88, 89; diciembre-1941 (MEXU).

Colonia del Valle. *A. Gibert*, 74 BIS, 13-noviembre-1967 (MEXU, ENCB).

Región de Churubusco, sobre *Fraxinus*. *G. Guzmán*, 32198, 22-noviembre-1997 (XAL).

JALISCO

Jardines que se encuentran en frente del Laboratorio de Botánica y Zoología del CUCBA, U. de G., municipio de Zapopan. *R. Acosta*, 28, 2-diciembre-1996 (IBUG).

Plaza Central, municipio de Zapopan. Sobre corteza. *G. Guzmán*, 33482, 21-mayo-2000 (XAL).

6 Km al Sur de La Primavera, Bosque de la Primavera, municipio de Zapopan. Bosque de Pino-encino, 1570 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 3075, 1-julio-1986 (IBUG).

Avenida de las Américas, municipio de Guadalajara. Sobre corteza, 1500 msnm. *G. Guzmán*, 6299, 31-octubre-1967 ENCB, IBUG).

Calle Notario. Colonia Providencia, municipio de Guadalajara. Sobre corteza de *Melia azedarach.*, *L. Guzmán-Dávalos*, 3647, 1-marzo-1986 (IBUG).

Jardín Mezquitán Country, municipio de Guadalajara. *L. Ortiz*, 39, 21-noviembre-1992 (IBUG).

1 Km al NW de El Rodeo, carretera Guadalajara-La Barca, municipio de Ixtlahuacan de los Membrillos. Zona subtropical perturbada.

L. Guzmán-Dávalos, 2744, 29-septiembre-1985 (IBUG).

1 Km delante de Tototlán, carretera Tototlán-Atotonilco, municipio de Tototlán. Zona tropical perturbada, sobre *Acacia*, 1530 msnm.

L. Guzmán-Dávalos, 3987, 20-agosto-1987 (IBUG).

Ocotes de Moya, 6.5 Km después del Apozol, Km 45 carretera Tepatitlán-Yahualica, municipio de Yahualica de González Gallo. Bosque tropical caducifolio, 1730 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 6219, 5-febrero-1996 (IBUG).

Potrero El Ranchito, 1 Km al NE de Cañadas de Obregón, municipio de Cañadas de Obregón. Pastizal. *L. Guzmán-Dávalos*, 8242, 10-octubre-2000 (IBUG).

14 Km al NE de Cañadas de Obregón, municipio de Mexxicacan. Pastizal, sobre *Acacia*, 1763 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 8264, 10-octubre-2000 (IBUG).

Los Cazos, al Oeste de Mazamitla, camino del Oso, municipio de Mazamitla. Bosque de coníferas. *A.C. Moreno*, 15, 12-marzo-1994 (IBUG).

55 km al NO de Guadalajara, por el camino a San Cristóbal de la Barranca, municipio de San Cristóbal de la Barranca. *M.E. Rodríguez*, 15-A, 18-marzo-1994 (IBUG).

Cerro de Los Mazos, cerca de la Torre de repetición, por el camino hacia la repetidora, cerca de Autlán, municipio de Autlán. Bosque mesófilo de montaña, 1550 msnm. *S. Vargas-Castellanos*, 26, 12-noviembre-1993 (IBUG).

MICHUACÁN

Orilla Noreste del Lago de Pátzcuaro, cerca de Quiroga. Pastizal, se recolectó sobre corteza. *L. Guzmán-Dávalos*, 5251, 6-diciembre-1990 (IBUG).

Terrenos de cultivo al NW de Angangueo. Vegetación secundaria, 2405 msnm. *M. Gómez-Peralta y V.M. Rodríguez Alcocer*, 713, 15-abril-1993 (EBUM).

VERACRUZ

Cerca de la cima del Cofre de Perote, Km 24, camino Perote al Cofre de Perote, municipio de Ayahualulco. Bosque de *Pinus hartwegii*, 3900 msnm. *G. Guzmán*, 31538, 2-junio-1996 (IBUG).

Jardín Botánico, Instituto de Ecología, municipio de Xalapa. *G. Guzmán*, 24260-B, 20-marzo-1984 (XAL).

OBSERVACIONES: Dávalos y colaboradores (1972) ya habían publicado esta especie para el estado de Hidalgo. Los ejemplares recolectados coinciden con los revisados en los diferentes Herbarios tanto en la morfología como en las reacciones de coloración.

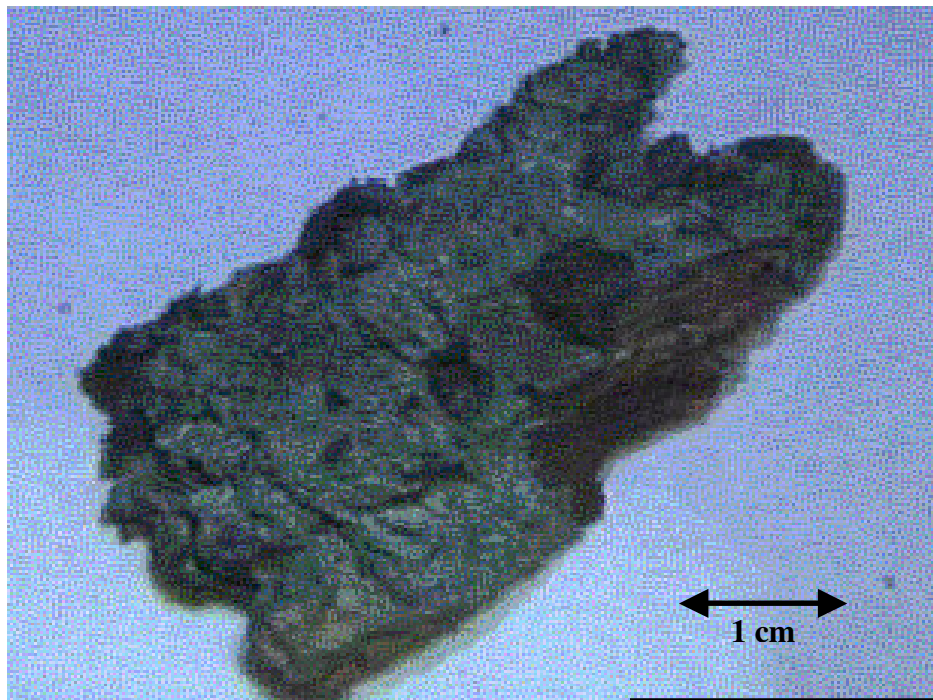
Suborden Lecanorineae**Familia Lecanoraceae*****Lecanora allophana sensu Harris***

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 249

Talo costroso corticícola, de 6-7 cm de largo y 3-4 cm de ancho; superficie verde grisáceo (26C3, 27C3), aspecto liso; médula blanca; apotecio de tipo lecanorino, himenio color café claro a oscuro, sin pruina, de 2-4 mm de ancho, márgenes dentado-lobulados y gruesos, epitecio sin gránulos; asca con 8 ascosporas; ascospora de tipo simple, incolora, 15 x 4-5 μ .

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula	Margen del apotecio
K	amarillo	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo	negativo
KC	negativo	negativo	negativo
P	negativo	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 179, 202, 203, 224, 231, 245, 247, 249, 268, 279; R. Vázquez-Bravo, 105, 171, 20-mayo-1997 ; A. Pliego-Avendaño, 300, 302, 303; R. Vázquez-Bravo, 193, 196, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 412, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: Esta especie se conocía antes como *L. subfusca* y en México ya se tenía reportada para los estados de Michoacán (B. de Lesdain, 1914), Puebla (Nylander, 1858; B. de Lesdain, 1914) y Veracruz (Nylander, 1858). Sin embargo, no se tenía citada para el estado de Hidalgo, por lo que es un nuevo registro estatal. Posteriormente será necesario revisar los ejemplares de esta especie que se encuentran en el Instituto Smithsonian (Washington, D.C., E.U.A.).

Suborden Lecanorineae**Familia Lecanoraceae*****Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stizenberger) Lettau**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 290

Talo costroso corticícola, 6-8 cm de largo y 4-6 cm de ancho; superficie gris verdoso (27C2) o verde grisáceo (26D3, 27C3), aspecto liso; médula blanca; apotecio de tipo lecanorino, muy convexo, color negro, himenio negro a café oscuro, sin pruina, de 0.1-0.3 mm de ancho, epitecio color verde claro; asca con 8 ascosporas; ascospora de tipo fusiforme, casi acicular, con 3-8 septos, 25-27 x 2 μ .

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Debido a que las reacciones de coloración fueron negativas, no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Hubbard, Co. Sobre *Pinus virginiana*. Bosque de coníferas. Al Norte del pueblo de Lago George. Secc. 2, T 143 N, R 34 W.
B. Coutiño, s/n, 24-julio-1980 (MEXU).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 185, 188, 191, 197, 199, 210, 240, 244; R. Vázquez-Bravo, 68, 75, 76, 84, 86, 94, 98, 108, 157, 174, 20-mayo-1997; A. Pliego-Avendaño, 333, 354, 365, 368, 371; R. Vázquez-Bravo, 204, 205, 226, 282, 290, 296, 298, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 408, 422; R. Vázquez-Bravo, 316, 318, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares que se tienen son idénticos al que recolectó B. Coutiño en E.U.A. Los valores obtenidos en cuanto a la medida de las

esporas, su forma y las características del apotecio, coinciden con lo especificado por Brodo (1979) y Harris (1980). Esta especie se considera como nuevo registro nacional debido a que no se ha citado en ninguna publicación tanto nacional como internacional.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Canoparmelia crozalsiana* (Bouly de Lesdain) Hale**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 149

Talo folioso corticícola, 1-6.1 cm de largo y 0.9-2.1 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3) con fisuras que se observan a simple vista; superficie inferior negra, con márgenes color almendra (5E3), café amarillento (5E8) o café tabaco (5F6); médula blanca; los lóbulos miden 1-4 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 149, 168, 175, 176, 178, 205, 209, 218, 221, 223, 232, 236, 260, 261, 264, 283, 287; R. Vázquez-Bravo, 42, 45, 77, 79, 82, 103, 104, 110, 119, 123, 129, 158, 20-mayo-1997; A. Pliego-Avendaño, 289, 301, 304, 343, 344, 356, 362, 372; R. Vázquez-Bravo, 191, 197, 207, 244, 248, 252, 258, 259, 266, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 379, 380, 390, 402, 409, 410, 413, 416, 421, 426, 427, 429; R. Vázquez-Bravo, 300, 305, 317, 320, 15-febrero-1999 (ENCB).

JALISCO

Km 120, carretera Guadalajara-Autlán. El mirador. Sierra de Quila. Bosque subtropical con encinos y leguminosas. 1650 msnm. I. Álvarez, 620, 7-agosto-1989 (IBUG).

OBSERVACIONES: los ejemplares que se recolectaron coinciden con lo descrito en Hale (1976c), Nash III y Elix (2002). En Hale (1976c), se tenía registrada

esta especie para el Estado de México y Veracruz, mientras que Nash III y Elix (2002) la registran para Chihuahua y Durango. El espécimen que recolectó I. Álvarez en Jalisco, químicamente tiene ácido conestíctico y se tiene duda de otra sustancia detectada por TLC (Álvarez y Guzmán-Dávalos, 1993), además contiene atranorina y ácido estíctico, sustancias que en este estudio sí se detectaron en las muestras recolectadas. Esta especie es nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Canoparmelia cryptochlorophaea* (Hale) Elix et Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 88

Talo folioso corticícola, 4.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3); aspecto liso, algunas fisuras y manchas blancas en algunas puntas de los lóbulos que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes color café chocolate (6F4); médula blanca; los lóbulos miden 3 mm de ancho; presencia de soledios marginales conspicuos, la soralia mide 1 mm de ancho en las zonas apicales y marginales; rizinas de tipo simple, negras y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido caperático, ácido criptoclorofaeico

Sistema de solución: GAOT , G.E., G.A.W.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 88, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: Hale (1976c) mencionó a esta especie por primera vez para México en el estado de Veracruz, mientras que Wolf y Sipman (1998) la reportaron para el estado de Chiapas. El ejemplar recolectado coincide con la morfología y la química especificada por Hale (1976c). Es nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Cetrelia chicitae* (W. Cluberson) W. Cluberson et C. Cluberson**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 270

Talo folioso corticícola, 0.9-4.4 cm de largo y 0.7-3.2 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3, 28D5) o verde opaco (28D4), aspecto liso, con cífelas y pocas fisuras, las cuales se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior café Habana (5F6), márgenes color almendra (5D3), arcilla (5D5) o bronce (5E5); médula blanca; los lóbulos miden 1.5-4.5 mm de ancho; presencia de soledios submarginales y apicales; rizinas de tipo simple, negras y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido alectorónico

Sistema de solución: GAOt , GAW

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Lake, Co. 20 millas al Norte de Two Harbors. Sobre *Juniperus virginiana*. Pantano de cedros. Secc. 19, T 56 N, R 10 W.

B. Coutiño, s/n, 12-agosto-1980 (MEXU).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 129, 152, 154, 270; *R. Vázquez-Bravo*, 34, 38, 96, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 317, 318, 319, 13-mayo-1998; *R. Vázquez-Bravo*, 304, 319, 322, 15-febrero-1999 (ENCB).

MICHOACÁN

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus* y *Abies*, 2975 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 209, 16-julio-1984 (EBUM).

NUEVA GUINEA

NE de Nueva Guinea. Límites de Bismarck, monte Wilhelm, Valle Pindaunde. Sobre *Podocarpus compactus*. 11300 pies. W.A. Weber y D. Mc Vean, s/n, 27-junio-1968 (COLO, ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie fue citada por primera en México por Gómez-Peralta (1992) en el estado de Michoacán. Los ejemplares recolectados son iguales al espécimen del Herbario EBUM y al duplicado que se tiene de Nueva Guinea en el Herbario ENCB. Coincide en cuanto a las pruebas de microcristalización especificadas por Hale (1979). Por tanto, esta especie es nuevo registro para el estado de Hidalgo.

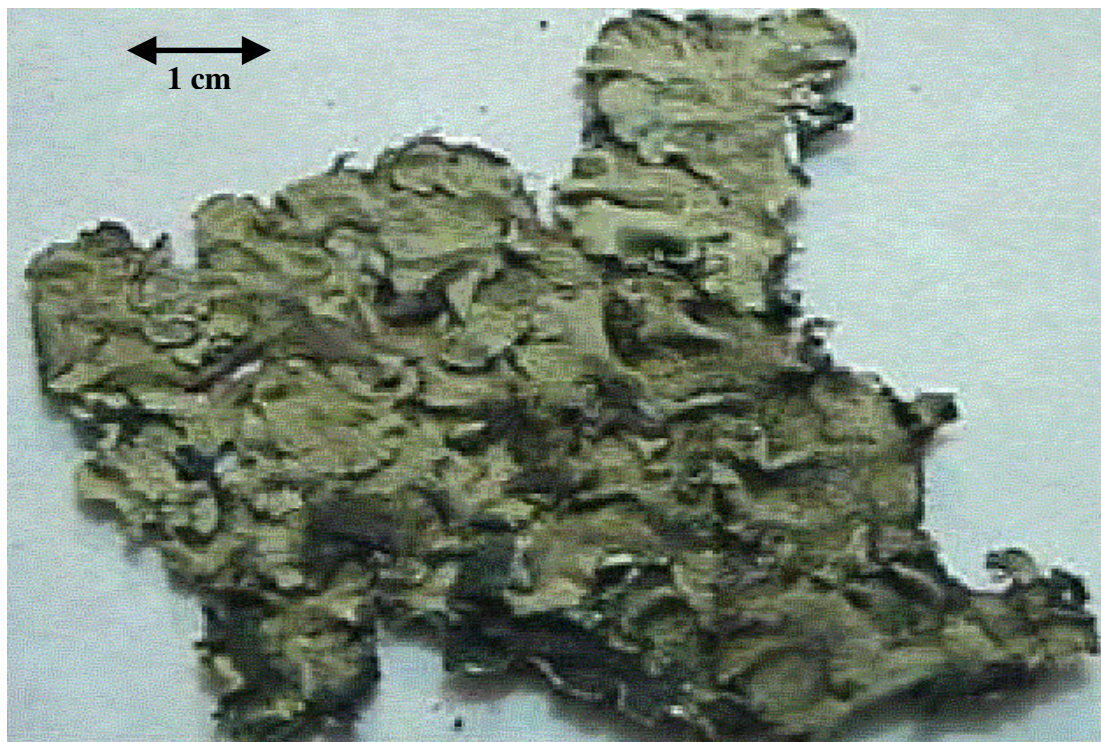
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Cetrelia olivetorum* (Nylander) W. Cluerson et C. Cluerson**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 432

Talo folioso corticícola, 1.4-5.5 cm de largo y 1.3-4.4 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), verde Nilo (28C3) o verde opaco (28D4), aspecto liso, con cufelas y presenta algunas fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes color almendra (6F6), arcilla (5D5) o bronce (5E5); médula blanca; los lóbulos miden 1.5-6.8 mm de ancho; presencia de soledios apicales, aunque hay algunos laminales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido olivetórico

Sistema de solución: GaoT, GAW, GE

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. Thunder Bay, Playa municipal de Nipigon, Lago Loquist. Sobre la zona de sombra de un risco (en la base del risco). *I. M. Brodo*, 6214, 27-agosto-1965 (CANL, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 119, 126, 127, 130, 133, 138, 140, 163, 211, 229; *R. Vázquez-Bravo*, 15, 20, 50, 59, 65, 118, 125, 155, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 308, 324, 370; *R. Vázquez-Bravo*, 220, 293, 13-mayo-1998, *A. Pliego-Avendaño*, 406, 407, 432; *R. Vázquez-Bravo*, 314, 315, 15-febrero-1999 (ENCB).

GUERRERO

Filo de Caballo, municipio de Chilpancingo. Bosque de pinos.

T. Bernabé González, s/n, 13-junio-1981 (FCME).

OBSERVACIONES: las muestras recolectadas son idénticas al duplicado de Canadá depositado en el Herbario ENCB, así como del ejemplar revisado en el Herbario FCME. Las pruebas químicas coinciden con lo que señala Hale (1979) y la etiqueta del duplicado canadiense. Esta especie no se había citado previamente para nuestro país, por lo que es nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Everniastrum cirrhatum* (E. Fries) Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 199

Talo folioso corticícola, 2.5-3.3 cm de largo, 1.5-2.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3) o verde opaco (26D3), aspecto liso; superficie inferior negra y las orillas blancas o naranja café (5C3); médula blanca; los lóbulos miden 1-2 mm de ancho; no se observan estructuras de reproducción vegetativa ni sexuales; rizinas de tipo simple, rara vez dicotómicas, negras y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja amarillento

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

MÉXICO

DURANGO

Sur de Vicente Guerrero, al Este de Mezquital, sierra de Michis. Bosque de pino-encino y algunos *Juniperus*. 2500 msnm. En un nido de *Neotoma mexicana madrensis*. T. Álvarez y O.J. Polaco, s/n, 28-febrero-1979 (ENCB).

PUEBLA

Localidad de Piedras Encimadas, municipio de Zacatlán. Bosque de pino y pastizales, 2520 msnm. Humícola, rodeado de musgo. F.J. Castorena, 72, 18-septiembre-1980 (ENCB).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. A. Pliego-Avendaño, 137; R. Vázquez-Bravo, 22, 52, 112, 122, 176,

20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 331; *R. Vázquez-Bravo*, 195, 199, 201, 223, 237, 13-mayo- 1998; *A. Pliego-Avendaño*, 417, 418, 15-febrero-1999 (ENCB).

MORELOS

Región de Cuernavaca. *D.H. Hawksworth*, 360723, 7-diciembre-1993 (IMI, XAL).

CHIAPAS

Cerca de Siltepec, camino a Huixtla, municipio de Siltepec. Bosque húmedo de *Matudae*, *Styrax*, *Sauravia*, *Pinus* y *Quercus*, 2000-2400 msnm. *D.E. Breedlove* y *F. Almeda*, 58237 (XAL).

COLOMBIA

Departamento de Cundinamarca. Km 17.5 camino La Calera a La mina, cerca de la desviación a Rincón del Oso. Hacienda La Siberia. Páramo de Palacio. 3450 msnm. *G. Guzmán*, 9076, 23-julio-1971 (ENCB).

PERÚ

Departamento de Amazonas. Bagua. Cordillera Colán, este de La Peca, Bosque húmedo, 9600 pies, *P.J. Barbour*, 3028, 20-agosto-1978 (LSUM, ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares estudiados presentan caracteres morfológicos y químicos que se ajustan a la descripción de Hale (1976b), Nash III *et al.* (2002), quienes además la publicaron por primera vez para México en el estado de Chihuahua, por lo que es un nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Flavopunctelia flaventior* (Stirton) Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 115

Talo folioso corticícola, 3.0-3.9 cm de largo, 2.9-3.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso y algunas fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico, presencia de cifelos; superficie inferior negra, márgenes color café Habana (5F6); médula blanca; los lóbulos miden 1.5-3.8 mm de ancho; presencia de soledios marginales; rizinas de tipo simple, algunas son dicotómicas, blancas o con las puntas negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido lecanórico, ácido úsnico

Sistema de solución: GAW, GE

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota. Clearwater Co. Sobre *Betula* sp. Bosque mixto de coníferas. Itasca State Park. Sec. 1, T 143 N, R 36 W.

B. Coutiño, s/n, 21-julio-1980 (MEXU).

California. Sonoma Co. Valle de Sonoma.

W. Roderick, s/n, 1-marzo-1961 (UC, ENCB).

Texas. Jeff Davis Co. Montañas Davis, monte Locke, abajo del Observatorio Mc Donald de Texas Spur 78. Pendiente Oeste con roble, pino y *Juniperus*. 2045 msnm. *R. S. Egan*, EL-11060, 12-marzo-1978 (TAMU, ENCB)

MÉXICO

COAHUILA

Minas San Francisco, 160 Km al Noroeste de Múzquiz, municipio de Ocampo. Bosque muy perturbado de *Pinus cembroides* con *Juniperus*.

2200 msnm. *F. Brizuela*, 795, 10-marzo-1971 (ENCB).

PUEBLA

Localidad de Piedras Encimadas, municipio de Zacatlán. Bosque de pino con pastizales. Saxícola. 2520 msnm. *F.J. Castoreña*, 45, 18-septiembre-1980 (ENCB).

Monte La Candelaria , entre La Candelaria y El Seco, antes del cruce del tren México-Veracruz (Kms. 26-28). 2370 msnm. Bosque de encino-pino con *Juniperus*. Sobre *Juniperus*. *G. Guzmán*, 19607, 19-julio-1981. (XAL)

Monte La Candelaria , entre La Candelaria y El Seco, antes del cruce del tren México-Veracruz (Kms. 26-28). 2370 msnm. Bosque de encino-pino con *Juniperus*. Sobre *Juniperus*. *G. Guzmán*, 19610, 19-julio-1981. (XAL)

HIDALGO

5 Km al SW de Huasca, cerca de la desviación a Atotonilco, municipio de Huasca de Ocampo. Bosque de Pino-encino. 2300 msnm. *F. Brizuela*, 505, 512, 513, septiembre-1970 (ENCB).

Cerro Las Ventanas, 6 Km al Norte de Pachuca. Bosque de *Abies* y claros adyacentes. Sobre ramas de *Bacchins*. 2950 msnm. *J. Rzedowski*, 26666-B, 9-diciembre-1968 (ENCB).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *R. Vázquez-Bravo*, 115, 154, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 330; *R. Vázquez-Bravo*, 222, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avendaño*, 387, 15-febrero-1999 (ENCB).

Cerca de El Guajolote, municipio de Epazoyucan. Bosque de *Juniperus* y *Pinus*. 2700 msnm. *G. Calderón*, s/n, 25-agosto-1984 (ENCB).

5 Km al Norte de Epazoyucan. *T. Millán*, 8-A, 8-B, 14-junio-1969 (ENCB).

15 Km al Ne de Tepeapulco, municipio de Tepeapulco. Bosque de *Quercus*. 2800 msnm. *E. García Romero*, 80-C, 9-abril-1971 (ENCB).

ESTADO DE MÉXICO

2 Km al NE de Villa del Carbón. Bosque de pino-encino. *R. López*, 2, 2- agosto-1979 (ENCB).

1 Km al SE de Villa del Carbón. Bosque de encino y pino. 2700 msnm. *R. Cruz Cisneros*, s/n , 28-marzo-1965 (ENCB).

Cumbre de Cerro Rojo, cerca de San Martín de las Pirámides. Ladera ígnea con vegetación de bosque de encino. 3000 msnm.

R. Cruz Cisneros, 254, 4-julio-1965 (ENCB).

3 Km al Este de San Pedro Nexapa. Bosque perturbado de *Pinus* con *Abies* y *Cupressus*. 2700 msnm. *F. Brizuela*, 615, 4-octubre-1970 (ENCB).

Parque Nacional Los Remedios, cerca de San Mateo. Sobre corteza de *Schinus*. 2300 msnm. *G. Guzmán*, 6620, 22-junio-1968 (ENCB).

Cerro Sur de San Mateo, municipio de Tlalnepantla. Sobre *Quercus*. 2400 msnm. *G. Guzmán*, 6613, 22-junio-1968 (ENCB).

Subestación de luz Naucalpan, municipio de Naucalpan. Pequeños matorrales y eucaliptos. *M. L. Arreguín*, 50, 20-septiembre-1967 (ENCB).

7 Km al NW de Río Frío. Bosque de *Pinus hartwegii*. *F. Brizuela*, 639-B, 15-noviembre-1970 (ENCB).

1 Km al Oeste de Río Frío. Bosque de *Pinus hartwegii* con *Abies* y *Cupressus*. F. Brizuela, 651, 652, 666, 15-noviembre-1970 (ENCB).

Río Frío, Km 59 antigua carretera México-Puebla. Bosque de *Pinus*. 2700 msnm. O. Hernández, 64, 9-septiembre-1967 (ENCB).

Río Frío. Bosque de coníferas. V. Torres, 36-A, 10-septiembre-1967 (ENCB).

Municipio de Salazar. Bosque de coníferas. G. Rodríguez, 123, 19-septiembre-1967 (ENCB).

Cerca de Salazar., municipio de Salazar. Bosque de *Abies religiosa*. 3000 msnm. A. Rome, s/n, 18-mayo-1969 (ENCB).

VERACRUZ

Vertiente NW del Volcán Cofre de Perote. 3020 msnm. Bosque de *Abies*, *Pinus* y *Alnus*. R.M. Johansen y A. Mojica, s/n, 4-diciembre-1982 (MEXU).

DISTRITO FEDERAL

Bosque de Chapultepec, cerca del Panteón de Dolores. Sobre corteza de *Schinus*, 2300 msnm. L. Dávalos, 55, 56, 19-enero-1969 (ENCB)

San Miguel Xicalco, carretera México-Cuernavaca, cerca de la desviación de la antigua carretera México-Cuernavaca. 2600 msnm. L. Dávalos, 49, 12-enero-1969 (ENCB).

Km 11 de la antigua carretera México-Cuernavaca. Bosque de encino. C. Garrido, 82, 25-octubre-1970 (ENCB).

Km 32, autopista México-Cuernavaca, cerca del límite con el estado de Morelos. Bosque de *Pinus*. 2900 msnm. G. Guzmán, 6749, 21-julio-1968 (ENCB).

MORELOS

5 Km al Oeste de Tepoztlán. Bosque de *Quercus*. *A. Pineda*, 65-C, sin fecha (ENCB).

Región de Cuernavaca. *D.H. Hawksworth*, 360727. 6-diciembre-1993. (IMI, XAL)

Municipio de Huitzilac. 2300 msnm. *R. Sumano*, s/n, 18-julio-1976 (ENCB).

MICHOACÁN

10 Km al Oeste de Jiquilpan. Zona subárida con leguminosas y cactáceas. 1800 msnm. *G. Guzmán*, 8632, 2-enero-1971 (ENCB).

Campo Geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Sobre ramillas de *Clethra*, 2975 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 246, sin fecha (EBUM).

Área urbana de Morelia, municipio de Morelia. Sobre fresno, 1940 msnm. *P. Espitia Huerta*, 4, 18-mayo-1994 (EBUM).

Jale "Lameros de la Trinidad", municipio de Angangueo. Sobre *Raccharis* sp. *M. Gómez-Peralta* y *V.M. Rodríguez Alcocer*, 670, 10-diciembre-1992 (EBUM).

Pedregal del municipio de Huaniqueo, 3 Km al SW de Tende paracua. Bosque de encino, 2050 msnm. *P. Silva Sáenz*, 650-A, 28-agosto-1993 (EBUM).

Pedregal del municipio de Huaniqueo, 3 Km al SW de Tende paracua. Bosque de encino, ejemplares saxícolas, 2050 msnm. *P. Silva Sáenz*, 1053; 1055, 28-agosto-1993 (EBUM).

GUERRERO

El Peral, 11 Km al NO de Taxco. Bosque de encino. *A. Espinosa*, 48-A, 15-junio-1975 (ENCB).

Omitemi, municipio de Chilpancingo. Bosque de pino-encino, sobre corteza de arbusto. *T. Bernabé González*, 250, 2-mayo-1976 (ENCB).

Coaxtlahuacán, municipio de Mochitlán. Bosque de pino-encino.
J.L. Dirzo Camarillo, 112, 8-febrero-1984 (FCME).

OBSERVACIONES: el género fue segregado de *Parmelia* por Hale en 1984. Esta especie ya había sido citada para el estado de Hidalgo por Dávalos *et al.* (1972); Gómez-Peralta (1992) la ubica en el estado de Michoacán, mientras que Sipman y Wolf (1998) la registraron en Chiapas. Los especímenes recolectados en este estudio corresponden en morfología y química con los ejemplares depositados en los Herbarios consultados.

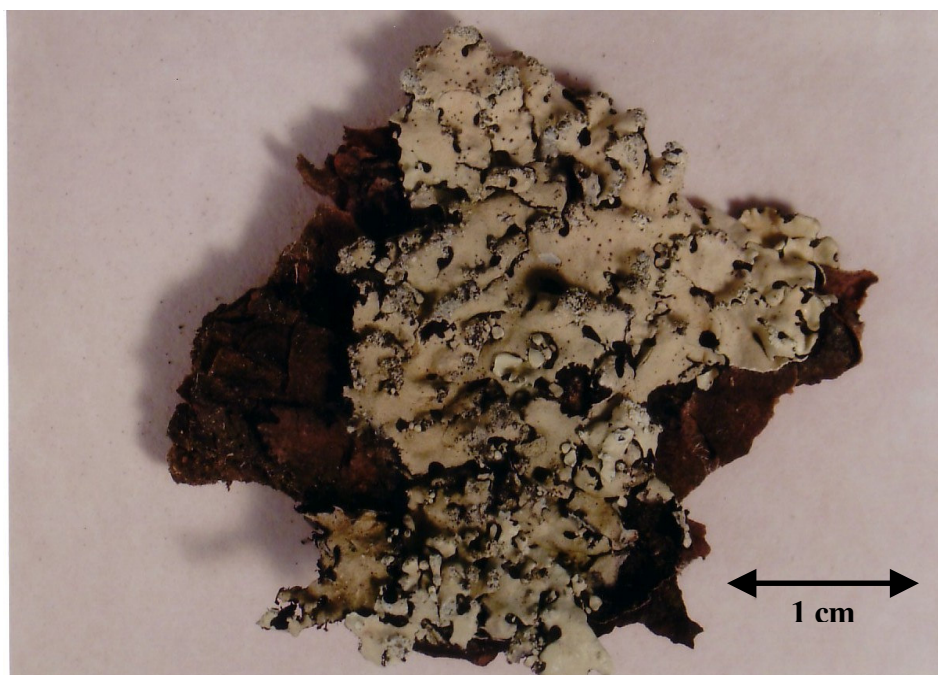
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Hypotrachyna livida* (Taylor) Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 183

Talo folioso corticícola, 2.9 cm de largo, 1.8 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (26C2), aspecto liso y algunas arrugas sobre la superficie que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes color café tabaco (5F6); médula blanca; no se observa ninguna estructura vegetativa ni sexual; rizinas de tipo simple, algunas son dicotómicas, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	rosa o rojo claro
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 11, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 183, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados por Vázquez-Bravo coinciden en cuanto a los caracteres morfológicos citados por Hale (1975). En cuanto a los químicos, será conveniente realizar TLC para corroborar la presencia de las otras sustancias que se citan en la monografía. No se ha citado con anterioridad en nuestro país, por lo que se considera nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmelia fraudans* Nylander**

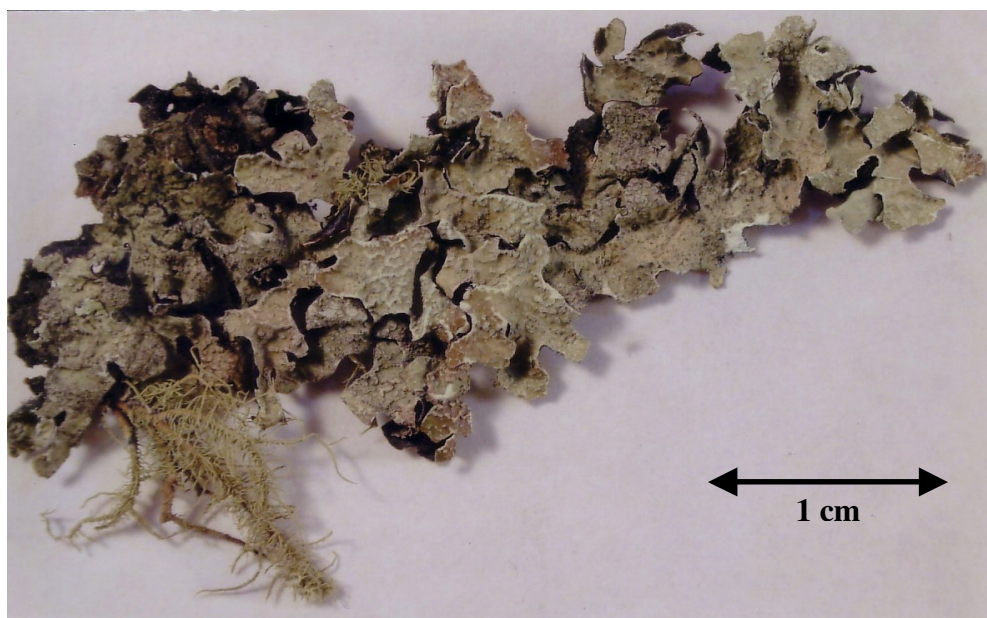


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 25

Talo folioso corticícola, 3 cm de largo, 2 cm de ancho; superficie superior verde opaco (28D4), aspecto ligeramente arrugado con manchas blancas; superficie inferior negra, márgenes color café (6E5); médula blanca; lóbulos de 2-3.5 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salazínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 25, 28, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados por Vázquez-Bravo coinciden en cuanto a la morfología y química descrita por Hale y Kurokawa (1964). Posteriormente será necesario consultar los ejemplares depositados en el Instituto Smithsonian (Washington, D.C., E.U.A.), así como realizar observaciones al microscopio electrónico. No se tiene un reporte previo para México, por tanto se considera como nuevo registro nacional.

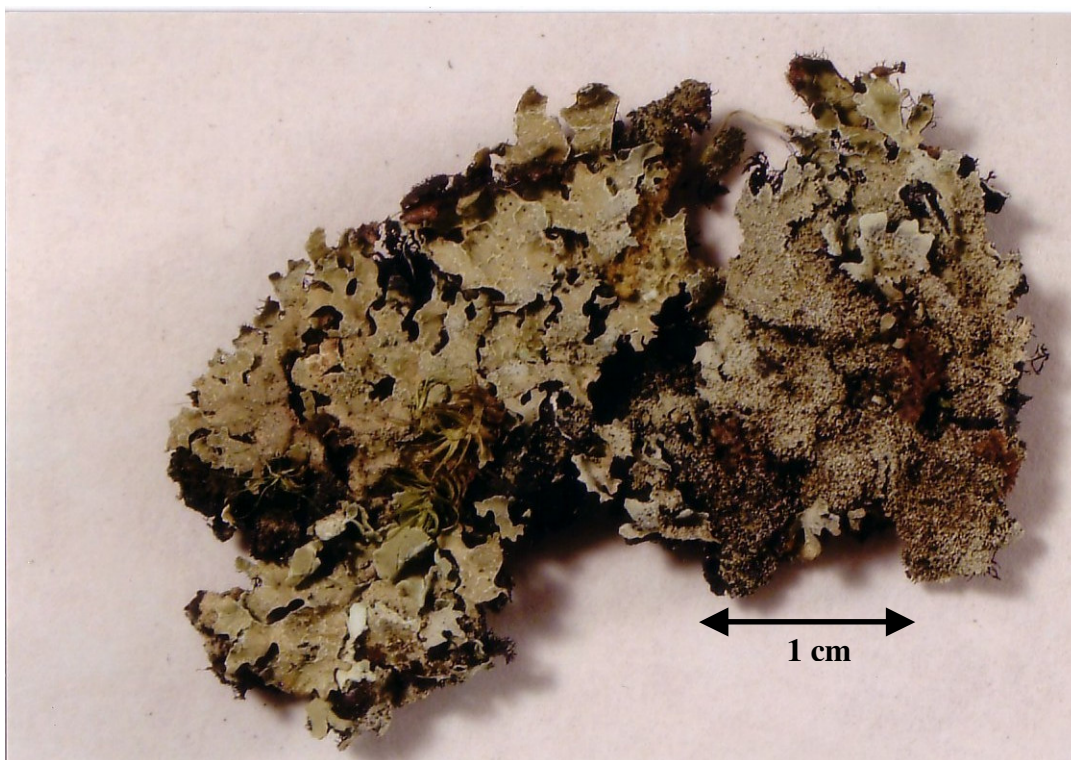
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Parmelia saxatilis* (Linné) Acharius**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 184

Talo folioso cortícola, 3.5 cm de largo, 2cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso y manchas blancas; superficie inferior color almendra (5D3); médula blanca; los lóbulos miden 2-4 mm de ancho; presencia de isidios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salazínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

New Hampshire. Coos, Co. Monte Washington, Cordillera Presidencial, Bosque Nacional White Mountain, 10 millas al Suroeste de Gorham. Tundra alpina, 1830 msnm. *R. S. Egan*, s/n, 15-septiembre-1973 (Herbario Castleton, Colegio Estatal Vermont, ENCB).

MÉXICO

CHIHUAHUA

Sierra Madre. *C. G. Pringle*, 81, 23-octubre-1887 (MEXU).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avedaño, 184, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Pliego-Avendaño coincide en la morfología y química que especifican Hale y Kurokawa (1964). Más adelante habrá que revisar los especímenes depositados en el Instituto Smithsonian. Esta especie no ha sido publicada previamente para México, por lo que se contempla como nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmelia sulcata* Taylor**

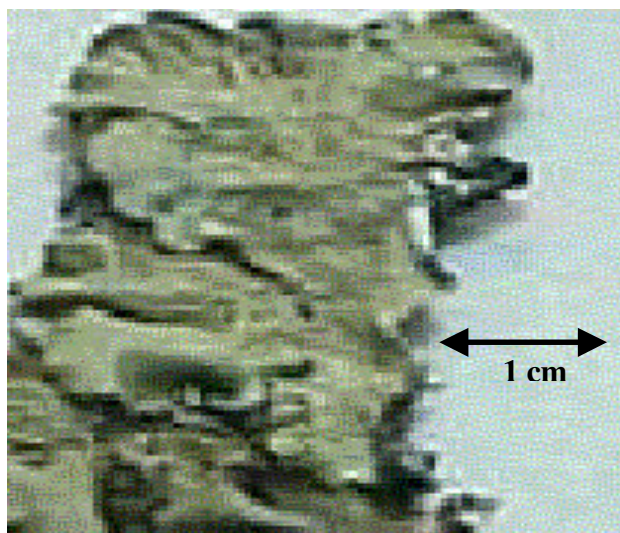


Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 430

Talo folioso corticícola, 2.5 cm de largo, 2 cm de ancho; superficie superior verde opaco (26C3) y aspecto arrugado; superficie inferior negra, márgenes café tabaco (5F6); médula blanca; presencia de soredios laminales; rizinas de tipo escuarrosas, aunque es posible observar algunas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salazínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Manitoba. Brochet. Sobre Abeto. *P.Y. Wong & D. Miller*, 919, 16-junio-1973 (CANL, ENCB).

Ontario. Lampton. 1 milla al norte de la carretera 7, 4.5 millas al Oeste de Reece's Corners. Bosque y troncos expuestos. *P.Y. Wong y H.L. Dickson*, 1648 A, 10-julio-1974 (CANL, ENCB).

E.U.A.

Minnessota, Clearwater, Co. Itaska State Park. Sobre *Populus tremuloides* ya muerto. Bosque mixto de coníferas. Secc. 1, T 143 N, R 36 W. *B. Coutiño*, s/n, 21-julio-1980 (MEXU).

Minnessota, Hubbard, Co. 1 milla al sur de Lago George. Sobre *Pinus virginiana*. Bosque de coníferas. Secc. 21, T 143 N, R 34 W.
B. Coutiño, s/n, 28-julio-1980 (MEXU).

Cerca de Muddy Creek. Sobre tronco de fresno. *S. Carpenter*, 5,
 13-julio-1972. (ORE, XAL)

California. Sonoma, Co. 3 millas al Este sobre el camino Spring Mountain, camino Calistoga-Santa Rosa. Presencia de *Lithocarpus* y *Quercus agrifolia*. *I. Tavares*, 1328, 24-noviembre-1962 (UC, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.
A. Pliego-Avendaño, 430, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: el espécimen recolectado por Pliego-Avendaño coincide morfológicamente con los ejemplares depositados en el Herbario MEXU, y los duplicados que están en los Herbarios ENCB y XAL. Concuerda en cuanto a la morfología y química mencionadas por Hale y Kurokawa (1964), Nash III y Elix (2002). Esta especie se asemeja a simple vista con *P. saxatilis*, pero *P. sulcata* presenta soledios en lugar de isidios y las rizinas son en su mayoría escuarrosas. *P. sulcata* ya se había citado para México por Nash III y Elix (2002) en Baja California Norte, por lo que se reconoce como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmelina galbina* (Acharius) Hale**

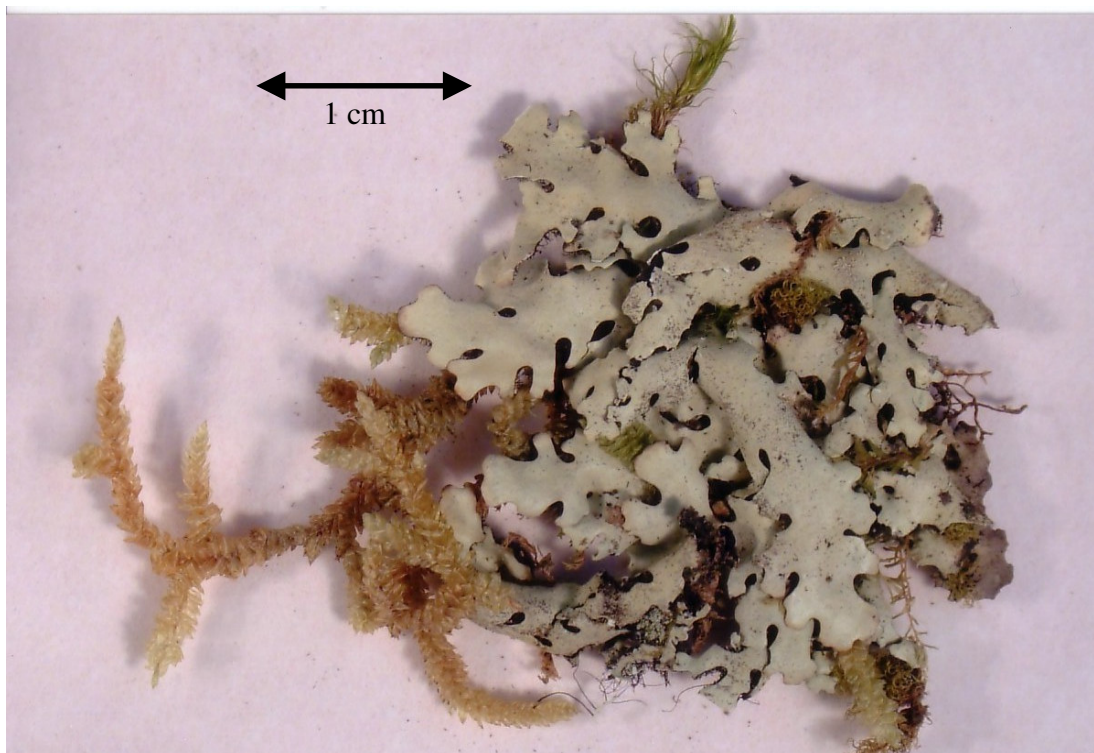


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 36

Talo folioso corticícola, 2.6 cm de largo, 1.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (26C3), aspecto liso; superficie inferior negra, márgenes naranja grisáceo (5D4); los lóbulos miden 3.1-5.9 m; carece de estructuras vegetativas y sexuales; rizinas de tipo simple, negras y abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	naranja claro

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido galbínico

Sistema de solución: GAoT , GE

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Clearwater, Co. Bosque donde predomina *Betula papyrifera* y *Populus tremuloides*. Sobre *Betula papyrifera*. Secc. 24, T 143 N, R 37 W. *B. Coutiño*, s/n, 31-julio-1980 (MEXU).

Minnessota, Clearwater, Co. Orilla Norte del Lago Elk y brazo Oeste del Lago Itasca. Secc. 15, T 143 N, R 36 W. *B. Coutiño*, s/n, 4-agosto-1980 (MEXU).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *R. Vázquez-Bravo*, 36, 20-mayo-1997 (ENCB).

MICHOACÁN

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre ramilla tirada, 3000 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 211-A, 16-julio-1984 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Pinus*, 3000 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 311, 1-febrero-1987 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido reportada anteriormente para Michoacán (Gómez-Peralta, 1992). El ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo, coincide con el que está depositado en el Herbario EBUM. Respecto a lo descrito por Hale (1976a), corresponde en casi toda la morfología, con excepción de los apotecios, pues el ejemplar que se recolectó no los presenta. Faltaría realizar TLC para demostrar la presencia del resto de las sustancias que Hale menciona (1976a). Se considera como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmelinopsis minarum* (Vainio) Elix et Hale**



Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 16

Talo folioso corticícola, 3.2 cm de largo, 1.4 cm de ancho; superficie superior verde opaco (29D3), aspecto liso; superficie inferior negra, márgenes café tabaco (5F6); lóbulos de 1-2 mm de ancho; médula blanca; presencia de soledios laminales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	rojo claro
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido girofórico

Sistema de solución: GaoT, GE

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 16, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 301, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: el nombre anterior de esta especie era *Parmelina dissecta*. Estos ejemplares concuerdan con lo descrito por Hale (1976a), careciendo solo de los apotecios. Es nuevo registro para el estado de Hidalgo, puesto que Hale (1976a) en su monografía, ya la había citado para Veracruz y Chiapas, Nash III y Elix (2002), la publicaron para Chihuahua y Sinaloa. Será necesario revisar a futuro los especímenes depositados en el Instituto Smithsonian y en el Herbario ASU.

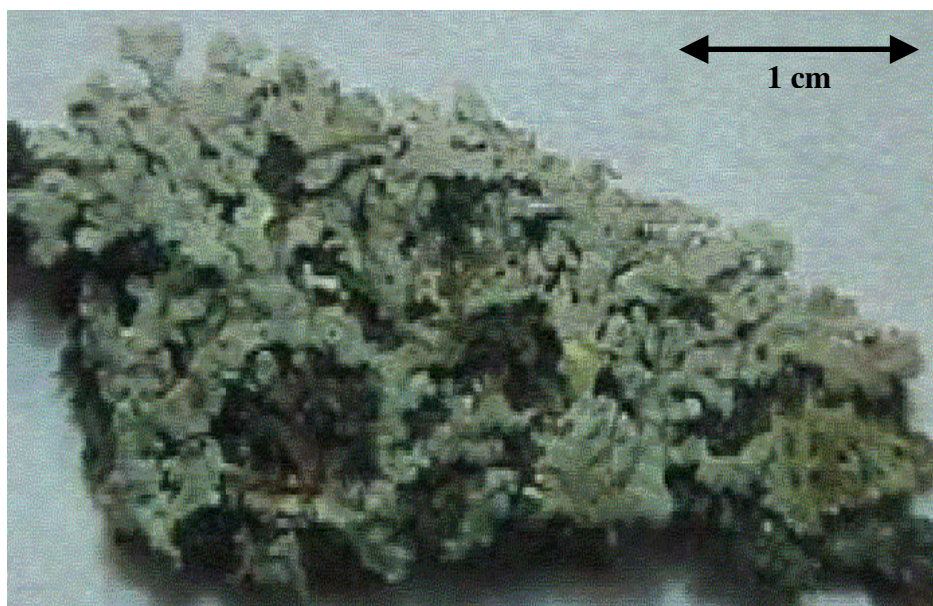
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Parmeliopsis placorodia* (Acharius) Nylander**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 312

Talo folioso corticícola, 2.5 cm de largo, 2.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior blanca, con algunas zonas color café; los lóbulos son 2 mm de ancho; presencia de soledios marginales; cilia blancas en los márgenes, escasa; apotecios de tipo lecanorino de 1 mm de ancho, escasos, himenio café claro, no se observaron ascoporas cuando se realizaron cortes transversales.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo oscuro
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	amarillo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido tamnólico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 312, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo coincide con la descripción morfológica y química de Hale (1979), Nash *et al.* (2002). No se había citado para México, por consiguiente es nuevo registro nacional. Más adelante, se examinarán los ejemplares depositados en el Instituto Smithsonian.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 171

Talo folioso corticícola, 2.0-6.0 cm de largo, 1.0-4.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), verde Nilo (28C3) o verde opaco (26D3), aspecto liso, en ocasiones presenta fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes café chocolate (6F4) o café mostaza (5E6); médula blanca; los lóbulos miden 5-6 mm de ancho; presencia de soredios apicales y cillas marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido alectorónico

Sistema de solución: GAOt , GAW

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

California, San Mateo, Co. A lo largo de Skyline Drive (carretera estatal 5), 2 millas al Norte del camino King´s Mountain a Woodside. Bosque de coníferas. *S.C. Tucker*, 13412, 17-diciembre-1974 (LSUM, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 121, 132, 171, 181, 216, 237, 263, 282;

R. Vázquez-Bravo, 8, 12, 17, 19, 26, 41, 71, 102, 106, 160, 161,

20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 184, 189, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avendaño*, 376, 389; 15-febrero-1999 (ENCB).

ESTADO DE MÉXICO

10 Km al SW de Cahuacán. Bosque de *Abies religiosa*. 3000 msnm.

X. Madrigal, 1426, 10-diciembre-1962 (ENCB).

PUEBLA

Campo experimental San Juan Tetla. Bosque de *Abies religiosa*. 3560 msnm. *A. May Nah*, 1481-E, 18-febrero-1966 (ENCB).

Campo experimental San Juan Tetla. Bosque de *Abies religiosa*. 3400 msnm. *A. May Nah*, 1491, 18-febrero-1966 (ENCB).

Campo experimental San Juan Tetla. Bosque de *Abies religiosa*. 3360 msnm. *A. May Nah*, 1693-A, 22-abril-1966 (ENCB).

MICHOACÁN

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, sobre ramilla de *Clethra* sp., 3000 msnm.

M. Gómez-Peralta, 245, 15-octubre-1984 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, sobre *Quercus*, 3000 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 320, 1-febrero-1987 (EBUM).

VERACRUZ

Malpais, cerca de La Joya, carretera a Perote. Bosque de *Pinus*. 2200 msnm. *G. Guzmán*, 19436, 9-julio-1981. (XAL)

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados por Pliego-Avendaño y Vázquez-Bravo coinciden en morfología y química con los especímenes depositados en los Herbarios ENCB y EBUM. Esta especie ya había sido reportada para Michoacán (Gómez-Peralta, 1992), Baja California (Weber, 1993) y Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), por lo que se cita como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale et Ahti**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 259

Talo folioso corticícola, 3.2 cm de largo y 2.5-5.5 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (27C2), aspecto liso, a veces con fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, con márgenes color bronce (5E5) o sepia (5F4); médula blanca; los lóbulos miden 4-6 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avenidaño, 193, 208, 212, 225, 233, 234, 239, 241, 258, 259, 273, 280, 284, 286; *R. Vázquez-Bravo*, 127, 130, 166, 175, 20-mayo-1997; *A. Pliego Avenidaño*, 295, 305, 315, 323, 332, 334, 341, 345, 351, 353, 355, 361; *R. Vázquez-Bravo*, 210, 217, 219, 221, 227, 243, 255, 261, 262, 263, 264, 268, 269, 275, 13-mayo-1998; (ENCB).

TLAXCALA

Parque Nacional "La Malinche", San Francisco Zintlanohcan, municipio de Chiahutempan. 2980 msnm. *I. González*, s/n, 12-agosto-1983 (ENCB).

JALISCO

Ladera norte de Cerro Viejo, rumbo a la Barranca del Caballito, municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Matorral subtropical, 1800 msnm. *I. Álvarez*, 686, 6-septiembre-1990 (IBUG).

VERACRUZ

Carretera La Joya a Las Vigas, 2 km antes de Toxtlacoaya, municipio Las Vigas. Bosque de *Pinus*, 2340 msnm. *G. Guzmán*, 31422 (XAL).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido referida para Michoacán (Gómez-Peralta, 1992) con su antiguo nombre: *P. perlatum* (Hale y Ahti, 1986).

También ya ha sido citada para Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), Baja California Norte y Sonora (Nash III y Elix, 2002). Los ejemplares recolectados coinciden en morfología y química con los especímenes depositados en los Herbarios consultados. Se reconoce como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmotrema crinitum* (Acharius) Choisy**



Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 198

Talo folioso corticícola, 5.0 cm de largo y 3.0 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (27C2) o verde grisáceo (26C3), aspecto liso y algunas fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes color sepia (5F4); médula blanca; los lóbulos miden 5-6 mm; presencia de isidios que tienen una cilia en su ápice, son laminales en su

mayoría y poco frecuentes en los márgenes; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Sierra de Pachuca. Cuyamaloya. *C. G. Pringle*, 15417, 17 septiembre-1908 (MEXU).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 120, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 198, 200, 238, 242, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avendaño*, 377, 15-febrero-1999 (ENCB).

OAXACA

Alrededores de Tuxtepec, municipio de Tuxtepec. Sobre corteza de zapote. *M. Ruiz Oronoz*, s/n, 7-septiembre-1947 (MEXU).

CHIAPAS

Rancho Merced-Bazom, municipio de Huixtán. Potrero y bosque de *Pinus-Quercus* con *Crateagus* y *Alnus*. Sobre *Crateagus pubescens* H.B.K. 2400 msnm. J. Wolf y H. Sipman, 1814. 23-noviembre-1994 (ECOSUR de San Cristóbal de las Casas, XAL)

OBSERVACIONES: esta especie de *Parmotrema* es inconfundible por la característica del isidio. Ya se había mencionado previamente para el estado de Hidalgo (Coutiño y Mojica, 1982). Los ejemplares recolectados por Pliego-Avendaño y Vázquez-Bravo coinciden morfológica y químicamente con los especímenes depositados en los Herbarios MEXU y XAL, así como con la descripción de Hale y Cole (1988).

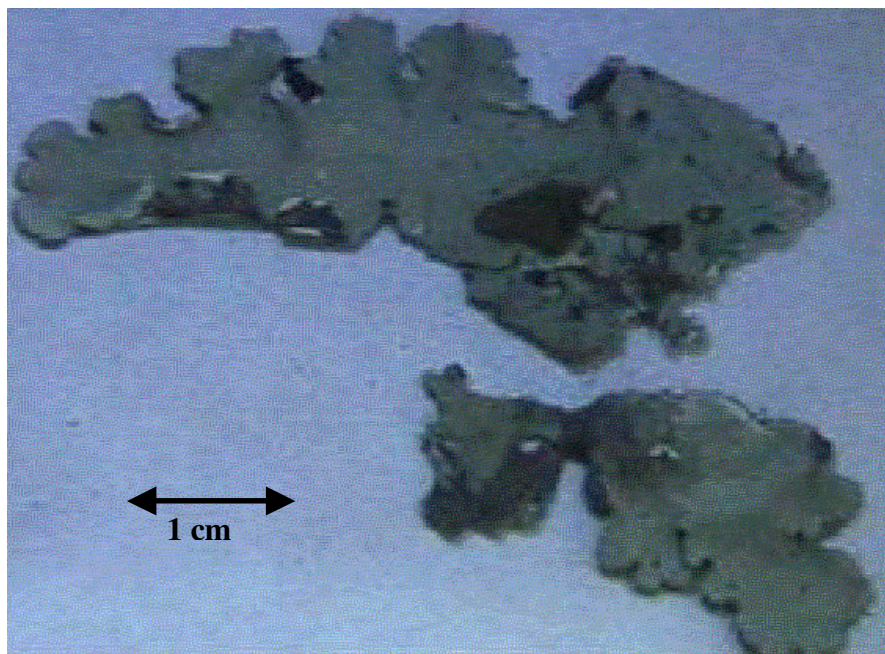
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Parmotrema margaritatum* (Hue) Hale**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 39

Talo folioso corticícola, 4.0-6.5 cm de largo y 3.0-4.0 cm de ancho; superficie superior verde (27C3) o verde opaco (28D3), aspecto liso, con fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes café linóleo (5E7) o café mostaza (5E6); médula blanca; los lóbulos miden 5-7 mm de ancho; presencia de soledios apicales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	rojo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salizínico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 113; *R. Vázquez-Bravo*, 39, 54, 58, 100, 159, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 187, 13-mayo-1998 (ENCB).

JALISCO

Volcán de Tequila, municipio de Tequila. Bosque de pino, 1640 msnm. *H.M. Enríquez*, s/n, 12-junio-1986m (IBUG).

Antenas de microondas, km 20, brecha de Tequila, Volcán de Tequila, municipio de Tequila. Bosque de encino, 2800 msnm. *L.M. Villarreal de Puga*, s/n, 13-mayo-1987 (IBUG).

MICHOACÁN

Cerro "La Providencia", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Pinus*, 2875 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 264, sin fecha (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie fue reportada por primera vez para nuestro país por Gómez-Peralta (1992), en el estado de Michoacán. Los ejemplares recolectados por Pliego-Avendaño y Vázquez-Bravo concuerdan en su morfología y química con el que está depositado en el Herbario EBUM. Se cita como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Parmotrema submarginale* (Michaux) De Priest y B. Hale**



Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 156

Talo folioso corticícola, 3.5 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (29C3) o verde Nilo (28C3), aspecto liso, con algunas fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; superficie inferior negra, márgenes café linóleo (5E7); médula blanca; los lóbulos miden 3-5 mm de ancho; presencia de soledios marginales; rizinas simples, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	rojo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido protocetrárico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Mississippi. Jackson Co. Vancleave, P.O. Ocean Springs. *D. Demaree*, 34382, sin fecha (MEXU).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 7, 14, 29, 156, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 272, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados por Vázquez-Bravo concuerdan con la descripción de Hale (1979) y con el duplicado depositado en el Herbario

MEXU. Su nombre anterior era *P. michauxianum*, el nombre actual se lo dieron P. De Priest y B.W. Hale (1998). Es un nuevo registro para México.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Pseudevernia cladonia* (Tuckerman) Hale et W. Cluerson**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 275

Talo subfruticoso corticícola, 5.0 cm de largo y 4.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 1-2 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido lecanórico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 227, 228, 246, 252, 266, 275, 278, 285;

R. Vázquez-Bravo, 139, 150, 172, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 185, 188, 190, 267, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 382, 431, 15-febrero-1999 (ENCB)

JALISCO

Camino a San Isidro Mazatepec, bosque de la Primavera, municipio de Zapopan. Bosque de pino-encino. 1650 msnm. M. Rivera, 3, 18-junio-1985 (IBUG).

MICHOACÁN

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Pinus*, 3000 msnm. M. Gómez-Peralta, 181, 19-junio-1984 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Abies*, 2975 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 201, 4-julio-1984 (EBUM).

Al sur de Angangueo. Bosque de Pino. *M. Gómez-Peralta*, 452, 7-marzo-1989 (EBUM).

OBSERVACIONES: Gómez-Peralta (1992), reporta por primera vez en México a esta especie en el estado de Michoacán. Los ejemplares recolectados en este estudio coinciden en la morfología y química con los que están depositados en el Herbario EBUM. Se reconoce como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Punctelia bolliana* (Müller Argoviensis) Krog**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 415

Talo folioso corticícola, 4.0 cm de largo, 2.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso y presencia de cífelas; superficie inferior negra, márgenes color sepia (5F4); médula blanca; los lóbulos miden 4-5 mm de ancho; presencia de soledios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Clearwater, Co. Itasca State Park. Sobre *Betula* sp. Bosque mixto de coníferas. *B. Coutiño*, s/n, 21-julio-1980 (MEXU).

Texas, Freestone Co. Lado Oeste del Lago Rojo, 20 km al ESE de Fairfield. Bosque mixto de encino. *R.S. Egan*, 9102, 8-julio-1976 (TAMU, ENCB)

MÉXICO

COAHUILA

Minas San Francisco, 160 Km al Noroeste de Múzquiz, municipio de Ocampo. Bosque muy perturbado de *Pinus cembroides* con *Juniperus*. 2200 msnm. *F. Brizuela*, 799, 10-marzo-1971 (ENCB).

HIDALGO

5 Km al SE de Ixmiquilpan. Matorral árido. 1760 msnm. *G. Guzmán*, 8565, 2-noviembre-1970 (ENCB).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 384, 397, 404, 414, 415; R. Vázquez-Bravo, 323, 15-febrero-1999 (ENCB).

PUEBLA

Presa Necaxa, Nuevo Necaxa. Bosque de pino-encino. 1350 msnm.

F.J. Castorena, 58, 18-septiembre-1980 (ENCB).

VERACRUZ

La Joya, municipio de Acajete. 2100 msnm. F. Ventura, 18221-B, 19-febrero-1981 (ENCB).

La Florida, municipio de Atzalan. Bosque de *Quercus*. 1750 msnm.

F. Ventura, 325, 8-enero-1970 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie es semejante a *P. hypoleucites*, pero *P. bolliana* tiene ácido lecanórico. Los especímenes recolectados en este estudio corresponden a las descripciones de Hale (1979) y Krog (1982). Se había reportado anteriormente en Veracruz (Welden y Guzmán, 1978) y para el estado de Hidalgo es nuevo registro.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Punctelia hypoleucites* (Nylander) Krog**

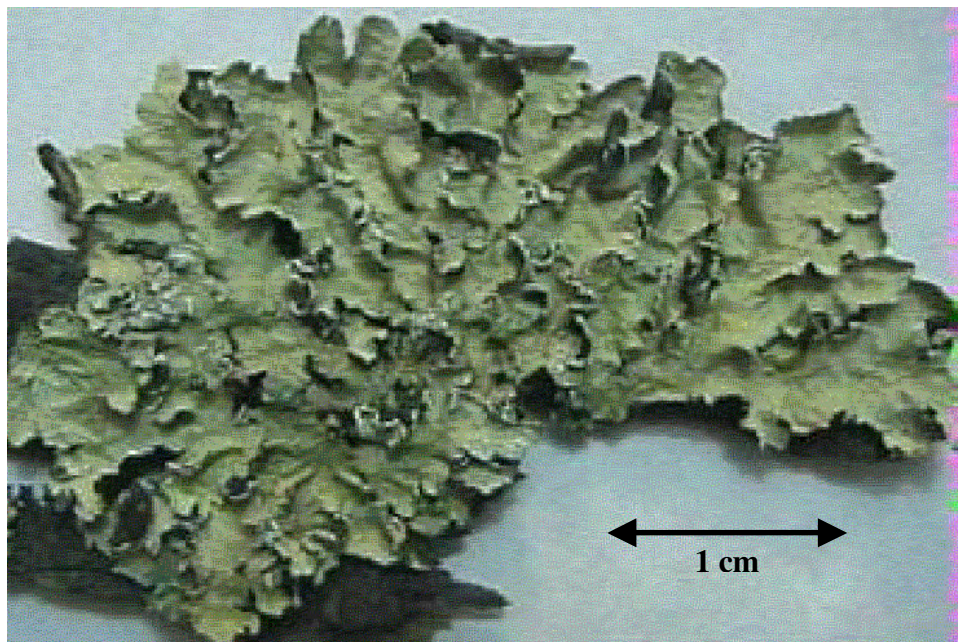


Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 419

Talo folioso corticícola, 3.0-4.0 cm de largo y 3.0-3.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso y presencia de cifelas; superficie inferior negra, márgenes color bronce (5E5); médula blanca; los lóbulos miden 4-4.5 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido lecanórico

Sistema de solución: GAW

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 134, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 240, 283, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 419, 420, 15-febrero-1999 (ENCB).

VERACRUZ

Vertiente NW del Volcán Cofre de Perote. 3020 msnm. Bosque de *Abies*, *Pinus* y *Alnus*. R.M. Johansen y A. Mojica, s/n, 4-diciembre-1982 (MEXU).

MICHOACÁN

Parque Nacional "Cerro Garnica", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus-Abies*, 2800 msnm. M. Gómez-Peralta, 46, 19-junio-1982 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie ha sido citada con anterioridad para Michoacán (Gómez-Peralta, 1992). Los ejemplares recolectados coinciden morfológica y químicamente con las descripciones de Krog (1982); Hale y Cole (1988), además con los especímenes de MEXU y EBUM. Se indica como un nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

Punctelia reddenda (Stirton) Krog

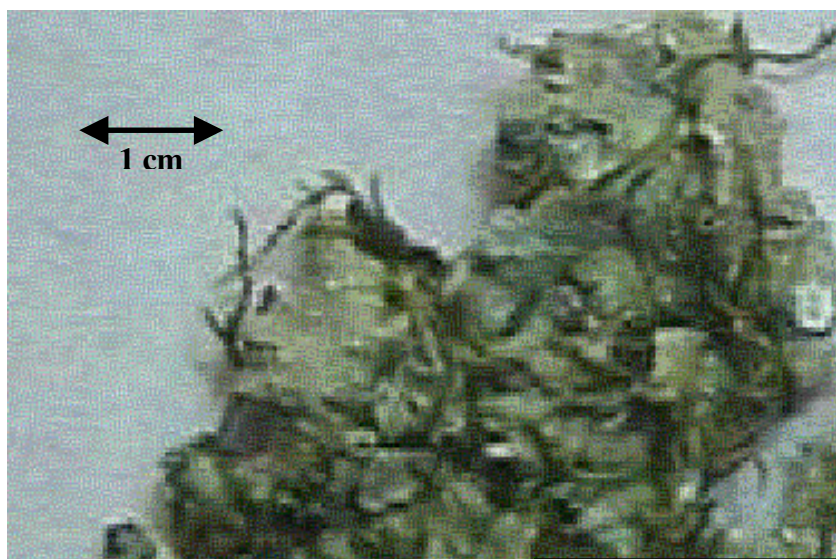


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 9

Talo folioso corticícola, 4.0-4.5 cm de largo y 2.0-3.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso, presencia de cifelas; superficie inferior color almendra (5D3); médula blanca; los lóbulos miden 3-3.5 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, color almendra (5D3) y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Hale (1979) menciona que esta especie solo contiene ácidos grasos, por lo que las pruebas de coloración tuvieron reacción negativa.

Pruebas de microcristalización

Debido a que las reacciones de coloración fueron negativas, no se realizaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 116, 118; R. Vázquez-Bravo, 9, 51, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 179, 186, 208, 209, 211, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: las pruebas de coloración de estos ejemplares coinciden con Hale (1979). Su morfología va de acuerdo con este autor y con Krog (1982). A futuro será conveniente realizar TLC y examinar los ejemplares depositados en el Instituto Smithsonian. No se ha citado previamente para México, por lo que se señala como nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Punctelia subrudecta* (Nylander) Krog**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 307

Talo folioso corticícola, 4.0-4.5 cm de largo y 2.0-3.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (28D5), con aspecto arrugado y presencia de cifelas; superficie inferior café dorado (5D7) o blanco amarillento (1A2); médula blanca; los lóbulos miden 3-4 mm de ancho; presencia de soledios laminales y marginales; rizinas de tipo simple toman el color de la superficie inferior y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	negativo
C	negativo	rojo
KC	negativo	rojo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido lecanórico

Sistema de solución: GAoT , GAW

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Hubbard, Co.. Sobre *Pinus virginiana*. Bosque de coníferas. Al norte del Lago George, Secc. 2, T 143 N, R 34 W. *B. Coutiño,s/n*, 24-julio-1980.

MÉXICO

SONORA

24 Km al Este del Río Yaqui. 850 msnm. *B.D. Ryan*, 21540, 21-febrero-1987 (MEXU).

PUEBLA

3 Km al Norte de la Parada del Conejo. Entre Chignahuapan y Tetela de Ocampo, municipio de Chignahuapan. Bosque de Pino-encino y pastizal. *J. de J. Muñoz*, 2-A, 2-marzo-1980 (ENCB).

Honey. Bosque de coníferas. 2100 msnm. *F. J. Castorena*, s/n, 11-mayo-1980 (ENCB).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 117, 128; *R. Vázquez-Bravo*, 168, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 290, 347, 348; *R. Vázquez-Bravo*, 194, 235, 13-mayo-1998; *R. Vázquez-Bravo*, 307, 308, 15-febrero-1999 (ENCB).

DISTRITO FEDERAL

Lado Sur del Cerro de La Estrella, Iztapalapa. Sobre *Schinus molle*. *G. Guzmán*, 9897, 30-enero-1972 (ENCB).

Pedregal de San Ángel. Lado Sur de la U.N.A.M. Sobre troncos de *Schinus molle*. *M. Nee*, 11781, 27-mayo-1975 (WIS, MEXU).

ESTADO DE MÉXICO

7 Km al Noroeste de Río Frío. Bosque de *Pinus hartwegii*. 3000 msnm. *F. Brizuela*, 640, 15-noviembre-1976 (ENCB).

1 Km al Oeste de Río Frío. Bosque de *Pinus hartwegii* con *Abies* y *Cupressus*. *F. Brizuela*, 649, 668, 15-noviembre-1970 (ENCB).

JALISCO

Km 120, carretera Guadalajara-Autlán. El mirador, Sierra de Quila, municipio de Tecatitlán. Bosque subtropical con encinos y leguminosas, 1650 msnm. *I. Álvarez*, 623, 7-agosto-1989 (IBUG, XAL).

MICHUACÁN

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Pinus*, 2900 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 236, 18-septiembre-1984 (EBUM).

Cerro "La Providencia", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Pinus*, 2825 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 256, 20-septiembre-1985 (EBUM).

Alrededores del Jale "La Junta", municipio de Angangueo. Bosque de pino, sobre corteza de *Prunus*. *M. Gómez-Peralta*, 430, 9-febrero-1989 (EBUM).

GUERRERO

Tlacotitlanapa, municipio de Mochitlán. Bosque de pino-encino, 1600 msnm. *J.L. Dirzo Camarillo*, 75, 8-diciembre-1983 (FCME).

OAXACA

Cañón del Tomellín. Corticícola. *M. Ruiz Oronoz*, s/n, 16-septiembre-1948 (MEXU).

CHIAPAS

Paraje Artículo 115, camino a Corralito, municipio de San Cristóbal de las Casas. Bosque de *Quercus*, 2275 msnm. *J. Wolf & H. Sipman*, s/n, 9-junio-1994 (ECOSUR, San Cristóbal de las Casas, XAL).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido publicada para el Estado de México, como *Parmelia dubia* (Bouly de Lesdain, 1929). Cuando se reportó para Michoacán (Gómez-Peralta, 1992) y Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), se utilizó el nombre actual. Los ejemplares recolectados en este estudio concuerdan en morfología y química con los especímenes revisados en los Herbarios MEXU, XAL y EBUM, además de lo citado en Krog (1982). Se contempla como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Rimelia cetrata* (Acharius) Hale et Fletcher**

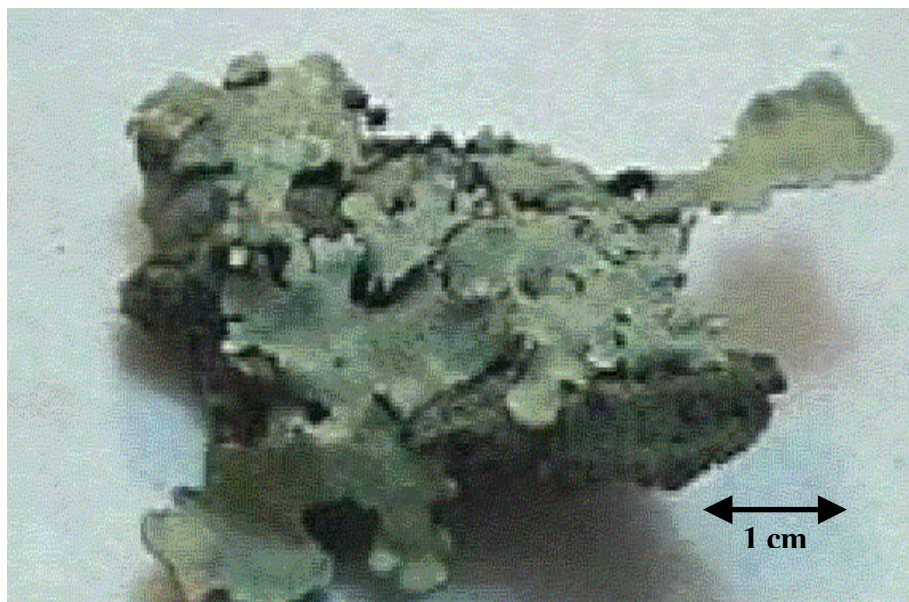


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 257

Talo folioso corticícola, 4.0-4.5 cm de largo y 3.0-3.5 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (26C2) o verde opaco (28D3) y con fisuras; superficie inferior negra, márgenes color sepia (5F4); médula blanca; los lóbulos tiene un ancho de 3-4 mm; presencia de soledios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salazínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 123; *R. Vázquez-Bravo*, 6, 169, 20-mayo-1997;

A. Pliego-Avendaño, 291, 340, 367; *R. Vázquez-Bravo*, 257,

13-mayo-1998 (ENCB).

PUEBLA

Honey. 1200 msnm. *R. Castañeda*, s/n, 5- octubre -1977 (ENCB).

MICHOACÁN

Cerro "La Providencia", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus- Abies*, sobre *Abies religiosa*, 2875 msnm. *A. Chávez Carmona*, 259,

20-septiembre-1985 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus- Abies-Quercus*, sobre *Quercus*, 2950 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 237, 18-septiembre-1984 (EBUM).

OAXACA

Alrededores de Tuxtepec, municipio de Tuxtepec. *M. Ruiz Oronoz*, s/n, 7-septiembre-1947 (MEXU).

Camino del Azufre, municipio de Tuxtepec. *M. Ruiz Oronoz*, s/n,
11-septiembre-1947 (MEXU).

OBSERVACIONES: esta especie ya ha sido publicada para Michoacán (Gómez Peralta, 1992), Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), Chihuahua, Sonora y Sinaloa (Nash III y Elix, 2002). Los especímenes recolectados en este estudio son iguales, en morfología y química a los ejemplares del Herbario EBUM. Es un nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Parmeliaceae

***Rimelia reticulata* (Taylor) Hale et Fletcher**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 214

Talo folioso corticícola, 3.5 cm de largo y 2.9 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), y con fisuras en las partes más viejas del talo; superficie inferior negra, márgenes café tabaco (5F6); médula blanca;

presencia de soredios marginales y algunos son laminales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salizínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

PUEBLA

Tlatlauquitepec. Saxícola. Bosque mesófilo de montaña. *F. J. Castorena*, 101, 1-septiembre-1981 (ENCB).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 214; *R. Vázquez-Bravo*, 163, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 378, 396, 15-febrero-1999

JALISCO

Sierra de Quila, 500 metros al sur de El Cobre, municipio de San Martín Hidalgo. Bosque de pino-encino, 1980 msnm. *J.J. Guerrero-Nuño*, 11-A, abril-1987 (IBUG).

MICHUACÁN

Parque Nacional "Cerro de Garnica", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus-Abies*, 3000 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 26, 19-junio-1982 (EBUM).

Pedregal del municipio de Huaniqueo, 5 Km al SE de Huaniqueo de Morales. Bosque tropical caducifolio, ejemplar saxícola, 2100 msnm.
P. Silva Sáenz, 647, 6-marzo-1993 (EBUM).

VERACRUZ

Vertiente NW del volcán Cofre de Perote. Bosque de *Abies*, *Pinus*, *Alnus*, 3020 msnm. *R.M. Johansen* y *A. Mojica*, s/n, 4-diciembre-1982 (FCME).

OAXACA

Municipio de Huautla de Jiménez. Sobre suelo, entre musgo. *T. Herrera*, s/n, 30-junio-1965 (MEXU).

OBSERVACIONES: esta especie fue publicada previamente para los estados de Baja California Norte (Weber, 1993), Michoacán (Gómez Peralta, 1992), Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), Baja California Sur, Chihuahua, Sonora y Sinaloa (Nash III y Elix, 2002). Los ejemplares recolectados coinciden morfológica y químicamente con los que están depositados en los Herbarios consultados y con la descripción de Hale (1979), donde se utilizó su nombre anterior, *Parmotrema reticulatum*. Es un nuevo registro para el estado de Hidalgo.

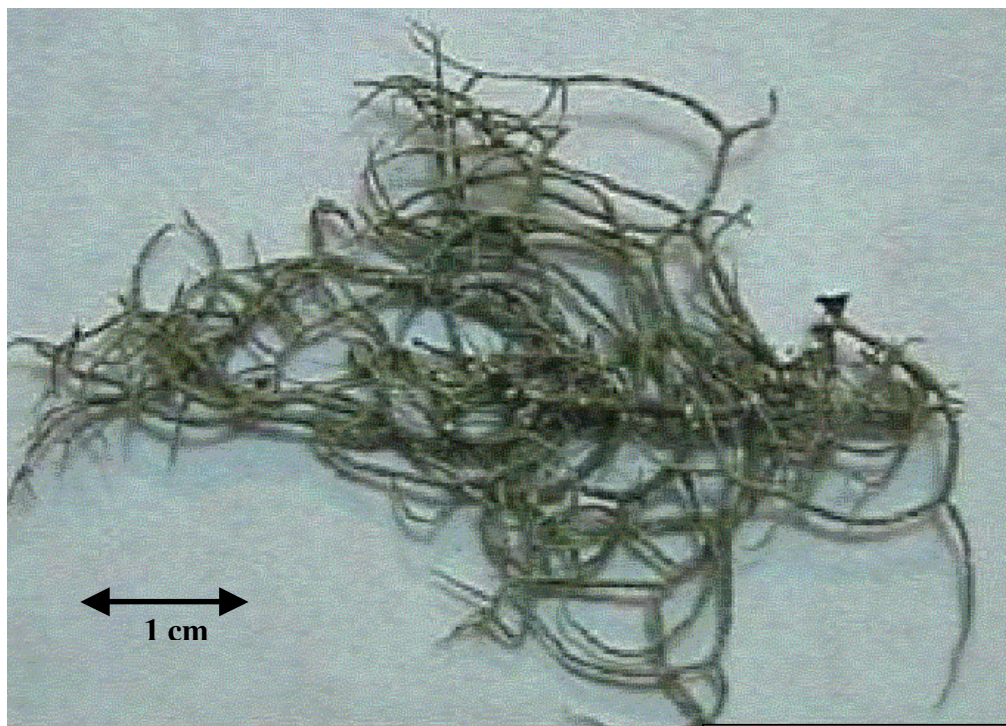
Suborden Lecanorineae**Familia Parmeliaceae*****Usnea rubicunda* Stirton**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 360

Talo fruticoso arbustivo ó péndulo, de 4.0 cm de largo; color verde pistache (28C4) con tono rojizo en especial en la zona del punto de fijación; poco ramificado y el tipo de ramificación es dicotómica con un solo punto de fijación; el tronco es oscuro al contacto con el punto de fijación es recto y mide 4 mm de longitud; las ramas tienen un diámetro de 1- 1.2 mm, son cilíndricas y terminan en punta con segmentos transversales; corteza de aspecto liso y quebradiza; presencia de papilas indistintas, escasas y soledios granulares.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	amarillo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

ESTADO DE MÉXICO

Volcán Popocatepetl. Ladera Norte. Bosque de *Pinus*, 3800 msnm.

J. Palacios, 380, 2-julio-1982 (FCME).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 360, 15-febrero-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: este ejemplar concuerda en su mayoría con la descripción morfológica realizada por Herrera Campos (1998), con excepción de los isidiomorfos. Faltaría realizar TLC para detectar la presencia de las otras sustancias que menciona la autora, como los ácidos norestictico, conestíctico y criptoestíctico. Herrera Campos ya había reportado esta especie para el estado de Hidalgo (1998).

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Anaptychia palmatula* (Michaux) Vainio**

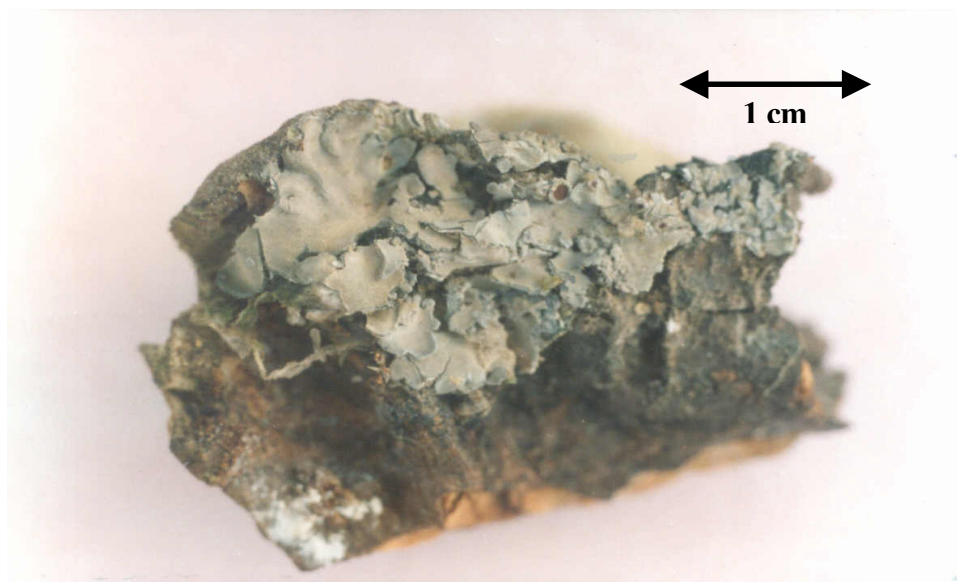


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 241

Talo folioso corticícola, de 2.5 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie superior color sepia (4F4) cuando está seco y verde opaco (29C3) al humedecerse, aspecto liso; superficie inferior blanca; médula blanca; los lóbulos miden de 0.9-1.3 mm de ancho, muy cercanos unos de otros y divididos en lóbulos más pequeños en los márgenes; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Las reacciones de coloración fueron negativas. Hale (1979) menciona que esta especie no presenta sustancias, por lo que no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. R. Vázquez-Bravo, 241, 13-mayo-1998 (ENCB).

MICHOACÁN

Laguna Larga, "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Quercus* sp., 2875 msnm. M. Gómez-Peralta, 304, 1-febrero-1987 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie es conocida también como *Anaptychia palmulata* y fue citada por primera vez en México para el estado de Michoacán (Gómez-Peralta, 1992). El ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo es similar en la morfología y química con el depositado en el Herbario EBUM así como con la descripción de Thomson (1963). Se reconoce como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Heterodermia diademata* (Taylor) Awasthi**

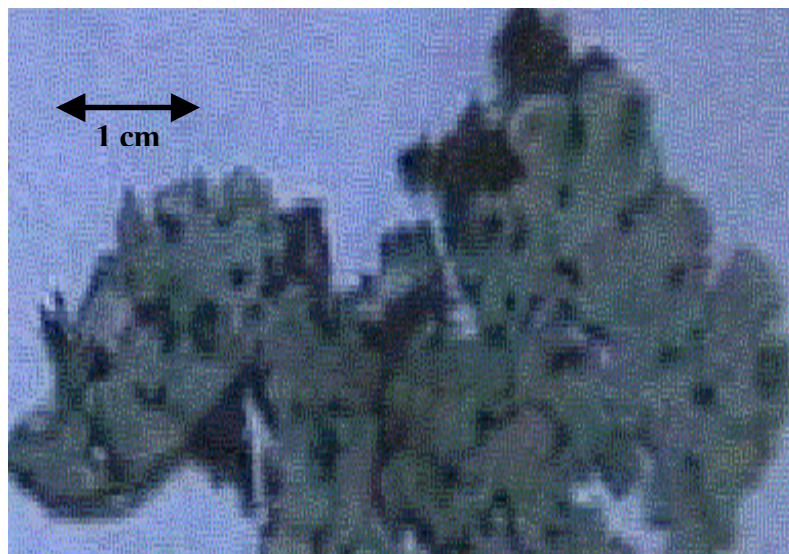


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 99

Talo folioso corticícola, de 4.0-5.0 cm de largo y 3.0-4.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior blanca; médula blanca; apotecios de tipo lecanorino, con márgenes dentado-lobulados, himenio café; rizinas de tipo simple o dicotómicas, blancas y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Cuyamaloya, sobre encino. *C.G. Pringle*, 10752, 17-septiembre-1908 (MEXU)

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 141, 174, 182, 189, 192, 200, 219, 222, 274;

R. Vázquez-Bravo, 43, 48, 57, 62, 64, 72, 73, 78, 85, 91, 99, 101, 121, 131, 132, 134, 152, 167, 170, 173, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 293, 296, 311, 312, 314, 316, 320, 329, 335, 337, 338, 339, 342, 369; *R. Vázquez-Bravo*, 192, 228, 249, 251, 265, 281, 284, 286, 287, 288, 289, 294, 297, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avendaño*, 391, 399, 400, 401, 423, 424; *R. Vázquez-Bravo*, 316, 15-febrero-1999 (ENCB).

JALISCO

Km 6 camino La Manzanilla de la Paz-Mazamitla, municipio de La Manzanilla de la Paz. Bosque de encino, 1850 msnm. *F. Trujillo*, 821-AA, 15-junio-1985 (IBUG, XAL).

VERACRUZ

Casa del Dr. Gastón Guzmán. Zoncuantla, cerca de la antigua carretera a Coatepec, municipio de Coatepec. Cafetal, relicto de bosque mesófilo de montaña, 1270 msnm. *G. Guzmán*, 30825, 29-noviembre-1993 (XAL).

OBSERVACIONES: esta especie fue citada para el estado de Michoacán (Gómez Peralta, 1992), los ejemplares coinciden con la descripción de Thomson (1963), la de Hale (1979) y con los especímenes depositados en los Herbarios consultados, en su morfología y química. Nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Heterodermia leucomelaena* (Linné) Poelt**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 336

Talo subfruticoso corticícola, 3.5 cm de largo, 1.9 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (27C2), aspecto liso; carece de superficie inferior; médula blanca; los lóbulos miden 1-2mm de ancho; presencia de soredios apicales, debajo de las puntas; rizinas de tipo simple, negras que se ven a simple vista, miden 3-5mm y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo → rojo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	naranja

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina, ácido salizínico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Texas. Brewster, Co., Parque Nacional Big Bend, montañas Chisos, camino al Pico Emory, desde el campamento Basin, arriba de la cordillera Boulder. Bosque de roble, pino y *Juniperus*. 1950 msnm.
R. S. Egan, E1-11177, 13-marzo-1978 (TAMU, ENCB).

MÉXICO

SAN LUIS POTOSÍ

San Juan del Llano, municipio de Ciudad del Maíz. Bosque de *Quercus*, 600 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 131, 15-agosto-1982 (EBUM).

HIDALGO

Sierra de Pachuca. *C.G. Pringle*, 15416, 16-septiembre-1908 (MEXU).

Cerca de la estación de Honey. *C.G. Pringle*, 15-5-5-2, 21-octubre-1908 (MEXU).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 125, 131, 147, 167, 271, 272; *R. Vázquez-Bravo*, 13, 18, 27, 30, 31, 47, 49, 81, 90, 111, 114, 124, 20-mayo-1997;

A. Pliego-Avendaño, 322, 336, 13-mayo-1998; *R. Vázquez-Bravo*, 280, 309, 15-febrero-1999 (ENCB).

DISTRITO FEDERAL

Los Morales. *P. Lyonnet*, 14, sin fecha (MEXU).

PUEBLA

Monte de La Candelaria, carretera Puebla a Xalapa, entre La Candelaria y El Seco, antes del cruce del tren México-Veracruz Km 26-28. Bosque de *Juniperus* y *Opuntia-Agave*, sobre corteza de *Juniperus*, 2370-2400 msnm. *G. Guzmán*, 19593, 19-julio-1981 (XAL).

MORELOS

Cerca de Cuernavaca. 6500 ft.. *C.G. Pringle*, 15540, 31-octubre-1908 (MEXU).

JALISCO

Alrededores de San Sebastián del Oeste, por el camino hacia Santa Ana, municipio de San Sebastián del Oeste. Bosque de pino-encino.

I. Álvarez, 124, 12-septiembre-1987 (IBUG).

25 Km antes de San Sebastián del Oeste, brecha Mascota-San Sebastián, municipio de Mascota. Bosque de pino-encino, 1540 msnm. *I. Álvarez*, 163, 13-septiembre-1987 (IBUG).

Arriba de la Barranca del Caballito, Cerro viejo, municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Bosque de encino, 2100 msnm. *I. Álvarez*, 701, 6-septiembre-1990 (IBUG).

3 Km antes de La Cañada, carretera Sayula-Venustiano Carranza, municipio de Venustiano Carranza. *I. Álvarez*, 782, 23-julio-1991 (IBUG).

4 Km antes de llegar a Tapalpa, municipio de Tapalpa. Bosque de pino-encino, 1950-2100 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 2213, 10-agosto-1985 (IBUG, XAL).

Entronque camino San Sebastián-La Mesa y Cieneguitas, municipio de San Sebastián del Oeste. Bosque de pino-encino, 1800 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 6503, 13-julio-1997 (IBUG).

Camino San Andrés Cohamiata-Cohamiata, municipio de Mezquitic. Bosque de pino-encino, sobre sauce. *L. Guzmán-Dávalos*, 6733, 13-agosto-1997 (IBUG).

La Uña de Gato, Km 85 brecha Mascota-San Felipe de Híjar, municipio de San Sebastián del Oeste. *L. Guzmán-Dávalos*, 7345, 15-agosto-1998 (IBUG).

6 Km antes de San Andrés Cohamiata, camino Huejuquilla-San Andrés Cohamiata, municipio de Mezquitic. Bosque de pino-encino, sobre encino, 1870 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 6818, 14-agosto-1999 (IBUG).

Km 12, brecha Tecatitlán-Jilotlán. Sierra del Halo, municipio de Tecatitlán. Bosque mesófilo de montaña, 1750 msnm. *A. Loaeza*, 439, 22-agosto-1985 (IBUG, XAL).

Cerca de El Refugio, brecha Talpa-Tomatlán, municipio de Talpa de Allende. Bosque de pino, 1240 msnm. *O. Rodríguez*, 1760, 14-agosto-1997 (IBUG).

Km 8 carretera Mazamitla-Tamazula, municipio de Mazamitla. Bosque de coníferas, 2200 msnm. *Ruvalcaba*, 26, 10-septiembre-1986 (IBUG).

COLIMA

Monte Everman, parte Norte, Isla Socorro. Corticícola, no especifica el tipo de árbol. 800 msnm. *T. Herrera*, 3, 21-enero-1958 (MEXU)

MICHOACÁN

Cerro de Tancítaro, sobre el camino que va a la cima de la Cruz Roja, municipio de Tancítaro. Bosque tropical caducifolio, 3700 msnm.

A. Chávez Carmona, 202, 10-julio-1981 (EBUM).

Pedregal del municipio de Huaniqueo, 5 Km al SE de Huaniqueo de Morales. Bosque tropical caducifolio, ejemplar saxícola, 2150 msnm.

P. Silva Sáenz, 646, 6-marzo-1993 (EBUM).

VERACRUZ

Jardín Botánico F.J. Clavijero, Km 2 antigua carretera Xalapa-Coatepec. Bosque mesófilo de montaña, 1300 msnm. *G. Guzmán*, 19292, 19415, 6-julio-1981 (XAL).

Cerca de "El Nueve", carretera Naolinco a Misantla. Cafetal, 1000 msnm. *G. Guzmán*, 19956, 31-julio-1981 (XAL).

Antigua carretera a Coatepec, cerca de Xalapa. Cafetal. *G. Guzmán*, 24100, 25-septiembre-1983 (XAL).

OAXACA

Municipio de Huautla de Jiménez. Corticícola. *R. García*, s/n., agosto-1965 (MEXU).

OBSERVACIONES: esta especie ya fue publicada para los estados de Oaxaca (Welden *et al.*, 1979) e Hidalgo (Coutiño y Mojica, 1982), los ejemplares recolectados coinciden en morfología y química con los especímenes depositados en los Herbarios consultados.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Heterodermia obscurata* (Nylander) Trevisan**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 411

Talo folioso corticícola, de 4.0-4.5 cm de largo y 3.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior negra; médula color salmón; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras, marginales y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

DISTRITO FEDERAL

Bosque de Chapultepec. *M. Ruiz Oronoz*, 7-diciembre-1941 (MEXU).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avenidaño, 411, 15-febrero-1999 (ENCB).

MICHOACÁN

Laguna Larga, municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus* y *Abies*, 2900 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 282, 1-febrero-1987 (EBUM).

Laguna Larga, municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus* y *Abies*, ejemplar saxícola, 2900 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 294, 1-febrero-1987 (EBUM).

Pedregal del municipio de Huaniqueo, a 5 Km al SE de Huaniqueo de Morales. Bosque de encino, ejemplar saxícola, 2050 msnm. *P. Silva Sáenz*, 1171, 18-septiembre-1993 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie ha sido citada para Michoacán (Gómez Peralta, 1992) y Baja California Sur (Moberg y Nash III, 2002), el ejemplar recolectado es idéntico en morfología y química con los revisados en los Herbarios EBUM y MEXU. Concuerda además con Hale (1979), Moberg y Nash III (2002). Nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevisan**

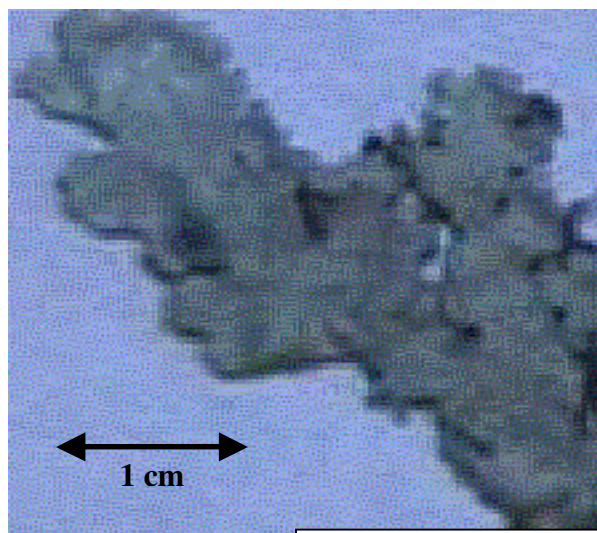


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 23

Talo folioso corticícola, 4.5-5.0 cm de largo y 3.0 cm de ancho; superficie superior verde opaco (28D4), aspecto liso; carece de superficie inferior; médula blanca; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho; presencia de soredios marginales, conspicuos; rizinas de tipo simple, negras, marginales y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Minnessota, Lake, Co. Hábitat en tronco, pantano de cedros, 20 millas al Norte de Two Harbors. Secc. 19, T 56 N, R 10 W. *B. Coutiño*, s/n, 12-agosto-1980 (MEXU).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *A. Pliego-Avendaño*, 151, 156, 164; *R. Vázquez-Bravo*, 23, 35, 46, 20-mayo-1997 (ENCB).

ESTADO DE MÉXICO

Tenayuca. Saxícola. *P. Lyonnet*, 21, sin fecha (MEXU).

DISTRITO FEDERAL

Pedregal de San Ángel. Saxícola. *P. Lyonnet*, 2, sin fecha (MEXU).

JALISCO

Km 8 de la brecha de Tequila hacia el Cerro de Tequila, municipio de Tequila. Bosque de encino, 1650 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 2490, 29-agosto-1985 (IBUG).

Potrero El Ranchito, 1 Km al NE de Cañadas de Obregón, municipio de Cañadas de Obregón. Sobre Acacia, 1855 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 8244, 10-octubre-2000 (IBUG).

MICHOACÁN

Malpais, a 15 Km de Paracho. Bosque de pino-encino. *A. Chávez Carmona*, 264, 20-octubre-1981 (EBUM).

Parque Nacional "Cerro de Garnica", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus*, *Abies* y *Quercus*. *M. Gómez-Peralta*, 28-A, 19-junio-1982 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus*, *Abies* y *Quercus*. *M. Gómez-Peralta*, 242, 19-octubre-1984 (EBUM).

YUCATÁN

Zona arqueológica de Dzibilchaltun, municipio de Mérida. Selva baja caducifolia, 50 msnm. *G. Guzmán*, 21193, 18-noviembre-1981 (ENCB, XAL).

OBSERVACIONES: reportada para Michoacán (Gómez Peralta, 1992), Chiapas (Sipman y Wolf, 1998), Chihuahua y Sonora (Moberg y Nash III, 2002). Los ejemplares recolectados van acordes a la morfología y química con respecto a los que están depositados en los Herbarios consultados. Es nuevo registro para el estado de Hidalgo.

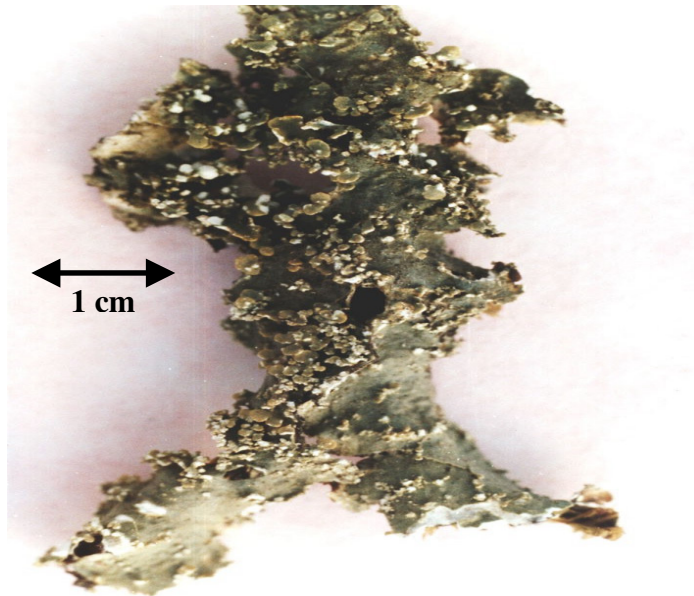
Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Phaeophyscia imbricata* (Vainio) Essl.**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 231

Talo folioso corticícola, 4.0 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior negra y la zona apical blanca; médula blanca; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho, además de que están divididos en lóbulos más pequeños en los márgenes; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras, marginales y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Hale (1979) menciona que esta especie carece de sustancias, por ello las reacciones de coloración fueron negativas, por lo tanto no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

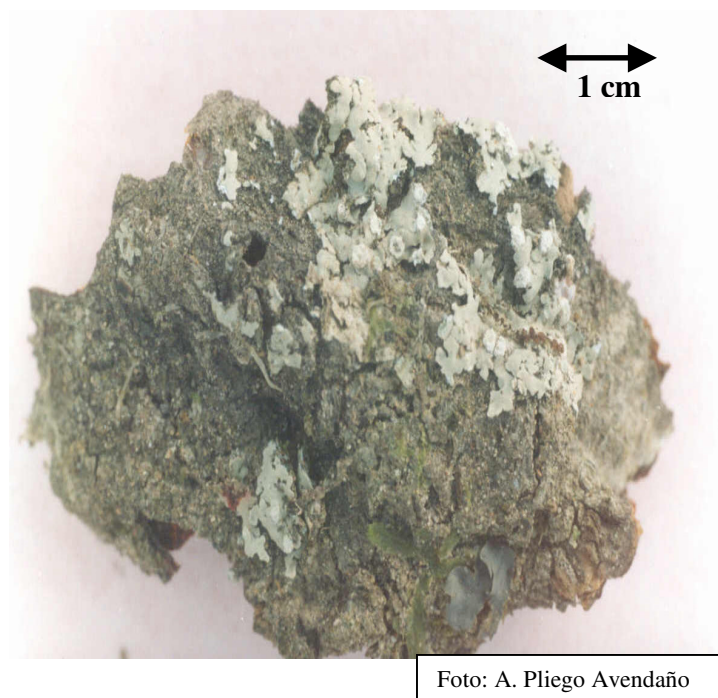
R. Vázquez-Bravo, 231, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar coincide con las descripciones de Thomson (1963) y Hale (1979). Este género y especie no se habían reportado para México, por lo que se consideran como nuevo registro nacional. Posteriormente, se deberán consultar los especímenes depositados en el Instituto Smithsonian.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Essl.**



R. Vázquez-Bravo, 245

Talo folioso corticícola, 2.5 cm de largo y 1.8 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (28D5), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 1 mm de ancho; presencia de soledios marginales con forma de isidio; rizinas de tipos simple, negras, marginales y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Hale (1979) menciona que esta especie carece de sustancias, por ello las reacciones de coloración fueron negativas, por lo tanto no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. White Lake. Bosque de *Acer saccharum*. I. M. Brodo, 19518, 1-septiembre-1971 (CANL, ENCB).

Ontario. Renfrew, Co. 1 milla al Suroeste de Shamrock. Sobre árbol muerto. P. Y. Wong y M.J. Shchepanek, 826, 18-mayo-1972 (CANL, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 245 , 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo concuerda con la descripción de Thomson (1963) y Hale (1979), así como con los duplicados depositados en el Herbario ENCB. Al igual que la especie anterior, no ha sido reportada para México, por lo que se considera como nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Physcia aipolia* (Ehrhart) Hampe**

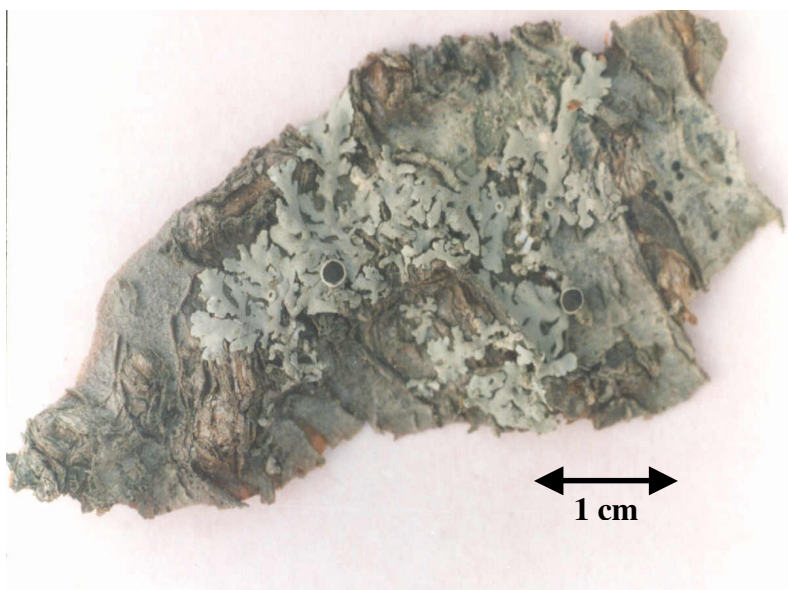


Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 144

Talo folioso corticícola, 2.0-3.0 cm de largo y 1.5-2.0 cm de ancho; superficie superior verde Nilo (28C3) o gris verdoso (29C2), aspecto liso; superficie inferior blanca; médula blanca; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho; apotecios de tipo lecanorino, con himenio oscuro y pruina; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. 1 milla al Noreste de North Gower. Bosque de *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus* y campo abierto a lo largo del camino, cerca de la Carretera 16. Sobre *Ulmus*. *P. Y. Wong*, 1259, 20-agosto-1973 (CANL, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 144, 146, 148, 155, 198, 201; *R. Vázquez-Bravo*, 61, 63, 80, 97, 128, 148, 149, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 310; *R. Vázquez-Bravo*, 232, 13-mayo-1998 (ENCB).

DISTRITO FEDERAL

Bosque de Chapultepec. Corticícola. *A. Gibert*, s/n, año de 1924 (MEXU).

Bosque de Chapultepec. Corticícola. *M. Ruiz Oronoz*, s/n, 7-diciembre-1940 (MEXU).

Mixcoac. *A. Gibert*, s/n, sin fecha (MEXU).

YUCATÁN

Entre Xkanatun y Progreso. Patio abandonado de henequén.

G. Guzmán, 21371, 21-noviembre-1981 (XAL).

Telchac. Sobre *Jacquinia aurantiaca*. Dunas costeras. *I. Espejel*, 334-A, 28-Agosto-1981 (XAL).

OBSERVACIONES: esta especie se citó con anterioridad para los estados de Michoacán (Gómez Peralta, 1992), Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora y Sinaloa (Moberg, 2002). Los ejemplares recolectados en este estudio coinciden con los depositados en los Herbarios que se consultaron. Se considera como nuevo registro para el estado de Hidalgo.

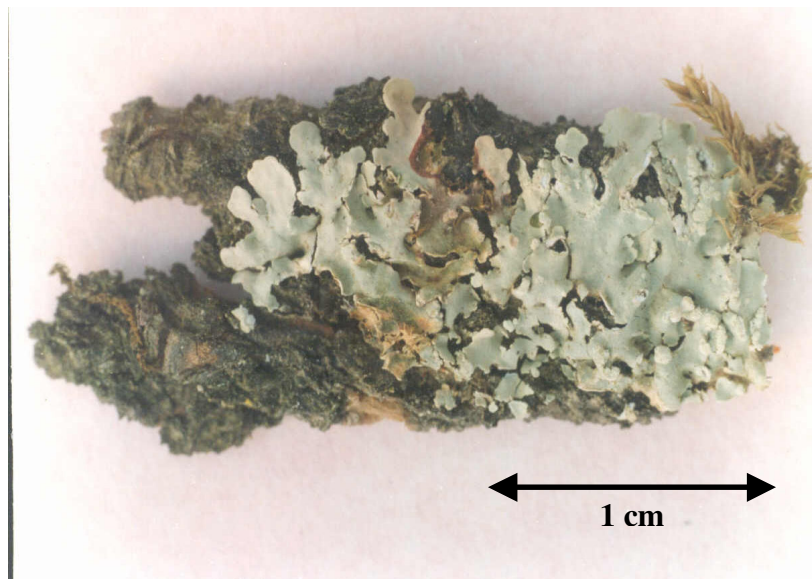
Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Physcia americana* Merrill**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 194

Talo folioso corticícola, 1.5-2.0 cm de largo y 1.0-1.5 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (27B2), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 1-1.3 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras, y escasas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Louisiana. 3 millas al Este de Nocholson Drive. Bayou Paul Rd. 1.6 millas al Sur de la intersección con Bayou Paul Lane. Bosque abierto.

S.C. Tucker, 28646, 14-noviembre-1987 (LSUM, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 186, 194, 215; *R. Vázquez-Bravo*, 109, 135, 136, 146, 147, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 321, 346, 373;

R. Vázquez-Bravo, 250, 260, 291, 13-mayo-1998; *R. Vázquez-Bravo*, 299, 306, 310, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados coinciden con las descripciones morfológica y química de Thomson (1963) y Hale (1979). Además son idénticos al duplicado que se tiene en el Herbario ENCB. No se tenían registros previos de esta especie en México y se considera como nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Physcia millegrana* Degelius**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 21

Talo folioso corticícola, 4.0-5.0 cm de largo y 2.0-2.5 cm de ancho; superficie superior color oliva (2E3), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho; presencia de soledios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. Carleton, Co. 1 milla al Oeste de North Gower, cerca de la Carretera 16. Bosque de *Acer-Tilia-Fraxinus* y campo abierto. Sobre *Ulmus*. P. Y. Wong, 1258, 20-agosto-1973 (CANL, ENCB).

E.U.A.

Hubbard Co. Minnesota. A lo largo del pantano de la Salle Creek. Secc. 31, T 144 N, R 35 W. Bosque de coníferas, sobre *Abies balsamea*. B. Coutiño, s/n, 28-julio-1980 (FCME).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. R. Vázquez-Bravo, 21, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo coincide morfológica y químicamente con los duplicados de Canadá y E.U.A. consultados en los Herbarios ENCB y FCME. Concuerda con la descripción de Thomson (1963). No se ha citado con anterioridad para México por lo que se considera como nuevo registro nacional.

Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Physcia solediosa* Vainio**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 135

Talo folioso corticícola, 3.0-4.0 cm de largo, 2.0-2.5 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 1-3 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido fumarprotocetrárico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 135, 136, 142, 159, 161, 165, 172; R. Vázquez-Bravo, 32, 33, 44, 93, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 274, 276, 277, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 386, 388, 15-febrero-1999 (ENCB).

CHIAPAS

Estación biológica Huitepec, Municipio de San Cristóbal de las Casas. Bosque de *Quercus*. 2300 msnm. J. Wolf y H. Sipman, 1754, 22-noviembre-1994 (Duplicado de ECOSUR, San Cristóbal de las Casas, XAL)

OBSERVACIONES: esta especie fue publicada por primera vez en México para el Estado de Chiapas (Sipman y Wolf, 1998). Los ejemplares recolectados en este estudio coinciden con lo escrito por Thomson (1963) y con el duplicado que se tiene en el Herbario XAL. Nuevo registro para el estado de Hidalgo.

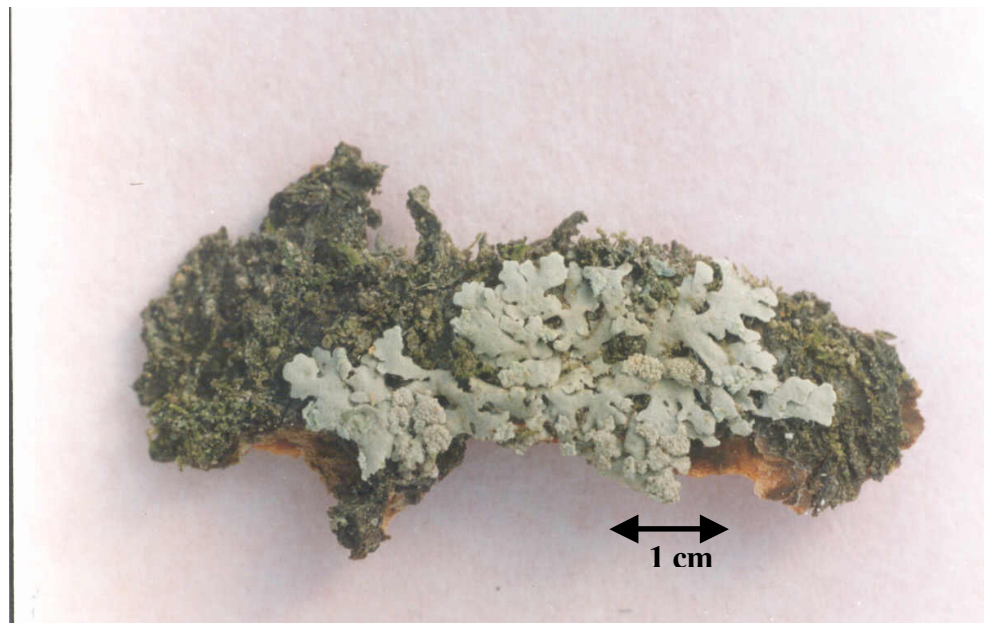
Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Physcia tribacoides* Nylander**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 37

Talo folioso corticícola, 3.0-3.5 cm de largo, 2.0-2.5 cm de ancho; superficie superior gris verdoso (27B2) o verde nilo (28C3), aspecto liso; superficie inferior negra; médula blanca; los lóbulos miden 0.5-3 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Louisiana. Campo Miller, propiedad de la Universidad Estatal de Louisiana.
Sobre *Carya illinoensis*. S.C. Tucker, 8860,
15-noviembre-1970 (LSUM, ENCB)

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.
A. Pliego-Avendaño, 207; R. Vázquez-Bravo, 37, 143, 162, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie fue citada con anterioridad para el D.F. por B. de Lesdain (1914). Los ejemplares coinciden en la morfología y química con lo descrito por Thomson (1963) y Hale (1979), así como con el duplicado del Herbario ENCB. Es nuevo registro para el estado de Hidalgo.

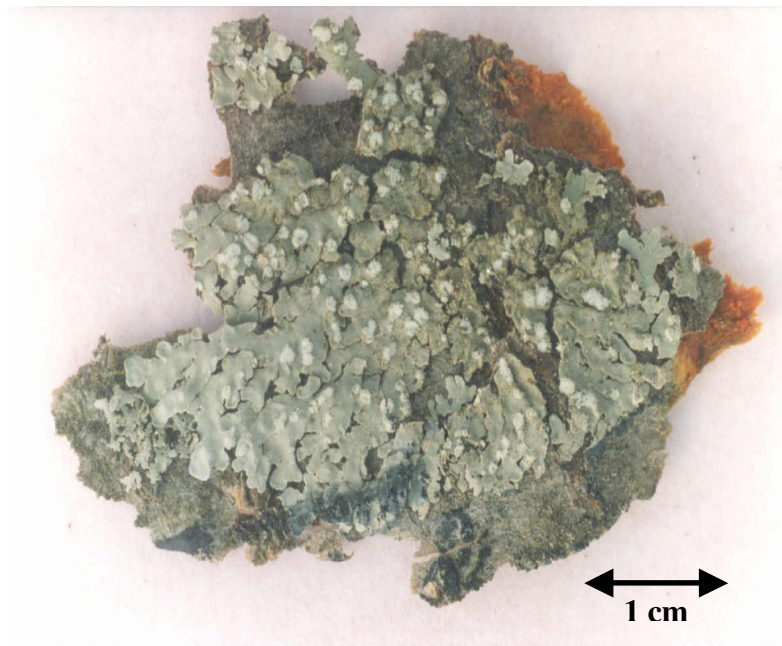
Suborden Lecanorineae**Familia Physciaceae*****Pyxine caesiopruinosa* (Nylander) Imshaug**

Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 180

Talo folioso corticícola, 3.0-4.0 cm de largo y 2.0-3.0 cm de ancho; superficie superior verde grisáceo (27C3) o verde pistache (28C4), aspecto liso, con manchas blancas y pruina en la zonas apical y submarginal; superficie inferior color negra; médula amarilla; los lóbulos miden 0.3-1.7 mm de ancho; presencia de soledios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	amarillo
C	negativo	amarillo
KC	negativo	amarillo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Al aplicar todos los sistemas de soluciones para detectar la sustancia líquénica presente, todos dieron resultados insatisfactorios, por lo que se aplicó fluorescencia.

ANÁLISIS DE FLUORESCENCIA

Con la lámpara de luz ultravioleta, la corteza da un color naranja brillante (presencia de liquexantona)

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Texas. Milam, Co. Sugar Loaf Mountain, 5 Km al Nornoroeste de Gause. Bosque de encino y rocas. Saxícola. *R.S. Egan*, EL-9295, 14-octubre-1976 (TAMU, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *A. Pliego-Avendaño*, 177, 180; *R. Vázquez-Bravo*, 95, 116, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avendaño*, 292, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados concuerdan con la descripción morfológica de Thomson (1963) y Hale (1979). Posteriormente se realizará TLC para detectar ácido sekikaico. No se tiene previo registro para México de la especie, por lo que se considera nuevo registro nacional. Será necesario estudiar los ejemplares depositados en el Instituto Smithsonian.

Suborden Lecanorineae

Familia Physciaceae

***Pyxine sorediata* (Acharius) Montagne**

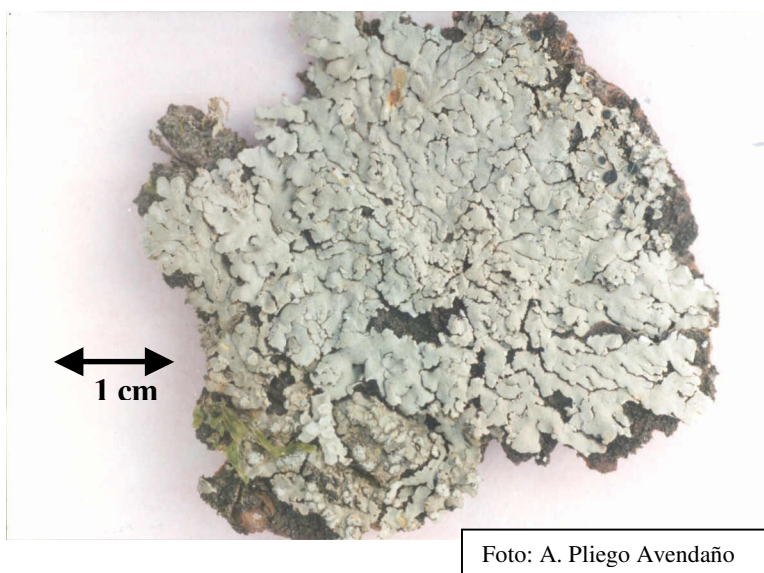


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 40

Talo folioso corticícola, 3.2 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie superior verde opaco (28D4), aspecto liso con pruina submarginal, escasa; superficie inferior negra; médula color salmón o naranja; los lóbulos miden 1.5-2.7 mm de ancho; presencia de soredios marginales; rizinas de tipo simple, negras y poco abundantes.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	amarillo
C	negativo	amarillo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Cristal: atranorina

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 40, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo cumple con los caracteres morfológicos descritos por Hale (1979) y en la química concuerda con la atranorina. Posteriormente se revisarán los especímenes depositados en el Instituto Smithsonian. No se ha citado con anterioridad para México por lo que se considera nuevo registro nacional.

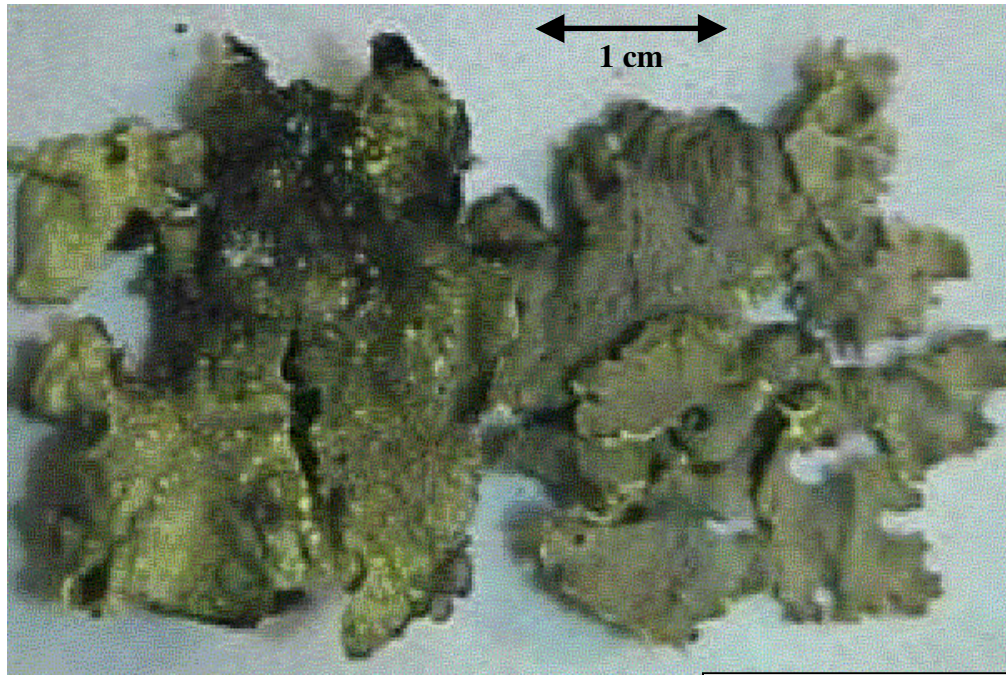
Suborden Peltigerineae**Familia Lobariaceae*****Pseudocyphellaria aurata* Acharius (Vainio)**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 181

Talo folioso corticícola, 3.0-4.6 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie superior color oliva (2E3, 2F8), aspecto liso y con fisuras en las partes más viejas del talo; superficie inferior café dorado (5D7) con pseudocifelas; médula amarilla; los lóbulos miden 4-5 mm de ancho; presencia de soledios marginales; tomentos del mismo color que la superficie inferior poco abundantes.

Reacciones de coloración

No se aprecian claramente cambios de color tanto en la corteza como en la médula.

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

MÉXICO

SAN LUIS POTOSÍ

15 Km al Este de Rayón, sobre la carretera Ciudad Valles-San Luis Potosí. Ladera caliza con vegetación de bosque de encino. 1200 msnm. *M. E. Sánchez Rodríguez*, 171, 12-septiembre-1967 (ENCB).

HIDALGO

3 Km al Noreste de Jacalilla, municipio de Santa Ana. Ladera caliza con vegetación de bosque mesófilo de *Alnus* sp. *F. Brizuela*, 525, 12-noviembre-1970 (ENCB).

Las Ventanas, Parque Nacional "El Chico". Bosque de *Abies*. 2900 msnm. *G. Guzmán*, 25-junio-1967 (ENCB).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. *R. Vázquez-Bravo*, 55, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 181, 285, 13-mayo-1998

JALISCO

25 km antes de San Sebastián del Oeste, brecha Mascota-San Sebastián, municipio de Mascota. Bosque de pino-encino, 1540 msnm. *I. Álvarez*, 160, 13-septiembre-1987 (IBUG)

Km 5.5 carretera Pihuamo-Tecatitlán, sierra del Halo, municipio de Tecatitlán. Bosque de galería. *I. Álvarez*, 914, 27-junio-1994 (IBUG).

Simojovel de Allende, al NE de Pueblo Nuevo, entre Pueblo Nuevo y La Hierbabuena. Zona muy perturbada, con *Clethra*, *Peperomia*, *Scuerauria*, *Solanum*, *Parathesis*, *Fucsia*, *Hibiscus*, *Cleyera*.

L. M. González-Villarreal et al., 3922, 30-junio-1991 (IBUG).

Las Piedrotas, cerca de Tapalpa, municipio de Tapalpa. Bosque de pino-encino. *L. Guzmán-Dávalos*, 1454, 20-abril-1984 (IBUG).

Entre El Zarzamoro y Las Joyas, sierra de Manantlán, municipio de Cuautitlán. Bosque mesófilo de montaña, 1850 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 1558, 14-julio-1984 (IBUG).

Alrededores de Mazamitla, municipio de Mazamitla. Bosque de *Pinus*, 2160 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 3762, 21-junio-1987 (IBUG).

El Chaparral, Sierra de Manantlán, municipio de Cuautitlán. Bosque mesófilo de montaña, 1930-1940 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 6106, 27-septiembre-1995 (IBUG).

COLIMA

Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. Sobre corteza, 600-800 msnm. *L. M. Villarreal de Puga*, s/n, 22-marzo-1967 (IBUG).

MICHOACÁN

Parque Nacional "José María Morelos", municipio de Charo. Bosque de pino-encino, 2000 msnm. *A. Chávez Carmona*, 298, 21-febrero-1982 (EBUM).

Km 3 de Zirahuén, rumbo a Pátzcuaro. Bosque de pino-encino. *E. Fanti*, 565, 2-julio-1987 (IBUG).

San Miguel del Monte, municipio de Morelia. Bosque mesófilo de montaña, 2350 msnm. *P. Silva Sáenz*, 825, 5-junio-1993 (EBUM).

PUEBLA

Sierra Norte de Puebla, municipio de Cuetzalan. Selva baja caducifolia, 850 msnm. *F. Padilla*, s/n, 7-agosto-1987 (IBUG).

VERACRUZ

Camino La Joya-El Rodeo, carretera nacional Xalapa-Perote. Bosque perturbado de encino. *V.M. Bandala-Muñoz*, 809-A, 7-junio-1986 (XAL).

Jardín Botánico F.J. Clavijero, km 2 antigua carretera Xalapa-Coatepec. Bosque mesófilo de montaña, 1300 msnm. *G. Guzmán*, 19315, 6-julio-1981 (XAL).

Jardín Botánico F.J. Clavijero, km 2 antigua carretera Xalapa-Coatepec. Bosque mesófilo de montaña, 1300 msnm. *G. Guzmán*, 19414, 6-julio-1981 (XAL).

Cerca de "El Nueve", carretera Naolinco a Misantla. Cafetal 1000 msnm. *G. Guzmán*, 19955, 31-julio-1981 (XAL).

2 km al SO de Jilotepec, carretera Xalapa-Naolinco. Cafetal, relicto de bosque mesófilo de montaña. *G. Guzmán*, 24172, 16-octubre-1983 (XAL).

Desviación a San Jacinto, antigua carretera Xalapa-Coatepec. Cafetal y hardín, relicto de bosque mesófilo de montaña. *G. Guzmán*, 32377, 20-marzo-1988 (XAL).

2 km antes de Toxtlacoaya, carretera La Joya a Las Vigas, municipio Las Vigas. Bosque de *Pinus*. 2340 msnm. *G. Guzmán*, 31407, 1-junio-1996 (XAL).

Briones, municipio de Xalapa. *G. Guzmán*, 32895, 20-marzo-1999 (XAL).

Camino peatonal del Instituto de Ecología, A.C. a Xalapa, cerca de la caseta de policía. Bosque mesófilo de montaña. *G. Guzmán*, 33359, 9-enero-2000 (XAL).

Escalona, municipio de Tatatila. Cafetal. 1000 msnm. *F. Tapia*, 1372, 22-febrero-1996 (XAL).

Totoyac, municipio de San Antonio Tepetlán. Bosque de *Quercus* con *Alnus*. *D. Jarvid*, 478, 22-abril-2000 (XAL).

Camino a Xico, 2 Km al Sur de Coatepec. Bosque mesófilo de montaña, 1130 msnm. *R. M. Johansen* y *A. Mojica*, s/n, 12-diciembre-1982 (MEXU).

COLOMBIA

Cali-Buenaventura, vertiente del Pacífico. Vegetación tropical lluviosa. 1200 msnm. *G. Guzmán*, 5488, 26-julio-1964 (ENCB).

BRASIL

10 Km al Este de Campo de Järdao, cerca del río Sapucaí-guasú. Parque Forestal del Estado de São Paulo. Bosque de *Araucaria* con *Podocarpus* y algunas dicotiledóneas arbóreas. 1500 msnm. *G. Guzmán*, 8908, 9-marzo-1971 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie ya ha sido publicada para el estado Hidalgo por Coutiño y Mojica (1982). Los ejemplares recolectados por Vázquez-Bravo son idénticos morfológicamente a los especímenes de los Herbarios consultados.

Suborden Peltigerineae**Familia Lobariaceae*****Sticta fuliginosa* (Hoffmann) Acharius**

Vista superficie superior

Foto: A. Pliego Avendaño



Vista superficie inferior

Foto: A. Pliego Avendaño

Talo folioso corticícola, 4.0 cm de largo y 2.5 cm de ancho; superficie superior color sepia (4F4), aspecto liso; superficie inferior blanca amarillenta (3A2) con pseudocifelas; médula blanca; los lóbulos miden 6-8 mm de ancho; presencia de isidios marginales; tomentos del color de la superficie inferior y abundantes.

Reacciones de coloración

No se aprecian claramente cambios de color tanto en la corteza como en la médula.

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido estíctico

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 124, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 178, 182, 13-mayo-1998 (ENCB).

JALISCO

Km 19 brecha Tequila-Estación de microondas, Volcán de Tequila. Bosque de encino, 280 msnm. I. Álvarez, 315, 14-septiembre-1988 (IBUG, XAL)

El Floripondio, faldas del Nevado de Colima, municipio de Cd. Guzmán. Bosque mesófilo de montaña. I. Álvarez, 559, 13-junio-1989 (IBUG).

Km 9 de la brecha La Frontera-Juanacatlán, municipio de Tapalpa. Bosque de pino con escasos encinos, 2400-2450 msnm. *I. Álvarez*, 740, 15-octubre-1990 (IBUG).

Km 9 de la brecha La Frontera-Juanacatlán, municipio de Tapalpa. Bosque de pino con escasos encinos, 2400-2450 msnm. *I. Álvarez*, 748, 15-octubre-1990 (IBUG).

15 km aprox. después de la Media Luna, municipio de Cd. Guzmán. Bosque de pino-encino, 2090-2140 msnm. *I. Álvarez*, 858, 23-julio-1992 (IBUG).

Camino San Sebastián-La Bufa, entre el portezuelo de Santa Ana y El Llanito, municipio de San Sebastián del Oeste. Bosque de pino-encino, 1930 msnm. *I. Álvarez*, 1210, 14-septiembre-1995 (IBUG).

Entre Huejuquilla El alto y Los Avioles, municipio de Mezquitic. Bosque mesófilo de montaña, 2500 msnm. *I. Álvarez*, 1509, 31-julio-1996 (IBUG).

Nevado de Colima, ladera NO, municipio de Cd. Guzmán. Pastizal alpino con pino, 3500 msnm. *I. Álvarez*, 1450, 13-octubre-1996 (IBUG).

Volcán de Colima, municipio de Tonila. Límite de vegetación arbórea, bosque de *Pinus hartwegii*, *Pinus pseudostrobus*, *Abies religiosa*, 3200 msnm. *L. M. González-Villarreal*, 3530-A, 19-febrero-1989 (IBUG).

El Floripondio, camino de Cd. Guzmán al Parque Nacional Nevado de Colima. Bosque de pino, próximo a potrero, 2255 msnm. *A. Loeza*, 232, 8-agosto-1985 (IBUG, XAL)

4 km antes de llegar a Tapalpa, municipio de Tapalpa. Bosque de pino-encino, 1950-2100 msnm. *A. Loeza*, 379, 10-agosto-1985 (IBUG).

MICHOACÁN

A 15 Km de "Mil Cumbres", rumbo a Morelia, municipio de Charo. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*. A. Chávez Carmona, 119, 8-julio-1981 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, sobre *Clethra mexicana*, 2900 msnm. M. Gómez-Peralta, 242, 15-octubre-1984 (EBUM).

Alrededores de la mina de "Catingón", municipio de Angangueo. Bosque de pino-encino, sobre encino, 2660 msnm. M. Gómez-Peralta y V.M. Rodríguez, 681, 14-diciembre-1992 (EBUM).

PUEBLA

Cerro de Techachaca, desviación Iztlahuaca, carretera Teziutlán-Perote, municipio de Teziutlán. Bosque de encino, 2050 msnm. L. Guzmán-Dávalos, 5008, 24-junio-1989 (IBUG).

VERACRUZ

Torre de microondas Las Lajas, NE del Cofre de Perote, municipio Las Vigas. Bosque de *Pinus*, con *Alnus* y *Arbutus*, 2900 msnm. G. Guzmán, 31 486 (XAL).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados en este estudio concuerdan morfológicamente con los especímenes depositados en los Herbarios consultados. Esta especie ya ha sido publicada para otros estados del país, como el D.F. (B. de Lesdain, 1914), Jalisco (Guzmán y Álvarez, 1987), Puebla, Michoacán (González de la Rosa y Guzmán, 1976) y Oaxaca (Welden *et al.*, 1979), pero no estaba citada para el estado de Hidalgo, por lo que se considera como nuevo registro estatal.

Suborden Peltigerineae**Familia Lobariaceae*****Sticta weigeli* (Acharius) Vainio**

Vista superficie superior

Foto: A. Pliego Avendaño



Vista superficie inferior

Foto: A. Pliego Avendaño

Talo folioso corticícola, 2.0-3.0 cm de largo y 2.0-2.5 cm de ancho; superficie superior color almendra (5D3), gris café (6D2), gris metálico (5E2), gris rata (5E3) o polvo (5D2), aspecto liso y algunas fisuras en las partes viejas del talo; superficie inferior color arcilla (5D5) o café dorado (5D7) con pseudocifelas; médula blanca; los lóbulos miden 3-5 mm de ancho; presencia de soledios marginales; tomentos del color de la superficie inferior inferior y abundantes.

Reacciones de coloración

No se aprecian con claridad cambios de coloración al aplicar las pruebas tanto en la corteza como en la médula.

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido estíctico

Sistema de solución: GAoT

MATERIAL ESTUDIADO:

DURANGO

Potrero Las Alazañas, arroyo El Temascal, Reserva de la biósfera "La Michilía". Bosque de pino-encino, 2200 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 1403, 15-noviembre-1983 (IBUG).

HIDALGO

3 Km al NE de Jacalilla, municipio de Santa Ana. Ladera caliza con vegetación de bosque mesófilo de *Alnus*. 1600 msnm. *F. Brizuela*, 521, 12-noviembre-1970 (ENCB).

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 111, 114, 115, 120, 183, 276; R. Vázquez-Bravo, 10, 113, 20-mayo-1997; A. Pliego-Avendaño, 313; R. Vázquez-Bravo, 214, 215, 216, 236, 278, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 381, 385, 393, 395, 15-febrero-1999 (ENCB).

MORELOS

Colonia Atlixac, al sur de Tres Marías, antigua carretera México-Cuernavaca, Km 55.5. Bosque mesófilo con *Quercus* y *Pinus*. 2600 msnm. G. Guzmán, 7832, 28-junio-1970 (ENCB).

Región de Cuernavaca. D. H. Hawksworth, 360722, 7-diciembre-1993 (IMI, XAL)

JALISCO

Km 19 brecha Tequila-Estación de microondas. Volcán de Tequila. Bosque de encino, 2800 msnm. I. Álvarez, 316, 14-septiembre-1988 (IBUG).

Km 2.3 de la brecha El Floripondio-Estación de microondas, Nevado de Colima, municipio de Cd. Guzmán. I. Álvarez, 582, 13-julio-1989 (IBUG).

Agua de La Virgen, km 27 de la brecha Tecatitlán-Jilotlán, sierra del Halo, municipio de Tecatitlán. Bosque de pino-encino, 2100 msnm.

L. Guzmán-Dávalos, 2338, 22-agosto-1985 (IBUG).

Desviación en el Km 19 de la brecha a la Estación de microondas sur en el Volcán de Tequila, municipio de Tequila. Bosque de encino,

2700-2800 msnm. L. Guzmán-Dávalos, 3225, 30-julio-1986 (IBUG).

Km 19 brecha Tequila-Estación de microondas. Volcán de Tequila. Bosque de encino, 2800 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 4463, 14-septiembre-1988 (IBUG).

6 Km antes de San Andrés Cohamiata, camino Huejuquilla-San Andrés Cohamiata, municipio de Mezquitic. Bosque de pino-encino, 1870 msnm. *L. Guzmán-Dávalos*, 6821, 6839, 14-agosto-1997 (IBUG).

El Garambullo, camino de Cd. Guzmán al parque Nacional Nevado de Colima. Bosque de pino, próximo a potrero, 2255 msnm. *A. Loeza*, 267, 8-agosto-1985 (IBUG).

Km 12, brecha Tecatitlán-Jilotlán, Sierra del Halo, municipio de Tecatitlán. Bosque mesófilo de montaña, 1750 msnm. *A. Loeza*, 434, 437, 22-agosto-1985 (IBUG).

La Bulera, 11.5 km del camino La Estancia-Puerto Vallarta, municipio de San Sebastián del Oeste. 800 msnm. *L. M. González-Villareal*, 3623, 24-marzo-1989 (IBUG, XAL)

MICHOACÁN

A 15 Km de Pátzcuaro, rumbo a la Huacana, municipio de Pátzcuaro. Bosque de pino-encino. *A. Chávez Carmona*, 241, 25-octubre-1981 (EBUM).

Km 3 de Zirahuén rumbo a Pátzcuaro. Bosque de pino-encino. *E. Fanti*, 574, 12-julio-1987 (IBUG).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, 3000 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 209, 16-julio-1984 (EBUM).

Campo geotérmico "Los Azufres", municipio de Zinapécuaro. Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, sobre *Quercus*, 2900 msnm. *M. Gómez-Peralta*, 249, 15-octubre-1984 (EBUM).

GUERRERO

Omitemi, municipio de Chilpancingo. Bosque de Pino-encino. *T. Bernabé González*, 246, 2-mayo-1976 (ENCB).

"El Descanso", 5 Km de Puerto de Gallo, hacia Atoyac de Álvarez, municipio de Atoyac de Álvarez. Bosque de pino, 2200 msnm. *M. Enríquez Dentón*, s/ n, 10-julio-1985 (FCME).

CHIAPAS

Norte del Cerro Mozotal, municipio de Motozintla. Bosque de *Quercus*, *Pinus*, *Abies*, *Clethra*, *Cornus*. 2900-3000 msnm. *D. E. Breedlove*, 58191, 31-enero-1982 (B, XAL)

San Juan, 5 km antes de San Cristóbal de las Casas, entre San Juan y San Cristóbal de las Casas, carretera Panamericana. Bosque de pino-encino. *A. Loeza*, 664-B, 7-septiembre-1985 (IBUG).

Gruta de Rancho Nuevo, a 5 km de San Cristóbal de las Casas, carretera San Cristóbal de las Casas a Comitán. Bosque de pino-encino. *A. Loeza*, 681, 696, 7-septiembre-1985 (IBUG).

ZACATECAS

Las Ventanas, por la brecha que sale de Yahualica hacia el NO, aproximadamente 10 km adelante del límite con Jalisco. Bosque de pino-encino, 2500 msnm. *I. Álvarez*, 346, 18-septiembre-1988 (IBUG).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados en este estudio son idénticos en su morfología con los especímenes revisados en los Herbarios consultados. Esta

especie ya había sido reportada con anterioridad para el estado de Hidalgo (González de la Rosa y Guzmán, 1976).

Suborden Peltigerineae

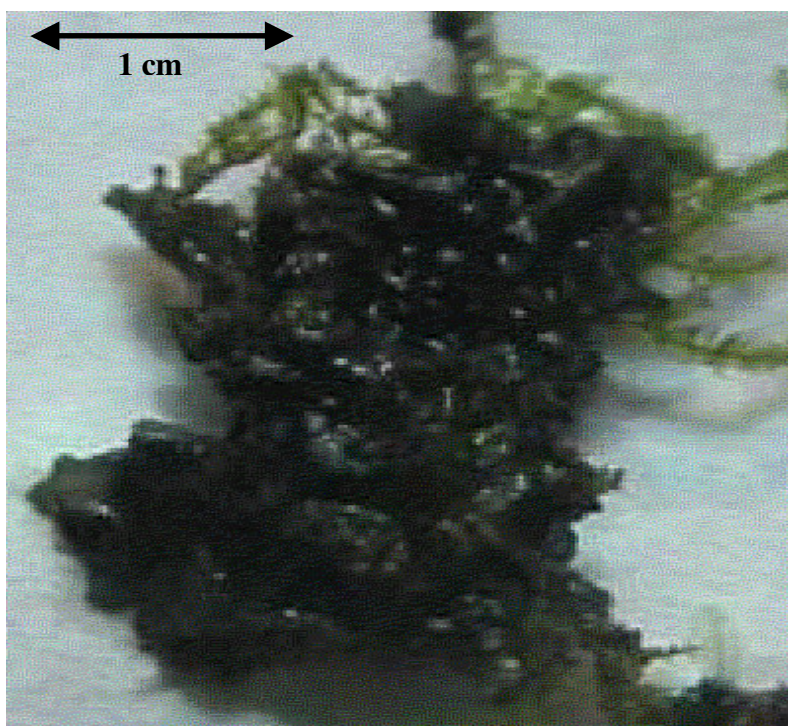
Familia Colemataceae

***Leptogium burnetiae* Dodge**



Vista cuando está seco

Foto: A. Pliego Avendaño



Vista al humedecerse

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 180

Talo folioso tipo homómero corticícola, 2.0-3.0 cm de largo y 1.0 cm de ancho; superficie superior e inferior gris rata (5E3) cuando está seco y color oliva (2E3) al humedecerse; sin médula; los lóbulos miden 1.6-4.0 mm de ancho; presencia de isidios laminales poco abundantes; tomentos blancos ó incoloros y escasos.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Hale (1979) menciona que esta especie carece de sustancias, por ello las reacciones de coloración fueron negativas, por lo que no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avedaño, 255, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 180, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avedaño*, 383, 15-febrero-1999 (ENCB).

DISTRITO FEDERAL

Magdalena Contreras. *A. Gibert*, s/n, sin fecha (MEXU).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados cumplen con la descripción de Hale (1979) y con el espécimen depositado en el Herbario MEXU. Esta especie no se ha publicado con anterioridad en ninguna revista especializada por lo que se considera como nuevo registro nacional.

Suborden Peltigerineae**Familia Colemataceae*****Leptogium cyanescens* (Acharius) Körber**

Vista cuando está seco

Foto: A. Pliego Avendaño

Vista al humedecerse

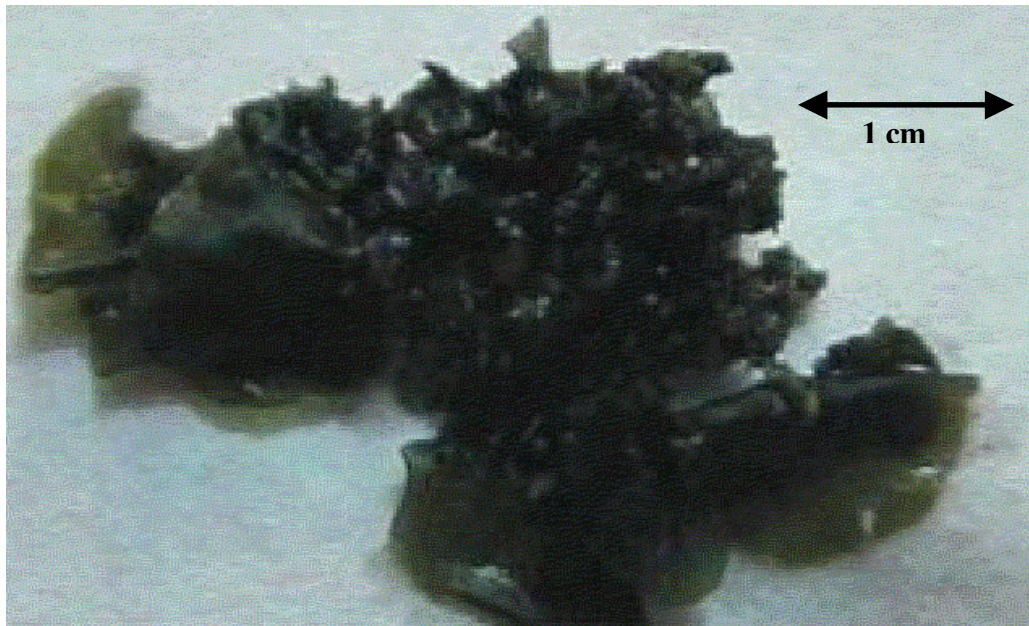


Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 270

Talo folioso tipo homómero corticícola, 1.0-3.3 cm de largo y 0.7-2.6 cm de ancho; superficie superior e inferior gris (5F1) cuando está seco y verde loro (30E8) al humedecerse; carece de médula; los lóbulos miden 1-5 mm de ancho; presencia de isidios laminales; sin estructuras de fijación al sustrato.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Hale (1979) menciona que esta especie carece de sustancias, por ello las reacciones de coloración fueron negativas, por lo tanto no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

CANADÁ

Ontario. Lennox y Addington Co. Cerca de la costa Oeste del lago Mazinaw, 1 milla al Norte de Bon Echo. Saxícola. *P.Y. Wong, M. J. Shchepanek y L.M. Ley*, 856, 18-mayo-1972 (CANL, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 112, 122, 162, 254, 256, 257; R. Vázquez-Bravo, 5, 56, 117, 133, 142, 144, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 213, 229, 270, 271, 13-mayo-1998; A. Pliego-Avendaño, 374, 392, 394, 15-febrero-1999 (ENCB).

GUERRERO

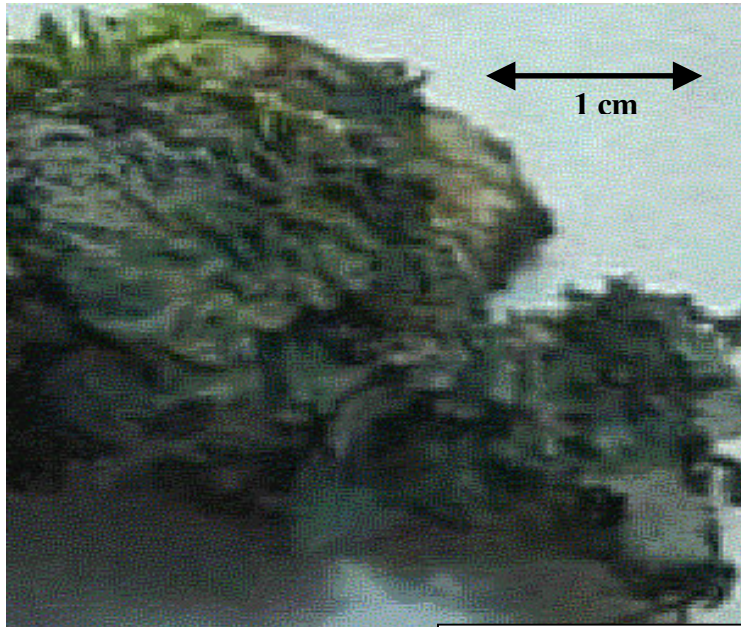
Acahuizotla, municipio de Chilpancingo. Bosque de pino-encino.

T. Bernabé González, 142-A, 11-abril-1976 (ENCB).

Agua de Obispo, municipio de Chilpancingo. Bosque de pino-encino.

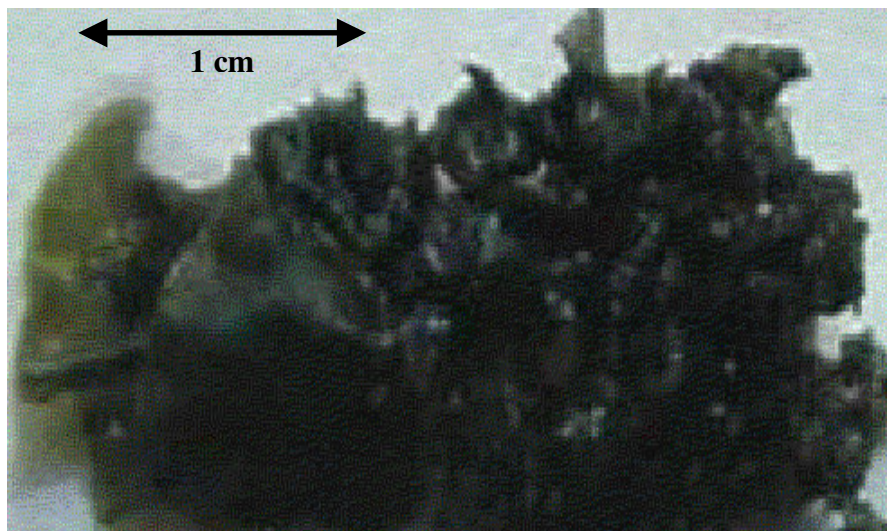
T. Bernabé González, 150, 154, 12-abril-1976 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie fue citada previamente para el estado de Michoacán (Gómez-Peralta, 1992). Los ejemplares recolectados en este estudio concuerdan morfológicamente con la descripción de Hale (1979) y con los especímenes depositados en los Herbarios que se consultaron. Nuevo registro para el estado de Hidalgo.

Suborden Peltigerineae**Familia Colemataceae*****Leptogium lichenoides* (Linné) Zahlbruckner**

Vista cuando está seco

Foto: A. Pliego Avendaño



Vista al humedecerse

Foto: A. Pliego Avendaño

Talo folioso tipo homómero corticícola, 1.0-3.7 cm de largo y 0.6-1.6 cm de ancho; superficie superior e inferior color sepia (4F4) cuando está seco y color oliva (2E3) al humedecerse; fisuras que se observan utilizando microscopio estereoscópico; los lóbulos miden 2 mm de ancho, divididos delicadamente en los ápices, dando apariencia de isidios; carece de médula; sin estructuras de fijación al sustrato.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Hale (1979) menciona que esta especie carece de sustancias, por ello las reacciones de coloración fueron negativas, por lo cual no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

E.U.A.

Oregon. Benton Co. Sobre la pendiente Sur a 1.6 Km al Oeste de Bellfountain.
Sobre tronco joven de *Quercus garryana*. 120 msnm.
L. H. Pike, s/n, 24-febrero-1973 (COLO, ENCB).

MÉXICO

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

R. Vázquez-Bravo, 165, 20-mayo-1997 (ENCB).

OBSERVACIONES: el ejemplar recolectado por Vázquez-Bravo concuerda en su morfología con el duplicado que se revisó en el Herbario ENCB. No se tienen publicaciones anteriores de esta especie en México, por lo que se considera como nuevo registro nacional. Más adelante, será necesario examinar los especímenes depositados en otros Herbarios extranjeros, como en el Instituto Smithsonian.

Suborden Pertusariineae

Familia Pertusariaceae

***Pertusaria ophthalmiza* (Nylander) Nylander**



Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 325

Talo costroso corticícola, 2.0-3.0 cm de largo y 2.0 cm de ancho; superficie verde grisáceo (28D5) y aspecto arrugado; médula blanca; presencia de soredios marginales; sin estructuras de reproducción sexual.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Debido a que las reacciones de coloración fueron negativas, no se aplicaron las pruebas de microcristalización. Brodo (1981) menciona que esta especie carece de sustancias.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avendaño, 187, 253, 265, 277; R. Vázquez-Bravo, 89, 141, 145, 20-mayo-1997; A. Pliego-Avendaño, 325, 328, 358;

R. Vázquez-Bravo, 273, 279, 13-mayo-1998; R. Vázquez-Bravo, 326, 15-febrero-1999 (ENCB).

MICHOACÁN

Campo Geotérmico "Los Azufres", municipio de Hidalgo. Bosque de *Pinus-Abies*, sobre *Abies religiosa*, 2975 msnm. M. Gómez-Peralta, 185, 20-junio-1984 (EBUM).

OBSERVACIONES: esta especie fue citada por primera vez en México para el estado de Michoacán (Gómez Peralta, 1992) y posteriormente para el estado de Hidalgo (Lumbsch *et al.* 1999). Los ejemplares recolectados por Pliego-Avendaño y Vázquez-Bravo coinciden morfológicamente con el espécimen depositado en el Herbario EBUM y con la descripción de Lumbsch *et al.* (1999).

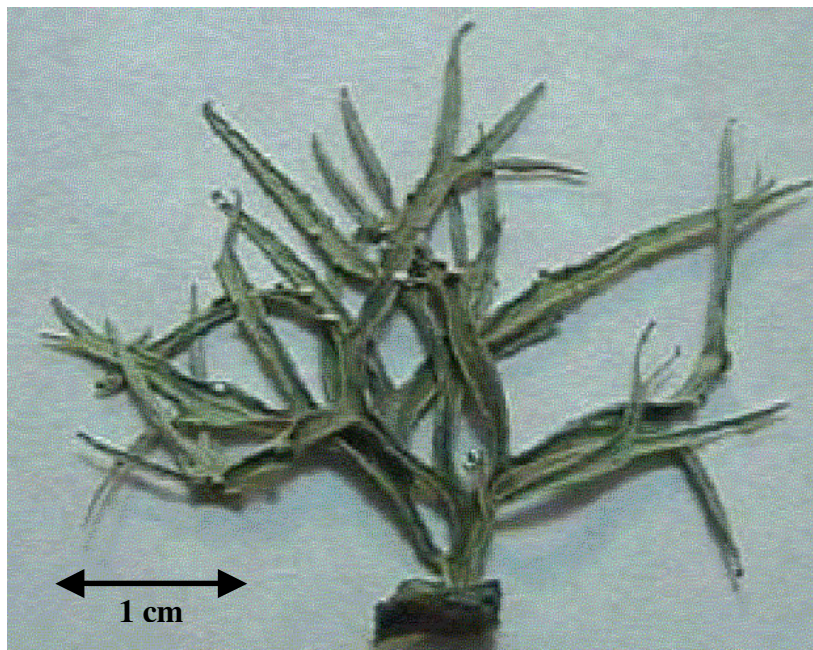
Orden Arthoniales**Familia Roccellaceae*****Dendrographa leucophaea* (Tuckerman) Darbishire**

Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 327

Talo fruticoso en forma de penacho, mide hasta 5.0 cm de largo; corteza gris verdosa (27C2) o verde Nilo (28C3), aspecto liso; las ramas miden 1-2 mm de ancho y terminan en punta; apotecios blancos que están en los márgenes de las ramas.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	negativo
C	negativo	negativo
KC	negativo	negativo
P	negativo	negativo

Pruebas de microcristalización

Debido a que las reacciones de coloración fueron negativas, no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

BAJA CALIFORNIA

Isla Guadalupe. Sobre ramas muertas de *Lycium californicum*. 300 pies. W.A. Weber & C.J. Mc Coy, Jr. , 170, 21-abril-1963 (COLO, MEXU)

Franja de 100 m a lo largo del océano Pacífico, frente NW de Bahía Falsa y W de San Quintín. Matorral costero (*Euphorbia*, *Jatropha*, etc.), área con basalto, 0-15 msnm. L. Guzmán-Dávalos, 4667, 4-enero-1989 (IBUG).

10 Km al Norte de El Rosario. Cañón del Rosario. Matorral xerófito. G. Guzmán, 29660, 5-enero-1989 (XAL).

Norte del arroyo San Regis. Sur de la Región del Vizcaíno. Matorral de *Bursera*, *Fouquieria* y *Yuca*, 50 msnm. G. Guzmán, 29690, 6-enero-1989 (XAL).

BAJA CALIFORNIA SUR

21 Km al Oeste de Ciudad Constitución, sobre la carretera # 22, parte Sur de la región Magdalena del Desierto de Sonora, sobre cardón, 30 msnm. I. Álvarez, 370, 8-enero-1989 (IBUG).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm. A. Pliego-Avendaño, 213, 251, 20-mayo-1997; R. Vázquez-Bravo, 202, 203, 212, 13-mayo-1998; R. Vázquez-Bravo, 327, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: morfológicamente los ejemplares son idénticos a los revisados en los Herbarios consultados. Será necesario realizar TLC para detectar sustancias. Esta especie no se había citado anteriormente para el estado de Hidalgo, por lo que se considera como un nuevo registro estatal.

LÍQUENES IMPERFECTOS

Lepraria finkii (Bouly de Lesdain) Harris



Foto: A. Pliego Avendaño

R. Vázquez-Bravo, 311

Talo costroso gris verdoso (27B2) compuesto en su totalidad por soledios, dándole un aspecto granular, mide 2.0-2.5 cm de largo y 2.0 cm de ancho.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	amarillo	---
C	negativo	---
KC	negativo	---
P	amarillo naranja	---

Pruebas de microcristalización

Cristal: ácido estíctico, zeorina

Sistema de solución: GAOt

MATERIAL ESTUDIADO:

VERACRUZ

2 Km al Sur de Coatepec. Bosque mesófilo de montaña. 1130 msnm. Sobre tronco de *Yucca* sp. *R.M. Johansen* y *A. Mojica*, s/n, 12-diciembre-1982 (MEXU).

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm.

A. Pliego-Avenidaño, 173, 206, 262, 281; *R. Vázquez-Bravo*, 53, 20-mayo-1997; *R. Vázquez-Bravo*, 218, 13-mayo-1998; *A. Pliego-Avenidaño*, 398; *R. Vázquez-Bravo*, 311, 15-febrero-1999 (ENCB).

OBSERVACIONES: esta especie ya había sido publicada para el estado de Veracruz (Coutiño y Mojica, 1985). Los ejemplares recolectados son iguales al espécimen depositado en el Herbario MEXU, además coincide en las reacciones de coloración. Se considera un nuevo registro para el estado de Hidalgo.

LÍQUENES IMPERFECTOS

Lepraria # 3 sensu Harris

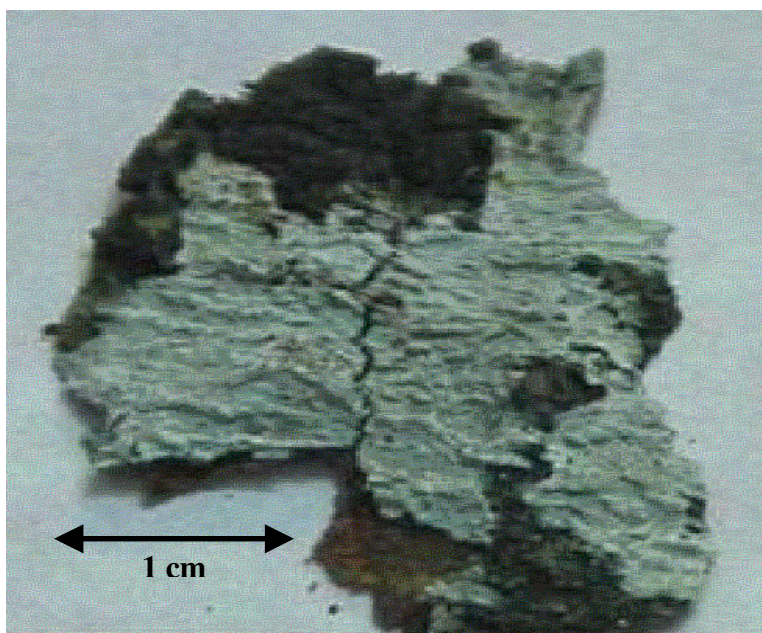


Foto: A. Pliego Avendaño

A. Pliego-Avendaño, 160

Talo costroso gris verdoso (27C3) compuesto en su totalidad por soledios, con apariencia granular, mide 2.5-3.0 cm de largo y 2.0 cm de ancho.

Reacciones de coloración

Reactivo	Corteza	Médula
K	negativo	---
C	negativo	---
KC	negativo	---
P	negativo	---

Pruebas de microcristalización

Debido a que las reacciones de coloración fueron negativas, no se aplicaron las pruebas de microcristalización.

MATERIAL ESTUDIADO:

HIDALGO

Río "El Milagro", municipio de Mineral del Chico. Bosque de galería de *Alnus acuminata* Kunth subsp. *arguta* (Schlechtendal) Furlow, 2260 msnm..

A. Pliego-Avenidaño, 153, 158, 160, 166; *R. Vázquez-Bravo*, 24, 60, 177, 20-mayo-1997; *A. Pliego-Avenidaño*, 288; *R. Vázquez-Bravo*, 234, 13-mayo-1998 (ENCB).

OBSERVACIONES: los ejemplares recolectados en este estudio concuerdan con la descripción de Harris (1980). No se tuvieron especímenes para revisar y comparar. Posteriormente se aplicará TLC y se deberá adquirir bibliografía especializada del género. Esta especie se quedará pendiente para futuros estudios.

DISCUSIÓN

Se estudiaron 55 especies de líquenes pertenecientes a 31 géneros en 7 familias de las cuales Parmeliaceae fue la mejor representada con 14 géneros y 26 especies, seguida de Physciaceae con 5 géneros y 14 especies. Dicho material está basado en la revisión de los 634 ejemplares recolectados. La especie más abundante fue *Graphis scripta* (L.) Ach. con 69 especímenes, seguida de *Heterodermia diademata* (Tayl.) Awas. con 63 ejemplares. Las especies con un solo ejemplar fueron: *Anaptychia palmatula* (Michx.) Vain., *Canoparmelia cryptochorophaea* (Hale) Elix et Hale, *Cladonia ochroclora* Flörke, *Heterodermia oscurata* (Nyl.) Trev., *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *P. sulcata* Tayl., *Parmelina galbina* (Ach.) Hale, *Parmeliopsis placododia* (Ach.) Nyl., *Phaeophyscia imbricata* Vain. Essl., *P. orbicularis* (Neck.) Essl., *Physcia millegrana* Degelius, *Pyxine soorediata* (Ach.) Mont. y *Usnea rubicunda* Stirton.

Los 25 nuevos registros estatales incrementan en un 39% el número de especies citadas para el estado de Hidalgo, anteriormente se tenían citadas 64 especies (Tabla 3). Por su parte, los 16 nuevos registros nacionales de este estudio aumentan en un 0.88% la líquenoflora de México (1800 especies aproximadamente, según Pérez-Pérez y Herrera-Campos, 2004).

De los especímenes revisados en los Herbarios, no todos tienen los datos apropiados, en especial, los que fueron recolectados a principios del siglo XX. Esto indica la importancia de la toma de datos de campo, que debe ser precisa para realizar estudios completos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis estadístico el valor de X^2 fue de 0.56 e indicó la ausencia de variación, aunque el dendrograma (Fig. 11) nos señala que por similitud florística, la orientación Norte se separa de las demás. Se esperaba que la orientación Norte tuviera diferencias con respecto a las otras orientaciones porque Barkman (1958) menciona que en

esta porción del tronco se encuentran más epífitas tanto cualitativa como cuantitativamente que en otras zonas, debido a la reducción de la evaporación, la temperatura es más baja y se presenta un mayor escurrimiento de agua, tanto en condiciones de bosque cerrado como abierto. Sin embargo, como no hubo diferencias significativas en este estudio, se tomó en consideración a Barkman (1958) quien menciona dos factores que ayudan a explicar la ausencia de variabilidad:

- 1.- Con la existencia de barreras protectoras de viento van a presentarse las mismas condiciones observadas en la orientación Norte del tronco de los árboles tanto en circunstancias de bosque cerrado como abierto.
- 2.- La inclinación del tronco de los árboles, influye en el escurrimiento de agua, por lo que será más inequitativo el escurrimiento observado.

En este estudio se presentaron barreras protectoras en ambos lados del río. La mitad de los árboles en donde se recolectó tuvieron protección en las exposiciones Norte y Este mientras que la otra mitad tuvo resguardo en las orientaciones Sur y Oeste (Fig. 12). En cuanto a la inclinación del tronco, esta fue nula.

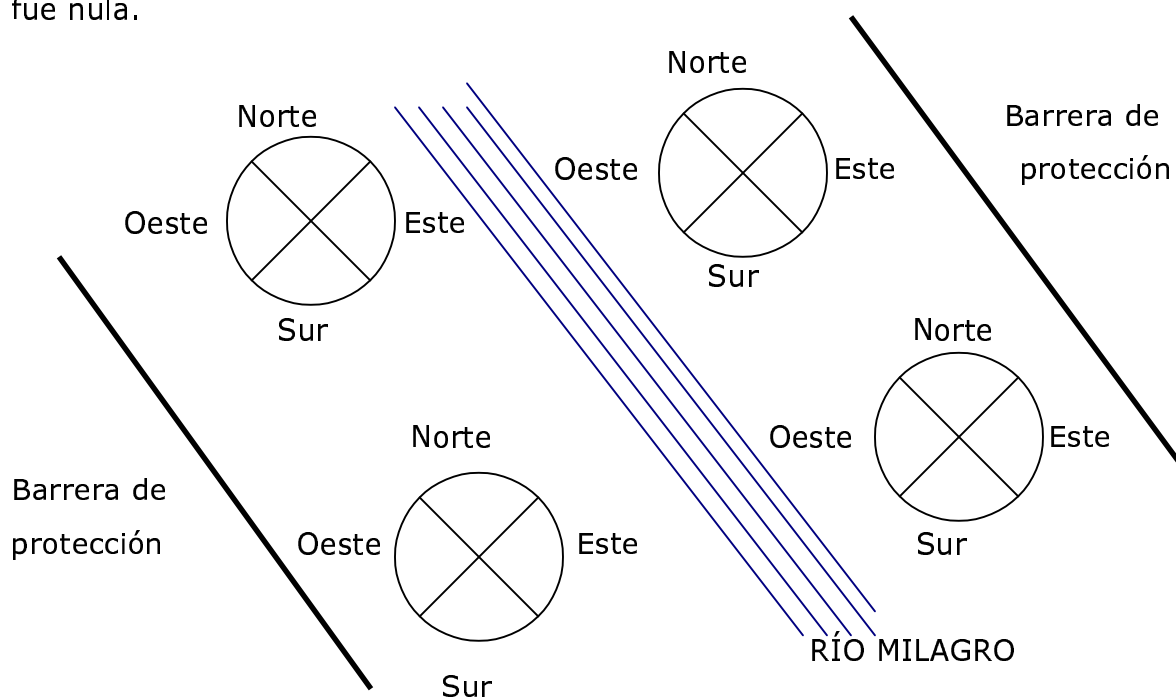


Fig. 12. Representación de las barreras protectoras a lo largo del río.

Los datos obtenidos en este estudio no concuerdan con los que reportan John y Dale (1995), quienes utilizaron el muestreo puntual (zona Central Este de Canadá) en árboles de *Quercus rubra* en un bosque maduro en las orientaciones Norte y Sur, encontrando diferencias significativas entre ellas, siendo la exposición Sur la que tuvo un menor número de especies (9 especies menos en comparación con la orientación Norte). La única especie recolectada en común con este trabajo fue *Parmelia sulcata* recolectada en la orientación Norte y en la presente investigación, en la orientación Oeste (Tabla 33).

Si comparamos con Jonescu (1970) quien recolectó líquenes sobre *Populus tremuloides* en la zona Central Oeste de Canadá, se advierte que la autora encontró una clara diferencia en cada una de las orientaciones, en las exposiciones Norte, Sur, Este y Oeste contó 99, 0, 72 y 72 especies de líquenes respectivamente. Aunque las especies que cita no son las mismas del presente estudio, menciona a *Physcia aipolia* con una baja frecuencia relativa (9%) en la orientación Norte, mientras que en este trabajo se localizó en todas las orientaciones pero con preferencia hacia el Este y el Oeste (Tabla 33). También hace referencia a *Phaeophyscia orbicularis* (frecuencia relativa 9%), donde el 56% de los especímenes se ubicaron en la orientación Norte y 12% en la exposición Sur, en esta investigación solo se tuvo un ejemplar de esta especie en la orientación Norte.

Hoffman y Boe (1977) trabajaron con *Populus deltoides* en el Noreste de Dakota del Sur; recolectaron 23 especies de líquenes, de las cuales *Phaeophyscia orbicularis* y *Candelaria concolor* fueron las más abundantes, en los resultados de este estudio aparecen con una abundancia menor (Tabla 33). Las especies *Punctelia bolliana* y *Physcia aipolia* fueron poco frecuentes, coincidiendo con los datos de este trabajo. La diferencia con estos autores respecto a estas dos especies es que ellos localizaron a *Punctelia bolliana* solo en la orientación Norte a un metro de altura mientras que en esta investigación se recolectó en las orientaciones Norte, Sur y Oeste a los 80, 100, 140 y 200 cm de altura. Hoffman y Boe (1977) colectaron a *Physcia*

aipolia en las orientaciones Norte y Sur a un metro de altura localizándolas en todas las orientaciones a una altura ubicada entre los 80-200 cm. Un detalle de interés escrito por estos investigadores y que coincide con lo observado en este trabajo con respecto a las especies *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia aipolia* y *Punctelia bolliana* es la escasez ó ausencia de estructuras de reproducción sexual, lo cual nos plantea la siguiente interrogante: ¿hasta dónde está influyendo el microclima?.

Kuusinen (1994a y 1994b), estudió los líquenes epífitos de *Salix caprea* en el sur de Finlandia, argumenta en sus trabajos que la orientación Norte es la que tiene un mayor número de especies respecto a las demás exposiciones (10 especies de diferencia). Dentro de las especies que cita, *Parmelia sulcata* fue una de las que tuvo una mayor frecuencia relativa en la orientación Norte (85%), mientras que en este estudio aparece un ejemplar en la orientación Oeste (Tabla 33).

Hale (1952) trabajó con epífitos de 7 especies arbóreas a mayores alturas (6.5, 11, 15.5, 20 y 24.5 m) y en la base de la corona (20 m) encontró una mayor abundancia de líquenes. En esta zona colectó 8 de las 55 especies determinadas de la presente investigación y son: *Graphis scripta*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Heterodermia speciosa*, *Parmelia sulcata*, *Anaptychia palmatula*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia aipolia* y *Pyxine soorediata*. En el presente proyecto será importante continuar con los estudios de líquenes epífitos en la base de la corona y la corona de los árboles, ya que pocos investigadores se han dedicado a ello, y en su mayoría los resultados obtenidos han sido cualitativos (Pike *et al.*, 1975).

Haciendo referencia al trabajo que se hizo de líquenes epífitos sobre *Alnus crispa* en Groelandia (Alstrup, 1982), únicamente hay dos especies en común con la especie de *Alnus* estudiada, las cuales son: *Parmelia saxatilis* y *Cladonia chlorophaea*. Debido a las condiciones que existen en esa región, se encontraron 39 especies de líquenes y fueron en su mayoría de tipo costroso.

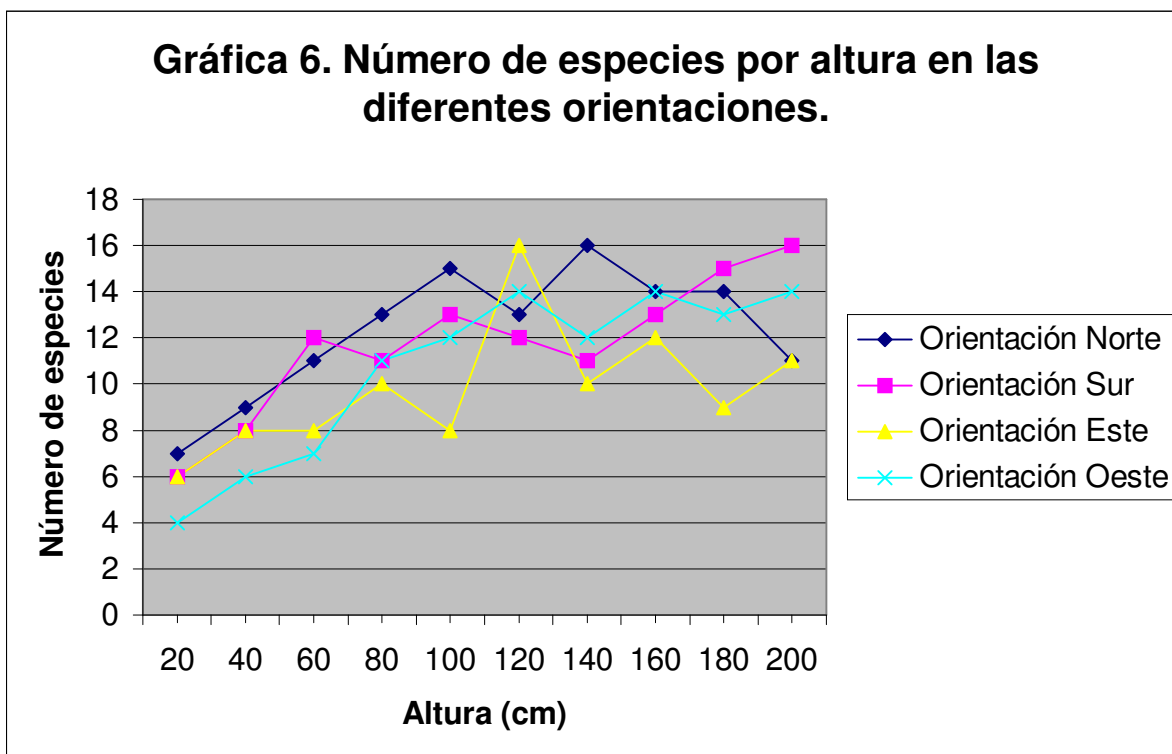
Considerando el número de especies que Alstrup y la presente investigación colectaron en las especies de *Alnus*, se está en desacuerdo con la aseveración de Barkman (1958), el cual menciona que el género *Alnus* es pobre en epífitos y por eso no lo consideró en sus investigaciones de Fitosociología. Con base en los resultados obtenidos y a Alstrup (1982), es necesario considerar a los líquenes costrosos en las siguientes investigaciones de Fitosociología, aunque presenten dificultades para determinarlos a nivel de especie y medición de biomasa, pues en el caso de *Alnus acuminata*, *Graphis scripta* fue el más frecuente.

Sin embargo, a pesar de que los datos anteriores tienen algunas coincidencias con los resultados obtenidos en este estudio, es difícil hacer una comparación al 100% porque no hay uniformidad en los métodos de muestreo aplicados, por ejemplo, Jonescu (1970) utilizó cuadrantes de 10 x 10 cm en la base y a 1.30 m; Hoffman y Boe (1977) ocuparon cuadrantes de 10 x 20 cm a uno y dos metros de altura solo en la porción Norte y Sur, Kuusinen (1994 a y b) usó cuadrantes de 10 x 50 cm también en dichas porciones y Hale (1952) empleó el cinturón en banda de un metro de ancho. Con base en la experiencia obtenida, los mejores métodos de muestreo de líquenes epífitos son el muestreo puntual y el cinturón de banda por su precisión en cuanto a los datos obtenidos de orientación, altura, frecuencia y biomasa de epífitos.

En cuanto al número de especies por alturas el valor de X^2 fue 7.75, esto indica que existen diferencias significativas en cuanto a la altura en que se presentan y que no todas las especies se van a localizar en todas las alturas, siendo la única excepción *Graphis scripta* (L.) Ach. Si observamos en la gráfica 5 y en el listado 2 la tendencia a incrementar el número de especies a medida que la altura aumenta, independientemente de la orientación en que se presentan los líquenes, con un máximo a los 100 cm y 160 cm y decrementos entre los 120-140 cm y 180-200 cm. Esto concuerda parcialmente con los datos de Pike *et al.* (1975) quienes encontraron una tendencia de aumento en el número de especies líquénicas conforme se incrementa la altura a la cual se

recolectan y conforme se acercaban a la copa de los árboles se estabilizaba o disminuía, independientemente de la orientación.

Si se observa la gráfica 6 donde se conjunta el número de especies a diferentes alturas para cada una de las orientaciones, con excepción de la porción Este las demás tienden a mantener un máximo a partir de los 100 cm de altura y en adelante el número de especies presenta fluctuaciones.



El comportamiento que se observa en la orientación Este puede obedecer a la alta presencia de briofitas en esa porción del tronco. Barkman (1958), menciona que el exceso de humedad puede favorecer el crecimiento de briofitas más que el de los propios líquenes, recordemos además el lento metabolismo que presentan los talos liquénicos. No es casualidad que la mayoría de las muestras de este estudio fueran musgo (699 muestras) y nos hace regresar a la misma pregunta: ¿cuánto está influyendo el microclima?. Robinson *et al.* (1989) resaltaron en su escrito que si los organismos existen a

lo largo de ciertos gradientes ambientales es porque tienen las adaptaciones para vivir ahí. Barkman (1958) argumenta que las diferencias entre los lados de los troncos es debido al microclima (aunque en su obra él no cita haber realizado algún estudio al respecto), en general, a mayor diámetro del tronco, las diferencias en el microclima se incrementan. Es inminente la necesidad de llevar en conjunto los estudios de microclimatología y de distribución de líquenes epífitos, de lo contrario se continuará con un conocimiento incompleto. El presente estudio, es el principio de una serie de esfuerzos que deberán continuarse con investigaciones en bosques de galería.

CONCLUSIONES

- 1.- Se observó una gran diversidad de especies líquénicas en el bosque de galería estudiado, por lo que es necesario continuar con los estudios taxómicos con el propósito de acrecentar el conocimiento de las especies líquénicas en este tipo de vegetación.
- 2.- En cuanto a la altura donde se ubicaron las especies líquénicas, estadísticamente hubo variación independientemente de la orientación, mostrando un máximo de especies a los 100 y a los 160 cm con 31 y 30 respectivamente.
- 3.- No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la preferencia por la orientación, a pesar de que la exposición Norte difiere en su composición florística de las otras porciones del tronco.
- 4.- Será necesario continuar las recolecciones de líquenes a mayores alturas en este sitio de estudio , así como en otros bosques de galería, con la finalidad de complementar los datos de campo y corroborar si en todos los casos este tipo de vegetación es rico en especies líquénicas.
- 5.- Con base en los resultados obtenidos y a Alstrup (1982) se está en desacuerdo con la aseveración de Barkman (1958), el cual menciona que el género *Alnus* es pobre en epífitos.
- 6.- Se deben considerar a los líquenes costrosos en posteriores investigaciones de Fitosociología, aunque presenten dificultades en cuanto a determinación de especie y medición de biomasa, pues en el caso de *Agnus acuminata*, *Graphis scripta* fue el más frecuente con 69 ejemplares.

- 7.- Se obtuvieron 17 nuevos registros nacionales y 25 nuevos registros estatales a nivel de especie. Se registra por primera vez para México el género *Phaeophyscia*.
- 8.- La clave dicotómica que se elaboró a nivel de género se realizó con base en caracteres morfológicos, pruebas de coloración y microcristalización, la cual puede ser utilizada por cualquier estudiante de Biología que tenga conocimientos de Micología.
- 9.- A futuro será necesario implementar los estudios de microclimatología para que el conocimiento de las comunidades liquénicas corticícolas sea más completo respecto a las interacciones con su medio ambiente.

RETOS A SUPERAR

Para el interesado en los estudios de líquenes epífitos es importante mencionar que en México y parte del Mundo (Centroamérica, Sudamérica, África, Asia y Oceanía) existe mucho camino por recorrer. Sin embargo, parte de los retos que todavía no se han solventado y es necesario considerar están enlistados a continuación:

- 1.- Se necesita la uniformidad en cuanto a los métodos de muestreo aplicados. No es posible realizar comparaciones al 100% por las limitaciones que cada método presenta.
- 2.- Ciertos hábitats no se han estudiado por completo y estos son la base de la corona y la propia corona de los árboles.
- 3.- La precisión en cuanto a la determinación taxonómica siempre debe estar presente, se deben evitar cambios innecesarios en la nomenclatura de las unidades de vegetación.
- 4.- Aunque se conozcan las asociaciones de líquenes epífitos en México, es necesario complementar su conocimiento con las asociaciones presentes en Norte y Sudamérica, así como su conjunción con que el conocimiento de las asociaciones de briofitas.
- 5.- Cuando se conozcan la mayoría de las asociaciones de epífitos, se pueden comparar áreas con el conocimiento de factores climáticos (macro y micro-clima) y con la distribución de los árboles hospederos.
- 6.- Los trabajos experimentales pueden realizarse con trasplante de epífitos de una región a otra para detectar si cuando una especie se presenta o está ausente es debido al clima, a la pérdida de viabilidad de hábitats, a la competencia o a la pérdida de acceso (el acceso incluye el tiempo necesario pa-

ra que un propágulo se instale y el tiempo de crecimiento).

- 7.- Sin experimentos difícilmente podremos aseverar si la ausencia de una especie o una asociación en un determinado hábitat es por la pérdida de acceso, competencia, condiciones desfavorables, condiciones del hábitat ó una combinación de los dos últimos factores.
- 8.- Uno de los problemas centrales de los epífitos es su relación con el ambiente. La dificultad es la medición del microclima, varios factores se correlacionan entre ellos y los líquenes presentan tolerancia a diferentes factores como la humedad, luz, temperatura y textura del sustrato.

Estos son ocho de los principales desafíos que se encontrarán en el estudio de los epífitos, a pesar de ello consideramos que el trabajo vale la pena como parte de los esfuerzos por comprender y valorar el papel que desempeñan estos organismos dentro de las comunidades vegetales.

GLOSARIO

Ascocarpo ó ascoma: cuerpo fructífero que contiene ascas y ascosporas.

Apotecio: es un ascocarpo con el himenio abierto, puede ser sésil ó pedicelado, en forma de copa ó de disco. En los líquenes se reconocen cuatro tipos de apotecios: el artonial, lecanorino, lecideíno y lireliforme.

Artonial: tipo de apotecio presente en algunos líquenes (*Arthonia* spp.) que se caracteriza por carecer de margen.

Cefalodio: estructura presente en algunos líquenes (*Peltigera* spp.) en donde está contenida la cianobacteria.

Cifelas: cada una de las pequeñas depresiones acopadas, delimitadas por un estrato cortical, que solo se encuentran en la superficie inferior de los miembros de la familia Lobariaceae.

Cilias: cada una de las proyecciones que se encuentran en los márgenes de los líquenes, algunas úeden llegar a medir 5 mm.

Dicotómico: en este caso, rizina dividida en dos partes en su extremo final.

Disectados: lóbulos divididos en otros más pequeños.

Escarroso: para los líquenes, es la rizina que está dividida en dos, en varios puntos de ésta.

Excípulo: substrato de hifas donde descansan las ascas del himenio en el apotecio.

Lecanorino: tipo de apotecio redondo y que tiene un ribete talino resaltado.

Lecideíno: tipo de apotecio orbicular y sin margen talino. Su margen está constituído por el excípulo mismo.

Lireliforme ó lirela: apotecio linear, recto ó curvo, ramificado ó sencillo. Puede estar hundido ó emergente, con una hendidura lineal y un excípulo bien definido.

Muriforme: tipo de ascospora cuyo aspecto es semejante a un muro de ladrillos.

Podecio: ramas erectas, huecas, ramificadas ó sencillas que constituyen el talo secundario fruticoso, derivado del talo primario costroso, sobre las que se desarrollan los apotecios de la familia Cladoniaceae.

Pruina: sales de oxalato que se encuentran sobre la superficie superior de algunos líquenes y tienen un aspecto parecido a harina.

Pseudocifelas: cada una de las pequeñas concavidades abiertas en la parte inferior ó superior de un talo, semejantes a las cifelas.

Rizina: cada una de las estructuras con aspecto de pequeñas raíces que le sirven al talo liquénico a fijarse al substrato. Las hay de tipo simple, dicotómica y escuarrosa.

Sorediado: talo liquénico compuesto completamente por soredios.

Subfruticoso: talo cuya forma es intermedia entre los talos folioso y fruticoso.

Tomento: conjunto de filamentos, situados en la corteza inferior de algunos líquenes y que sirven para fijar dichos talos al substrato.

(Hale, 1979; Ulloa, 1991)

BIBLIOGRAFÍA

Ahmadjian, V. 1993. The lichen photobiont –What can it tell us about lichen systematics?. *The Bryologist*, 96: 310-313.

Alstrup, V. 1982. The epiphytic lichens of Greenland. *The Bryologist*, 85: 64-73.

Adams, D.B. y P.G. Risser. 1971. The effects of host specificity on the interspecific associations of bark lichens. *The Bryologist*, 74: 451-457.

Álvarez, I. y L. Guzmán-Dávalos. 1988. Nuevos registros de líquenes de Jalisco. *Rev. Mex. Mic.*, 4: 89-96.

Álvarez, I. y L. Guzmán-Dávalos. 1993. Additions to the lichen flora from the state of Jalisco (Mexico). *Mycotaxon*, 48: 359-370.

Barkman, J.J. 1958. **Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes**. Van Gorcum & Comp. N.V. , Assen, Netherlands.

Bouly de Lesdain, M. 1914. **Lichens du Mexique (États du Puebla et du Michoacán)**. Recueillis par le Frère G. Arsène Brouard. *Naturaleza (México)* 1914: 3-31.

Bouly de Lesdain, M. 1929. Lichens du Mexique. 2e. Supplement. Lichens recueillis par les Frères Amable Saint Pierre. *Ann. Cryptog. Exot.*, 2: 217-254.

Bouly de Lesdain, M. 1933. Lichens du Mexique. 3e. Supplement. Lichens recueillis par les Frères G. Arsène et Amable Saint Pierre. *Ann. Cryptog. Exot.*, 6: 99-130.

Braun-Blanquet, J. 1979. **Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume Ediciones. Madrid, España.

Brizuela, F. y G. Guzmán. 1971. Estudio sobre los líquenes de México II. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 5: 79-103.

Brodo, I.M. 1965. Studies of growth rates of corticolous lichens on Long Island, New York. *The Bryologist*, 68: 451-456.

Brodo, I.M. 1973. Substrate Ecology: 401-411. In: Ahmadjian, V. y M.E. Hale (Eds.). **The Lichens**. Academic Press, New York and London.

Brodo, I.M. 1981. Lichens of the Ottawa Region. *Syllogeus*, 29: 1-137.

Bruteig, I.E. 1993. Large-scale survey of the distribution and ecology of common epiphytic lichens on *Pinus silvestris* in Norway. *Ann. Bot. Fennici*, 30: 161-179.

Carmer, M.B. 1975. Corticolous lichens of riparian deciduous trees in the Central Front Range of Colorado. *The Bryologist*, 70: 141-157.

Case, J.W. 1977. Lichens on *Populus tremuloides* in Western Central Alberta, Canada. *The Bryologist*, 80: 48-70.

Clerc, P. y M.A. Herrera-Campos. 1997. Saxicolous species of the genus *Usnea* in North America. *The Bryologist*, 100: 281-301.

Coutiño, B. y A. Mojica. 1982. Estudio de líquenes corticícolas de bosque mesófilo de montaña y de coníferas del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 17: 166-180.

Coutiño, B. y A. Mojica. 1985. Líquenes de la región de Cofre de Perote-Xalapa. *Rev. Mex. Mic.*, 1: 379-399.

Dávalos de Guzmán, L. y G. Guzmán. 1969. Clave para identificar algunos líquenes mexicanos. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 3: 13-18.

Dávalos de Guzmán, L., F. Brizuela y G. Guzmán. 1972. Estudios sobre los líquenes de México I. Notas sobre algunas especies. *An. Esc. Nac. Cien. Biol., Méx.*, 19: 9-30.

De Priest, P. y B.W. Hale. 1998. New combinations in Parmelioid genera (Ascomycotina, Parmeliaceae). *Mycotaxon*, 67: 201-206.

Eversman, S. 1982. Epiphytic lichens of a Ponderosa Pine Forest in Southeastern Montana. *The Bryologist*, 85: 204-213.

Foster, D.R. 1984. Phytosociological description of the forest vegetation of Southeastern Labrador. *Can. J. Bot.*, 62: 899-906.

Godínez, J.L. y M.M. Ortega. 1989. **Liquenología de México, historia y bibliografía**. Cuadernos No. 3. Instituto de Biología, U.N.A.M.

Godínez, J.L.; M.M. Ortega; M.G. Oliva; G. Garduño y G. Vilaclara. 1998. Los líquenes en el conocimiento tradicional de México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 4 (1): 231-233.

Gómez-Peralta, M. 1992. Contribución al conocimiento de los líquenes del Campo Geotérmico "Los Azufres", Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, 18: 31-53.

Gómez-Peralta, M. 1997. **Morfología e identificación de líquenes**. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Secretaría de Difusión Cultural. Editorial Universitaria. Morelia, Michoacán.

González de la Rosa, M. E. y G. Guzmán. 1976. Estudio sobre los líquenes de México III. Observaciones sobre especies no consideradas anteriormente. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 10: 27-64.

Gough, L.P. 1975. Cryptogam distributions on *Pseudotsuga menziesii* and *Abies lasiocarpa* in the Front Range, Boulder County, Colorado. *The Bryologist*, 78: 124-145.

Guzmán, G. y M.E. González de la Rosa. 1976. Estudio sobre los líquenes de México IV. Especies de *Usnea* citadas por Motyka en 1936-1938 de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 10: 65-70.

Guzmán-Dávalos, L. e I. Álvarez. 1987. Observaciones sobre los líquenes de Jalisco y de Chiapas. *Rev. Mex. Mic.*, 3: 217-230.

Hale, M.E. 1952. Vertical distribution of cryptogams in a virgin forest in Wisconsin. *Ecology*, 3: 398-406.

Hale, M.E. 1965. Vertical distribution of cryptogams in a red maple swamp in Connecticut. *The Bryologist*, 68: 193-196.

Hale, M.E. 1975. A revision of the lichen genus *Hypotrachyna* (Parmeliaceae) in Tropical America. *Smithsonian Contributions to Botany* 25: 1-73.

Hale, M.E. 1976a. A monograph of the lichen genus *Parmelina* Hale (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 33: 1-60.

Hale, M.E. 1976b. Synopsis of a new genus, *Everniastrum* Hale (Parmeliaceae). *Mycotaxon*, 3 (3): 345-353.

Hale, M.E. 1976c. A monograph of the lichen genus *Pseudoparmelia* Lynge (Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 32: 1-62.

Hale, M.E. 1979. **How to know the lichens**. The Picture Key Nature Series. Dubuque, Iowa. Second Edition.

Hale, M.E. 1984. *Flavopunctelia*, a new genus in the Parmeliaceae (Ascomycotina). *Mycotaxon*, 20: 681-682.

Hale, M.E. y S. Kurokawa. 1964. Studies on *Parmelia* subgenus *Parmelia*. *Contributions from the U.S. National Herbarium*, 36: 121-191.

Hale, M.E. y M. Wirth. 1971. Notes on *Parmelia* subgenus *Everniformis* with description of six new species. *Phytologia*, 20: 36-40.

Hale M.E. y T. Ahti. 1986. An earlier name for *Parmotrema perlatum* (Hudson) Choisy (Ascomycotina, Parmeliaceae). *Taxon*, 35: 133-134.

Hale, M.E. y M. Cole. 1988. **Lichens of California**. California Natural Guides: 54. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California.

Harris, R. 1980. Keys to Lichen Genera. In: **Lichens of the Straits Counties**. Univ. of Michigan, Mimeografied Copy. 108 pp.

Hawksworth, D.L. y D.J. Hill. 1984. **The Lichen-Forming Fungi**. Blackie, Glasgow and London.

Hendrick, J. 1936. Lichens from the Yucatan Peninsula: 109-114. In: **Botany of the Area Maya**. Miscellaneous Papers No. 461. Carnegie Inst., Washington, D.C.

Henssen, A. 1986. *Thyrea poliglossa* and *Thyrea divergens* sp. nov. *Mycotaxon*, 25: 493—503.

Herrera-Campos, M.A., P. Clerc y T.H. Nash III. 1998. Pendulous species of *Usnea* from the temperate forests in México. *The Bryologist*, 101: 303-329.

Herrera-Campos, M.A. 1998. Revisión sistemática del género *Usnea* Hill 1753 en México. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Fac. de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F.

Hinds, R.H. 1970. Vertical distribution of lichens on Aspens in Michigan. *The Bryologist*, 73: 626-628.

Hoffman, G.R. 1971a. An ecology study of epiphytic bryophytes and lichens on *Pseudotsuga menziesii* on the Olympic Peninsula, Washington II. Diversity of the vegetation. *The Bryologist*, 74: 413-427.

Hoffman, G.R. 1971b. Bark samplers for use in air pollution - Epiphytic cryptogam studies. *The Bryologist*, 74: 490-493.

Hoffman, G.R. y A.A. Boe. 1977. Ecological study of epiphytic cryptogams on *Populus deltoides* in Northeastern South Dakota and adjacent Minnesota. *The Bryologist*, 80: 32-47.

John, E. 1992. Distribution patterns and interthalline interactions of epiphytic foliose lichens. *Can. J. Bot.*, 70: 818-823.

John, E. y M.R.T. Dale. 1995. Neighbor relations within a community of epiphytic lichens and bryophytes. *The Bryologist*, 98: 29-37.

Jonescu, M.E. 1970. Lichens on *Populus tremuloides* in West-Central Canada. *The Bryologist*, 73: 557-578.

Knops, J.M.H.; T.H. Nash III y W.H. Schlesinger. 1996. The influence of epiphytic lichens on the nutrient cycling of an oak woodland. *Ecological Monographs*, 66: 159-179.

Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. **Methuen Handbook of Colour**. Eyre Methuen. London.

Krog, H. 1982. *Punctelia*, a new lichen genus in the Parmeliaceae. *Nord. J. Bot.*, 2: 287-292.

Kuusinen, M. 1994a. Epiphytic lichen diversity on *Salix caprea* in old- growth Southern and Middle boreal forests of Finland. *Ann. Bot. Fennici*, 31: 77-92.

Kuusinen, M. 1994b. Epiphytic lichen flora and diversity on *Populus tremula* in old-growth and managed forest of Southern and Middle boreal Finland. *Ann. Bot. Fennici*, 31: 245-260.

Lesica, P., B. Mc Cune, S.V. Cooper y W.S. Hong. 1991. Differences in lichens and bryophytes communities between old growth and manged second-growth forests in the Swan Valley, Montana. *Can. J. Bot.*, 69: 1745-1755.

Llano, G.A. 1950. A monograph of the lichen family Umbilicariaceae in the Western Hemisphere. *Off. of Naval Res.*, Washington, D.C.

Lumbsch, H.T.; T.H. Nash III y M.I. Messuti. 1999. A revision of *Pertusaria* species with hyaline ascospores in Southwestern North America (Pertusariales, Ascomycotina). *The Bryologist*, 102: 215-239.

Mc Cune, B. 1982. Lichens of the Swan Valley, Montana. *The Bryologist*, 85: 13-21.

Mc Cune, B. 1993. Gradients in epiphyte biomass in three *Pseudotsuga-Tsuga* forests of different ages in Western Oregon and Washington. *The Bryologist*, 96: 405-411.

Mc Cune, B. 1994. Using epiphyte litter to estimate epiphyte biomass. *The Bryologist*, 97: 396-401.

Mc Cune, B y J.A. Antos. 1982. Epiphyte communities of the Swan Valley, Montana. *The Bryologist*, 85: 1-12.

Mc Cune, B., J. Dey, J. Peck, D. Cassell, K. Heiman, S. Will-Wolf y P. Neitlich. 1997. Repeatability of community data: species richness versus gradient scores in large-scale lichen studies. *The Bryologist*, 100: 40-46.

Mc Cune, B, J. Dey, J. Peck, K. Heiman y S. Will-Wolf. 1997. Regional gradients in lichen communities of the Southeast United States. *The Bryologist*, 100: 145-158.

Melo-Gallegos, C. 1994. Parque Nacional "El Chico", marco geográfico-natural y propuesta de zonificación para su manejo operativo. *Bol. Inv. Geográficas. Inst. Geografía, U.N.A.M.* 28: 65-128.

Moberg, R. 2002. *Physcia*: 358-373. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Moberg, R. y T.H. Nash III. 1999. The genus *Heterodermia* in the Sonoran Desert Area. *The Bryologist*, 102: 1-14.

Moberg, R. y T.H. Nash III. 2002. *Heterodermia*: 207-219. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nash III, T.H. y J.A. Elix. 2002. *Canoparmelia*: 122-125. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nash III, T.H. y J.A. Elix. 2002. *Parmelinopsis*: 313-315. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nash III, T.H. y J.A. Elix. 2002. *Parmotrema*: 318-329. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nash III, T.H. y J.A. Elix. 2002. *Rimelia*: 449-451. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nash III, T.H., B.D. Ryan y J.A. Elix. 2002. *Everniastrum*: 191-193. In : Nash III, T.H.; B.D. Ryan; C. Gries y F. Bungartz (Eds.). **Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1.** Lichens Unlimited. Arizona State University, Tempe, Arizona.

Nimis, L. 1985. Phytogeography and ecology of epiphytic lichens at the Southern Rim of the Clay Belt (N-Ontario, Canada). *The Bryologist*, 88: 315-324.

- Nylander, W. 1858. Lichens collecti in Mexico Fr. Mueller. *Flora* 41:377-381.
- Patrón, E., N. Anaya y G. Guzmán. 1985. Los líquenes de la Península de Baja California, I. Las especies conocidas. *Rev. Mex. Mic.* 1: 451-463.
- Paz-Bermúdez, G. 1995. Líquenes epífitos sobre *Betula* L. en Galicia, (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 16: 61-70.
- Pérez-Pérez, R.E. y M.A. Herrera-Campos. 2004. Macrolíquenes de los bosques de la Sierra de Juárez: 327-332. In: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez M. Briones-Salas (Eds.). **Biodiversidad de Oaxaca**. Instituto de Biología. UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World-Wildlife Fund., México.
- Pike, L.H., W.C. Denison, D.M. Tracy, M.A. Sherwood y F.M. Rhoades. 1975. Floristic survey of epiphytic lichens and bryophytes growing on old-growth conifers in Western Oregon. *The Bryologist*, 78: 389-402.
- Pike, L.H. 1978. The importance of epiphytic lichens in mineral cycling. *The Bryologist*, 81: 247-257.
- Pisút, I. 1991. Threat and conservation of lichens in Slovakia: 82-89. In: Jansen, A.E. y M. Lawrynowicz (Eds.). **Conservation of Fungi and other Cryptogams in Europe**. Łódzkie Towarzystwo Naukowe. Szlakami Nauki (Science Tracks) No. 18. Łódz Society of Sciences and Arts, Poland.
- Rao, D.N. y F. Leblanc. 1967. Influence of an iron-sistering plant on corticolous epiphytic in Wawa, Ontario. *The Bryologist*, 70: 141-157.
- Rushforth, S.R., L.L. St. Clair, J.D. Brotherson y G.T. Nebeker. 1982. Lichen community structure in Zion National Park. *The Bryologist*, 85: 185-192.
- Ruiz-Oronoz, M. 1937. Contribución al conocimiento de los líquenes del Valle del Mezquital, Hidalgo. *An.Inst. Biol. Univ. Nal. Méx.*, 8: 117-131.
- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México**. Ed. Limusa, México, D.F.
- Sarrión, F.J. y A.R. Burgaz. 1995. comunidades lignícolas del sector central de Sierra Morena (Sur de España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 16: 137-144.
- Seaward, M. R. D. 1988. Contribution of Lichen to Ecosystems: 107-132. In: Galun, M. (Ed.). **CRC Handbook of Lichenology. Vol. II**. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Delegación Hidalgo. 1988. **Plan de Manejo del Parque Nacional "El Chico"**. Pachuca, Hidalgo.

Secretaría de Gobernación y Gobierno del estado de Hidalgo. 1988. **Los municipios de Hidalgo**. Colección Enciclopedia de los municipios de México. Volumen 13.

Sheard, J.W. y M. E. Jonescu. 1974. A multivariate analysis of the distribution of lichens on *Populus tremuloides* in West-Central Canada. *The Bryologist*, 80: 48-70.

Sochting, U. y K. Ramkaer. 1982. the epiphytic lichens zones in rural Denmark and Schleswig-Holstein. *Nord. J. Bot.* 2: 171-181.

Söderström, L. 1988. Sequence of bryophytes and lichens in relation to substrate variables of decaying coniferous wood in Northern Sweden. *Nord. J. Bot.*, 8: 89-97.

Sipman, H.J.M. y J.H.D. Wolf. 1998. Provisional checklist for the lichens of Chiapas. *Acta Botánica Mexicana*, 45: 1-29.

Stubbs, C.S. 1989. Patterns of distribution and abundance of corticolous lichens and their invertebrate associates on *Quercus rubra* in Maine. *The Bryologist*, 92: 453-460.

Tehler, A. 1996. Systematics, phylogeny and classification: 217-239. In: Nash II, T.H. (Ed.). **Lichen Biology**. Cambridge University Press. U.K.

Tibell, L. 1992. Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. *Nord. J. Bot.*, 12: 427-450.

Thomson, J.W. 1963. **The genus Physcia in North America**. Cramer, Wienheim.

Tschermak-Woess, E. 1988. Algal taxonomy and the taxonomy of the lichens: the phycobiont of *Verrucaria adriatica*: 79-88. In: Brown, D.H., D.L. Hawksworth y R.H. Bailey. (Eds.). **Lichenology, progress and problems**. Academic Press, London, U.K.

Ulloa, M. 1991. **Diccionario ilustrado de Micología**. Instituto de Biología, U.N.A.M.

Vicente, C. 1975. **Fisiología de las sustancias liquénicas**. Colección Exedra. Sección V, Biología (23). Ed. Alambra. Bilbao, España.

Villada, M. 1865. Estudios sobre la flora de Pachuca, Mineral del Chico, Real del Monte, Huasca y Barranca Honda: 191-260. In: **Memoria de los trabajos ejecutados por la Comisión Científica de Pachuca**. México, D.F.

Weber, W. 1993. The lichen flora of Guadalupe Island, México: 65-71. In: Hochberg, F.J. (Ed.). **Recent Advances in Research on the California Islands**. Santa Bárbara Museum of Natural History, Santa Bárbara, California.

Welden, A.L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 12: 59-102.

Welden, A.L., L. Dávalos y G. Guzmán. 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (México). *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 13: 151-161.

White, F.J. y P.W. James. 1985. a new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *British Lichen Society Bulletin*, 57 (suppl.) : 1-41.

Wirth, M. y M.E. Hale. 1963. The lichen family Graphidaceae in Mexico. *Contr. U.S. National Herb.* 36 (3): 63-119.

Yarranton, G.A. 1966. A plotless method of sampling vegetation. *Journal of Ecology*, 54: 229-237.

Yarranton, G.A. 1972. Distribution and succession of epiphytic lichens on Black Spruce near Cochrane, Ontario. *The Bryologist*, 75: 462-480