

Los líquenes del Acueducto de San José Atlán, Municipio de Huichapan, Hidalgo, México

Violeta Cortés Hernández, Marlene Gómez Peralta[✉], Christian Hernández Soberano y Marilyn Ruíz Contreras

Colección Micológica del Herbario de la Facultad de Biología, UMSNH. Edificio "R" Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C.P.58030

Resumen

El objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento sobre los líquenes saxícolas del Acueducto de San José Atlán, Municipio de Huichapan, Hidalgo. Las especies fueron determinadas mediante el uso de claves especializadas, tomando en cuenta sus características vegetativas, reproductivas y químicas. Se presenta un listado de 21 especies, las cuales constituyen registros nuevos para la localidad y de ellas 15 se citan por primera vez para el estado de Hidalgo. De las especies estudiadas nueve sólo se han citado del Norte de México, cinco se han citado tanto del Norte como del centro y occidente de México y una especie sólo de Veracruz.

Palabras clave: Líquenes, Nuevos registros, Hidalgo.

Abstract

The aim of this study was to contribute to the knowledge of saxicolous lichens from San José Atlán aqueduct, in the municipalities of Huichapan, Hidalgo. Species were determined using specialized keys, taking into account their vegetative, reproductive and chemical characteristics. A list of 21 species of lichens is presented, which are new records for the area, and from them 15, are reported for the first time for the state of Hidalgo. From the studied species nine have only been cited from the North of Mexico, five both from North, Center and West of Mexico, and one species has only been registered for Veracruz.

Key words: Lichens, New records, Hidalgo.

Introducción

Los líquenes constituyen una de las formas de vida más diversas y exitosas de la tierra, pues han conquistado prácticamente la totalidad de los ambientes posibles (Herrera-Campos y Nash III, 2001). Son importantes en la conservación de la diversidad biológica, ya que muchos animales tanto vertebrados como invertebrados los utilizan como refugio, material para construir nidos y como alimento (Brodo *et al.*, 2001). Son pioneros en los sitios rocosos desprovistos de vegetación (Herrera y Ulloa, 1998); entre las adaptaciones que permiten a ciertas especies colonizar las rocas se incluyen: resistencia a la desecación y a temperaturas extremas, longevidad y baja tasa de crecimiento; capacidad de adherirse, penetrar y digerir los minerales de las rocas; lo que acelera además la intemperización debido al stress que causa el efecto de la penetración de hifas (expandiéndose cuando húmedas y contrayéndose cuando secas), jugando con ello un papel importante en la pedogénesis y por ende en la sucesión ecológica (Topham, 1977).

Son pocos los trabajos florísticos acerca de los líquenes del estado de Hidalgo, entre los que se encuentran el realizado por Ruíz Oronoz (1936) para el Valle de Actopan, en la zona árida y el de Coutiño y Mójica (1982) para el bosque mesófilo de montaña y de coníferas del estado. En otras contribuciones, como las siguientes: Brizuela y Guzmán (1971); Dávalos de Guzmán *et al.* (1972); González de la Rosa y Guzmán (1976); Guzmán y González de la Rosa (1976); Hale (1976); Clerc & Herrera Campos (1997); Brodo *et al.* (2008) y Nash III *et al.* (2004 b), solo se registran algunas especies, para el estado.

Con base en la literatura revisada, se puede decir que es escasa

la información que existe acerca de la flora líquénica de las zonas áridas en México y más aún sobre las especies saxícolas (sobre roca), por lo anterior, el objetivo de la presente contribución fue la elaboración del listado florístico de los líquenes saxícolas del área del Acueducto Arcos de San José Atlán, Municipio de Huichapan, Hidalgo.

Esta localidad, se ubica al oeste del estado de Hidalgo en las coordenadas 20° 20'01.74'' de latitud N y los 99° 42' 46.89'' de longitud W, con una elevación de 2100 m (**Figura 1**).

Fisiográficamente, se ubica en la subprovincia de las llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo de la provincia del Eje Neovolcánico Transversal. La geología del área está constituida predominantemente por rocas volcánicas terciarias y cuaternarias (brechas, tobas y derrames riolíticos, intermedios y basálticos), de composición y textura variada (INEGI, 2011). Se encuentra en la región hidrológica No. 26 del Río Pánuco y en la cuenca del Río San Juan; los suelos dominantes son el Feozem háplico y el Planosol mólico; el clima es BS₁ kw (w), estepario semiseco templado con verano cálido y régimen de lluvias de verano, y presenta una vegetación de matorral xerófilo (Gobierno del estado de Hidalgo, 2001).

Materiales y Métodos

Se realizó la recolecta de ejemplares con la ayuda de un cincel, para desprenderlos de la roca, en diversos puntos de la localidad, durante el mes de noviembre del 2009. Las especies fueron determinadas mediante el uso de claves especializadas (Hale, 1979; Brodo *et al.*, 2001 y Nash III *et al.*, 2002; 2004a; 2007), se tomaron en cuenta características vegetativas, reproductivas (observadas con la ayuda de los microscopios compuesto y estereoscópico) y químicas (presencia de ácidos líquénicos), con los reactivos: Hidróxido de Potasio al 10% (K), solución saturada de Hipoclorito de Calcio (C) y Parafenilendiamina en 95% de

✉ **Autor de correspondencia:** Marlene Gómez Peralta; Edificio "R" Ciudad Universitaria, UMSNH. Morelia, Michoacán, México. C. P.58030; email: marlenegomezperalta@gmail.com

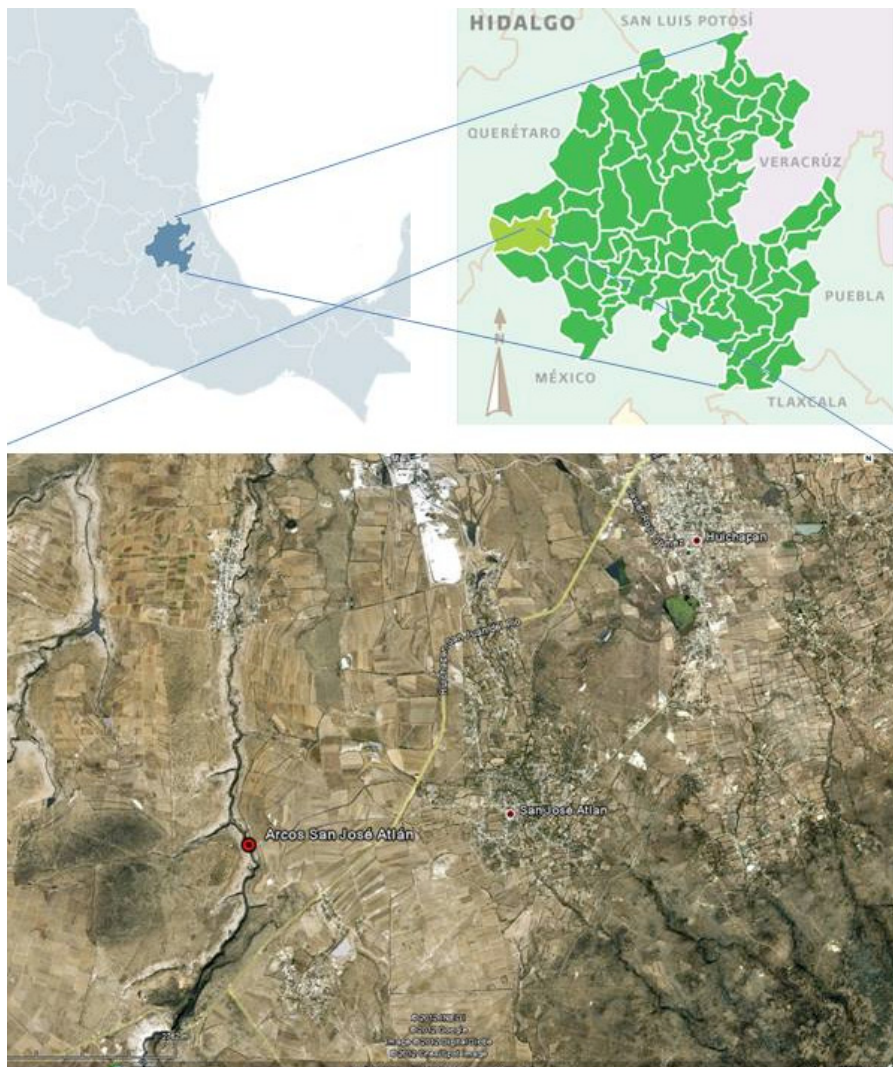


Fig.1. Localización del área de estudio: Acueducto de San José Atlán, Municipio de Huchipan, Hidalgo, México.

alcohol etílico (P). Cuando fue necesario, se realizaron pruebas con luz ultravioleta (UV) y se observó la fluorescencia de ciertos compuestos químicos.

El listado de especies se elaboró de acuerdo al arreglo sistemático propuesto por Tehler (1996). Se efectuó una revisión de la literatura especializada y consulta de Index Fungorum (www.indexfungorum.org) para los autores, nombres válidos y determinar las sinonimias de las especies, así como los nuevos registros tanto para la localidad estudiada como para el país. Los ejemplares recolectados fueron incorporados a la colección de Líquenes del Herbario de la Facultad de Biología de la UMSNH (EBUM).

Resultados

Se determinaron 21 especies de líquenes saxícolas, que corresponden a nueve

familias y 15 géneros (Tabla 1). Las familias mejor representadas son Physciaceae, con cuatro géneros y cinco especies; Parmeliaceae, con tres géneros y cinco especies; Teloschistaceae, con dos géneros y cuatro especies y Acarosporaceae con un género y dos especies. Por otro lado, las familias Candelariaceae, Haematommaceae, Lecanoraceae, Pertusariaceae y Verrucariaceae cuentan con un género y una especie por género.

De los 15 géneros registrados, nueve corresponden a especies costrosas, que es la forma biológica mejor representada con 13 especies, (Figura 2, 3, 4 y 5) lo que representa el 61.9%; le sigue la forma foliosa, con cinco especies que corresponde al 23.8%; mientras que la forma fruticosa con dos especies son el 9.5% y por último la forma umbilicada con una especie, el 4.7%.



Figura 2. *Acarospora contigua* H. Magn., líquen costroso areolado, característico por el color amarillado del talo y los apotecios inmersos; las ascas con numerosas esporas simples, más de cien en cada una.



Figura 3. *Haematomma fenizianum* A.Massal., líquen costroso, característico por el color anaranjado rojizo del disco del apotecio; esporas hialinas filiformes de siete células, ocho por asca.

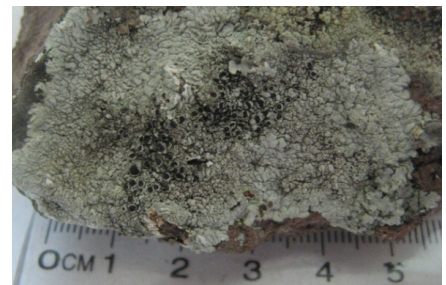


Figura 4. *Rinodina confragosa* (Ach.) Körb., líquen costroso y algo lobulado en el margen; apotecios con el disco de color negro y esporas café con un septo, ocho por asca.



Figura 5. *Xanthoria elegans* (Link) Th.Fr., líquen costroso, característico por el color naranja del talo y disco del apotecio; esporas hialinas polariloculares, ocho por asca.

Tabla 1. Líquenes del Acueducto de San José Atlán, Municipio de Huichapan, Hidalgo, México.

Familia	Especie/Sinonimia	Forma Biológica	Material estudiado	Folio EBUM
Acarosporaceae	*Acarospora contigua H. Magn.	C	Cortés Hernández 162a	21671
	*A. novomexicana H. Magn. = A. incertula H. Magn.	C	Cortés Hernández 162b	21673
Candelariaceae	Candelina mexicana (B. de Lesd.) Poelt.= Placodium mexicanum B. de Lesd.	C	Cortés Hernández 142	21650
Haematommaceae	Haematomma fenzlianum A.Massal.= Haematomma subpunctum (Müll. Arg.) B. de Lesd.	C	Cortés Hernández 140	21642
Lecanoraceae	*Lecanora bipruinosa Fink ex J. Hedrick	C	Cortés Hernández 147	21668
Parmeliaceae	* Punctelia bolliana (Müll. Arg.) Krog = <i>Parmelia bolliana</i> Müll. Arg.	F	Cortés Hernández 152	21661
	P. subrudecta (Nyl.) Krog = <i>Parmelia subrudecta</i> Nyl.	F	Cortés Hernández 141	21643
	Usnea amblyoclada Müll. Arg. = <i>Usnea barbata</i> var. <i>amblyoclada</i> Müll. Arg., <i>U. globularis</i> Motyka	Fr	Cortés Hernández 149	21670
	* U. halei P. Clerc = <i>Usnea herrei</i> Hale, nom. Illeg.	Fr	Cortés Hernández 149a	21669
	* Xanthoparmelia subramigera (Gyeln.) Hale = <i>Parmelia subramigera</i> Gyeln.	F	Cortés Hernández 159	21667
Physciaceae	* Buellia punctata (Hoffm.) A.Massal. = <i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins& Scheid.	C	Cortés Hernández 151	21660
	* B.subdisciformis (Leight.) Jatta = <i>Buellia ryssolea</i> (Leight.) A. L. Sm., <i>B. sejunta</i> J. Steiner, <i>B. subdisciformis</i> var. <i>skutariensis</i> J. Steiner, <i>Lecidea ryssolea</i> Leight.	C	Cortés Hernández 154	21663
	* Physciella chloantha (Ach.) Essl. = <i>Parmelia chloantha</i> Ach., <i>Phaeophyscia chloantha</i> (Ach.)Moberg	F	Cortés Hernández 146	21652
	* Physconia deterosa (Nyl.) Poelt = <i>Parmelia pulverulenta</i> var. <i>deterosa</i> Nyl., <i>Physcia deterosa</i> (Nyl.) Nyl.	F	Cortés Hernández 150	21659
	* Rinodina confragosa (Ach.) Körb. = <i>Parmelia confragosa</i> Ach., <i>Lecanora confragosa</i> (Ach.) Röhl., <i>Berengeria confragosa</i> (Ach.)Trevis., <i>Rinodina exigua</i> var. <i>confragosa</i> (Ach.) Hazsl.	C	Cortés Hernández 156	21664
Pertusariaceae	* Pertusaria tejocotensis B. de Lesd. = <i>Pertusaria arizonica</i> Dibben	C	Cortés Hernández 143	21651
Teloschistaceae	Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.	C	Cortés Hernández 158	21666
	* C. pelodella (Nyl.) Hasse = <i>Caloplaca amabilis</i> Zahlbr., <i>C. arizonica</i> E.D. Rudolph (non H.Magn.), <i>C. conglomerata</i> (Bagl.) Jatta, <i>C. plumboolivacea</i> H.Magn., <i>C. russeola</i> (Nyl.) Zahlbr.	C	Cortés Hernández 160	21672
	* C. trachyphylla (Tuck.) Zahlbr. = <i>Caloplaca heydinii</i> Magn., <i>Placodium elegans</i> var. <i>trachyphyllum</i> Tuck.	C	Cortés Hernández 157	21665
	* Xanthoria elegans (Link) Th.Fr. = <i>Lichen elegans</i> Link., <i>Placodium elegans</i> (Link) de Not, <i>Lecanora elegans</i> (Link) Stein., <i>Caloplaca elegans</i> (Link) Th.Fr.	C	Cortés Hernández 163	21772
Verrucariaceae	Dermatocarpon miniatum (L.) W. Mann	U	Cortés Hernández 153	21662

C=Costroso, F=Folioso, Fr=Fruticoso, U=Umbilicado

*= Nuevos registros para el Estado de Hidalgo.

Las 21 especies encontradas, son nuevos registros para la localidad estudiada y de éstas 15, son nuevos registros para el estado de Hidalgo (Tabla 2), *Acarospora contigua*, *A. novomexicana*, *Buellia punctata*, *B.subdisciformis*, *Caloplaca pelodella*, *C. trachyphylla*, *Lecanora bipruinosa*, *Pertusaria tejocotensis*, *Physciella chloantha*, *Physconia deterosa*, *Punctelia bolliana*, *Rinodina confragosa*, *Usnea halei*, *Xanthoparmelia subramigera* y *Xanthoria elegans*, las seis especies restantes ya han sido citadas con anterioridad del estado.

Discusión

Los estudios florísticos acerca de los líquenes mexicanos y más aún de las zonas áridas son todavía escasos, prueba de ello es que las 21 especies enlistadas en el presente trabajo constituyen nuevos registros para la localidad estudiada y 15 son nuevos registros para el estado de Hidalgo, ya que sólo seis de las especies, habían sido citadas para Hidalgo: *Caloplaca flavovirescens*; *Candelina mexicana* y *Dermatocarpon miniatum* (Ruíz Oronoz, 1936); *P. subrudecta* (Dávalos de Guzmán et al., 1972); *Usnea amblyoclada* (Clerc & Herrera Campos 1997) y *Haematomma fenzlianum* (Brodo et al., 2008).

Tabla 2. Nuevos registros para el Estado de Hidalgo.

Especie	Registros para otros estados de México/ Autor
<i>Acarospora contigua</i> H. Magn.	Sonora (Nash III et al., 2007).
<i>A. novomexicana</i> H. Magn.	Sonora y Baja California Sur (Nash III et al., 2007).
<i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) A. Massal.	Baja California y Chihuahua (Nash III et al., 2007).
<i>B.subdisciformis</i> (Leight.) Jatta	Michoacán (Bouly de Lesdain, 1914); Distrito Federal (Bouly de Lesdain, 1933); Sinaloa (Nash III et al., 2007).
<i>Caloplaca pelodella</i> (Nyl.) Hasse	Distrito Federal (Bouly de Lesdain, 1933); Sonora y Baja California, Baja California Sur y Sonora (Nash III et al., 2007).
<i>C. trachyphylla</i> (Tuck.) Zahlbr.	Norteamérica, se incluye México, sin precisar localidad (Botanische Staatssammlung München, 2001–2011).
<i>Lecanora bipruinosa</i> Fink ex J. Hedrick	Baja California, Sonora y Sinaloa (Nash III et al., 2004).
<i>Pertusaria tejocotensis</i> B.de Lesd.	Michoacán (Bouly de Lesdain, 1914); Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora (Nash III et al., 2002).
<i>Physciella chloanta</i> (Ach.) Essl.	Sonora (Nash III et al., 2004 a).
<i>Physconia detersa</i> (Nyl.) Poelt	Baja California (Patrón et al., 1985).
<i>Punctelia bolliana</i> (Müll. Arg.) Krog	Veracruz (Welden y Guzmán, 1978; Dávalos de Guzmán et al., 1972).
<i>Rinodina confragosa</i> (Ach.) Körb.	Baja California (Nash III et al., 2004a); Chihuahua (Sheard, 2010).
<i>Usnea halei</i> P. Clerc	Chihuahua y Durango (Clerc & Herrera-Campos, 1997); Chihuahua y Sinaloa (Nash III et al., 2007).
<i>Xanthoparmelia subramigera</i> (Gyeln.) Hale	Michoacán (Gómez Peralta, 2003); Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Nash III et al., 2004a; Baja California Sur, Sonora y Sinaloa y Durango (Nash III et al., 2004b).
<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th.Fr.	Estado de México (Bouly de Lesdain, 1933); Baja California (Patrón et al., 1985; Nash III et al., 2004a).

De las 15 especies que se presentan como nuevos registros, nueve sólo se han citado del Norte de México; cinco de las especies, se han citado tanto de estados del Norte de México como del centro y occidente de México: *Caloplaca pellodella* (Nash III et al., 2007, para estados del Norte de México y Bouly de Lesdain, 1933, para el Distrito Federal); *Xanthoria elegans* (Patrón et al., 1985; Nash III et al., 2004a, para estados del Norte de México y Bouly de Lesdain, 1933, para el estado de México); *Buellia subdisciformis* (citada para Sinaloa por Nash III et al., 2007 y para Michoacán y el Distrito Federal por Bouly de Lesdain en 1914 y 1933, respectivamente); *Pertusaria tejocotensis* (fue registrada por Bouly de Lesdain, 1914 para Michoacán y por Nash III et al., 2002, para el Norte de México); *Xanthoparmelia subramigera* (para el Norte de México por Nash III et al., 2004a; Nash III et al., 2004b y para Michoacán por Gómez Peralta, 2003). *Punctelia bolliana*, sólo se ha registrado de Veracruz (Dávalos de Guzmán et al., 1972; Welden y Guzmán, 1978).

Las especies costrosas fueron las dominantes, ya que de acuerdo con Rogers (1977), esta forma biológica es una adaptación morfológica a condiciones de aridez; el espectro de formas de vida que propone el mismo autor para las zonas áridas (costrosas: foliosas: fruticosas), se presentó en la localidad estudiada. Coincide también con los géneros de líquenes que propone como comunes a las zonas áridas (*Lecanora*, *Caloplaca*, *Acarospora*, *Lecidea*, *Buellia*, *Verrucaria*, *Heppia*, *Dermatocarpon*, *Rinodina*, *Parmelia sensu lato*); de los que sólo tres (*Verrucaria*, *Heppia*, *Lecidea*), no se registraron en este trabajo.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo en el trabajo de campo y laboratorio a Elizabeth García C., Margarita Silva E., Karla Alejandra García M., Laura A. Guízar R., Linda Trejo M., Luz E.López F., Mariana Laguna P., Mateo Bravo Chuela, Melissa Mendoza V., Rebeca Vallejo G., Paulina Guerrero Saldaña, Ricardo J. Pérez Hernández.

Al Señor Jesús Rodríguez Varela y familia por su hospitalidad y apoyo para realizar el trabajo de campo.

A la M.C. Isela Leticia Álvarez Barajas del Herbario IBUG, Universidad de Guadalajara, por facilitar alguna de la bibliografía consultada.

Al Biól. Zirahuén Ortega Varela y M.C. Víctor Manuel Gómez Reyes, por la revisión crítica del manuscrito final.

Referencias

- Botanische Staatssammlung München** (2001–2011) LIAS. *A global Information System for Lichenized and Non- Lichenized Ascomycetes. Alemania.*
- Bouly de Lesdain M** (1914) Lichens du Mexique. (*Etats de Puebla et du Michoacán*). Recueillis par le Frère Arsène Brouard. Imprinta I. Escalante. México. 31 pp.
- Bouly de Lesdain M** (1933) Lichens du Mexique. recueillis par les Frères G. Arsène et Amable Saint-Pierre. Troisième Suppl. Annal. Crypto. Exotique 6: 99-130.
- Brizuela F, Guzmán G** (1971) Estudio sobre los Líquenes de México II.

- Bol.Soc.Mex.Mic.* 5:79-103.
- Brodo IM, Duran-Sharnoff S, Sharnoff S** (2001) Lichens of North America. *Yale University Press/New Haven and London*. 795 pp.
- Brodo IM, Culberson WL, Culberson CH F** (2008) Haematomma (Lecanoraceae) in North and Central America, including the West Indies. *The Bryologist* 111(3):363-423.
- Clerc, P. & M.A. Herrera-Campos** (1997) Saxicolous species of *Usnea* subgenus *Usnea* (Lichenized Ascomycetes) in North America. *The Bryologist* 100: 281-301.
- Coutiño B, Mojica A** (1982) Estudio de líquenes corticícolas del bosque mesófilo de montaña y de coníferas del estado de Hidalgo. *Bol.Soc. Mex.Mic.* 17: 166-180.
- Dávalos de Guzmán L, Brizuela F, Guzmán G** (1972) Estudio sobre los Líquenes de México, I. *Notas sobre algunas especies. Anales Esc. Nal Ciencias Biol.* 19: 9-20.
- Gobierno del Estado de Hidalgo** (2001) Ordenamiento ecológico territorial. *Estado de Hidalgo. p.* 64-106.
- Gómez Peralta M** (2003) La colección de líquenes del herbario de la Facultad de Biología a dos décadas de su formación. *Biológicas* 5:71-82.
- González de la Rosa ME, Guzmán G** (1976) Estudios sobre los líquenes de México, III. *Observaciones sobre especies no consideradas anteriormente. Bol.Soc.Mex.Mic.* 10: 27-64.
- Guzmán G, González de la Rosa ME** (1976) Estudios sobre los líquenes de México IV. *Especies de Usnea citadas por Motyka en 1936-1938. Bol.Soc.Mex.Mic.* 10: 65-70.
- Hale ME** (1976) Monograph of the Lichen Genus *Pseudoparmelia* Lynge (Parmeliaceae). *Smithsonian Contribut. Bot.* 31:1-62.
- Hale ME** (1979) How to know the lichens. 2° Ed. The pictured key Nature series. Dubuque, Iowa. USA. 246 pp.
- Herrera-Campos MA, Nash III TH** (2001) Sistemática, diversidad y filogenia de líquenes. *En Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad, eds. Hernández, H. M., A. N. García, F. Álvarez y M. Ulloa, p.* 305-329. Instituto de Biología-UNAM. México.
- Herrera T, Ulloa M** (1998) El reino de los hongos, micología básica y aplicada. 2° Ed. Universidad Autónoma de México/Fondo de Cultura Económica. México. 552 pp.
- Index Fungorum** (2012) www.indexfungorum.org (Consultada, 10 de octubre 2012).
- Instituto Nacional de Geografía. INEGI** (2011) Mapas de fisiografía: <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/hgo/fisio>. (Consultada, 10 de febrero 2012).
- Nash III TH, Ryan BD, Gries C, Bungarts F** (2002) Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol I. Lichens Unlimited, Arizona State University. *Tempe, Arizona, U.S.A.* 532 pp.
- Nash III T H, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungarts F** (2004a). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol II. Lichens Unlimited, Arizona State University. Tempe, Arizona, U.S.A.* 742 pp.
- Nash III TH, Herrera-Campos MA, Elix JA** (2004b) Preliminary treatment of *Xanthoparmelia* for Mexico. *Symbolae Bot. Upsaliensis* 34: (1) 289-326.
- Nash III TH, Ryan BD, Diederich P, Gries C, Bungarts F** (2007) Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol III. *Lichens Unlimited, Arizona State University. Tempe, Arizona, U.S.A.* 567 pp.
- Patrón E, Ayala N, Guzmán G** (1985) Los líquenes de la Península de Baja California, I. *Las especies conocidas. Rev.Mex.Mic.* 1:451-463.
- Rogers RW** (1977) Lichens of hot arid and semiarid lands. *In Lichen ecology, ed. Seaward, M.R.D., p.* 211-252. Academic Press. Great Britain.
- Ruiz Oronoz M** (1936) Contribución al conocimiento de los líquenes del valle de Actopan, Hidalgo, México. *Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México. México, D. F.* p.240-249.
- Sheard JW** (2010) The Lichen Genus *Rinodina* (Lecanoromycetidae, Physciaceae) in North America, North of Mexico. *NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. p.* 75.
- Tehler A** (1996) Systematics, phylogeny and classification. *In Lichen biology, ed. Nash III, T. H., p.* 217-239. Cambridge University Press, Cambridge..
- Topham PB** (1977) Colonization, growth, succession and competition. *In Lichen ecology, ed. Seaward, M.R.D., p.* 31-68. 211-252. Academic Press. Great Britain.
- Welden AL, Guzmán G** (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.