



# AMBIENTE BIENESTAR Y DESARROLLO EN LOS DESIERTOS

MEMORIAS DEL IV COLOQUIO INTERNACIONAL DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO

---

Adán Cano Aguilar  
Gracia Emelia Chávez Ortiz  
Coordinadores

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Mtro. Juan Ignacio Camargo Nassar  
*Rector*

Dra. Beatriz Araceli Díaz Torres  
*Coordinación General de Investigación y Posgrado*

Dra. Guadalupe Gaytán Aguirre  
*Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte*

Mtro. Alonso Morales Muñoz  
*Instituto de Ciencias Sociales y Administración*

Dr. Salvador David Nava, Miranda  
*Instituto de Ciencias Biomédicas*

Dr. Juan Francisco Hernández Paz  
*Instituto de Ingeniería y Tecnología*

Mtra. Miriam M. Galaz Piñón  
*División Multidisciplinaria en Nuevo Casas Grandes*

Dr. Gustavo Herón Pérez Daniel  
*División Multidisciplinaria en Cuauhtémoc*

Mtro. Enrique Anchondo López  
*División Multidisciplinaria en Ciudad Universitaria*

Dr. Servando Pineda Jaimes  
*Departamento de Ciencias Sociales*

Mtro. Alonso Fierro Olea  
*Departamento de Arte*

# Ambiente, Bienestar y Desarrollo en los Desiertos

## Memorias del IV Coloquio de las Culturas del Desierto, 2020

Evento apoyado por el Conacyt.



**Coordinadores**  
Adán Cano Aguilar  
Gracia Emelia Chávez Ortiz



©Adán Cano Aguilar, Gracia Emelia Chávez Ortiz (coordinadores),  
Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto.

Memorias del IV Coloquio internacional de las Culturas del Desierto, 2020. México.  
Resúmenes y ponencias del evento desarrollado en la Universidad Autónoma de  
Ciudad Juárez con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad  
de Guanajuato y el Centro de Investigación y Docencia de Chihuahua, del 21 al 24 de  
octubre de 2020.

Editadas por Dospuntotres.

Domicilio: Topacios 3282, Fracc. La Joya, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Datos de contacto: Olga Ivette de la Torre Carreon, correo: olga.delatorre@gmail.com

Esta edición digital se realizó con el apoyo de el Consejo Nacional de Ciencia y Tecno-  
logía a través del Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de  
Innovación 2020.

Proyecto apoyado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Los resúmenes y ponencias en extenso, ideas y opiniones expresadas son responsabilidad  
exclusiva de sus autores. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido, ilus-  
traciones y textos publicados en este número sin la previa autorización por escrito de  
los autores y coordinadores.

# PRESENTACIÓN

En esta IV edición del Coloquio internacional de las culturas del Desierto, se tuvieron dos situaciones inéditas. El evento, de carácter científico, académico y cultural realizado desde 2015 en Casas Grandes, Chihuahua, participó en la Convocatoria 2020 de Apoyo para Congresos, Convenciones, Seminarios, Simposios, Exposiciones, Talleres y demás eventos relacionados con el fortalecimiento del sector de la CTI, constituyéndose así como un evento apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El segundo aspecto relevante, fue la realización del Coloquio en modalidad virtual, debido a la pandemia del COVID-19.

El proyecto que se presentó al CONACYT, en la modalidad de evento desarrollado por dos o más instituciones, contó con el apoyo del Dr. Federico J. Mancera Valencia del Centro de Investigación y Docencia de Chihuahua y del Dr. Marcos J. Estrada Ruiz de la Universidad de Guanajuato, corresponsables técnicos del proyecto), fue aprobado a inicios de julio del presente. Entonces el proyecto original fue modificado, debido a la pandemia del COVID -19, cambiando todas sus actividades a la modalidad virtual. Este cambio de modalidad presencial a virtual no impidió que se alcanzaran los objetivos del proyecto.

Se alcanzaron los objetivos, general y específicos, del proyecto, con base en los resultados obtenidos en cada una de las cinco actividades o componentes del mismo, como se puede ver más abajo. En general, se dio continuidad al Coloquio, evento de carácter científico, académico y cultural que se realiza desde 2015; se contribuyó a la formación de pregrado y posgrado; y se consolidó el proyecto de la Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto.

El proyecto se conformó de 5 actividades: conferencias magistrales, talleres formativos, trabajos de la Red Multidisciplinaria de Estudios del Desierto, mesas de trabajo, paneles y conversatorios, y 5) presentación de libros, revistas y videos. Las grabaciones de estas actividades conforman la memoria audiovisual del evento, y se encuentran en la página de You Tube del Coloquio.

Se presentaron 175 ponencias en 40 mesas de trabajo, además de 3 paneles y 3 conversatorios, entre el 22 y 23 de octubre, en las que participaron 321 personas, en diversos campos del conocimiento: ciencias de la vida, medio ambiente, ciencias agropecuarias, historia, arqueología, arquitectura, políticas públicas, trabajo social, sociología, antropología, artes visuales, musicología, artes escénicas, literatura, filosofía, economía, paleontología. En el presente documento se encuentran los resúmenes de las ponencias.

Este Coloquio no hubiera sido posible sin el interés y ánimo de cada uno de los académicos que amablemente enviaron sus trabajos y participaron en esta primera edición virtual. A las instituciones que respaldaron este proyecto, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Programa de Apoyos para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación 2020. A nuestra casa y comunidad, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, por creer y alentar este esfuerzo que incentiva el diálogo

Gracia E. Chávez Ortiz y Adán Cano Aguilar  
Coordinadores.

Casas Grandes, Chihuahua, noviembre de 2020.

## ASCOLÍQUENES EN TRES COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "MÉDANOS DE SAMALAYUCA", MUNICIPIO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA.

**Biól. Rocio Alejandra Zuñiga González**

**Dra. Miroslava Quiñónez Martínez**

Instituto de Ciencias Biomédica

Departamento de Ciencias Químico-Biológicas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Juárez, Chihuahua, México

### **INTRODUCCIÓN**

Los líquenes forman una estructura compleja como resultado de una asociación simbiótica entre un hongo (Reino Fungi) y un organismo fotosintético como un alga (Reino Protista) o una cianobacteria (Reino Monera). El resultado de esta asociación es muy distinto a la apariencia independiente de estos organismos (Chaparro-de Valencia & Aguirre-Ceballos, 2002).

Ecológicamente, son parte importante del ciclo de nutrientes del ecosistema, son formadores de costras biológicas en zonas áridas (Briggs & Morgan, 2008) y se han usado como bioindicadores, específicamente para monitorear la calidad del aire.

Económicamente, se han usado como fuente de alimento para ciertos animales y el hombre; en la industria química para la obtención de colorantes, aceites esenciales, entre otros usos (Chaparro-de Valencia & Aguirre-Ceballos, 2002).

La gran mayoría de las especies de líquenes conocidas para México son ascolíquenes, con 2,829 especies (Herrera Campos et al., 2014). Los estados con más especies conocidas son Baja California y Veracruz, seguidos por Chihuahua, Baja California Sur y Sonora con más de 500 especies cada uno. El estado de Chihuahua es rico en especies de hongos y líquenes, debido a la gran diversidad de tipos de vegetación. Sin embargo, la mayoría de los estudios de riqueza de especies sobre líquenes se han realizado en ecosistemas de bosques. Las familias de líquenes más representativas son Parmeliaceae, Lecanoraceae, Physciaceae y Collemataceae (Brodo, Duran Sharnoff, & Sharnoff, 2001).

En el municipio de Juárez y sus alrededores el estudio de líquenes es escaso. En el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) "Médanos de Samalayuca", que forma parte del Desierto Chihuahuense, se ha encontrado evidencia del desarrollo de estos organismos. El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de ascolíquenes, con el fin de enriquecer la lista de especies de la diversidad biológica que existe en esta área protegida y otorgarle un mayor valor ecológico.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

El APFF "Médanos de Samalayuca" se localiza en los municipios de Juárez y Guadalupe, atravesada por la Carretera Federal 45 y el Ferrocarril México – Ciudad Juárez. Se encuentran parte de los ejidos de Ojo de la Casa, Villa Luz, Samalayuca y El Vergel. En esta área convergen ecosistemas desérticos complejos con características similares, comportamiento climático y tipos de suelos, que determinan aptitudes de manejo y explotación (CONANP & SEMARNAT, 2013). La clasificación según Köppen es BWKx' (e'), que por su grado de humedad pertenece a climas secos o áridos, por su temperatura a templados y por su régimen de lluvias a intermedio. De acuerdo con la clasificación propuesta por Miranda & Hernández (1963), la vegetación predominante es el matorral inerme parvifolio, matorral de médanos subinerme, pastizal amacollado abierto, pastizal inducido y matorral de médanos.



En esta área se seleccionaron tres zonas (Figura 1): la sierra Samalayuca (SS), Ejido Villa Luz (EVL) y los Médanos (M). La sierra Samalayuca, con las coordenadas 31°18'48.9"N - 106°30'44.5"W, está constituida por la vegetación micrófila subinermes con matorrales de tipo micrófilo semiespinoso (CONANP & SEMARNAT, 2013). El Ejido Villa Luz se localiza en las coordenadas 31°17'47.4"N - 106°21'22.6"W, está constituido por el matorral de médanos subinermes (Miranda & Hernández, 1963; CONANP & SEMARNAT, 2013). Los Médanos, con las coordenadas 31°17'16.6"N 106°23'59.0"W, está constituido por el matorral de médanos (CONANP & SEMARNAT, 2013).

Se realizaron los muestreos en los años 2016 y 2017 en estos sitios y se aplicó un muestreo dirigido. Cada especie diferente se colectó, se guardó en bolsa de cartón y fue trasladada al laboratorio de Biodiversidad de la UACJ. Esta investigación es de tipo retrospectiva, por lo que se tomaron en cuenta las especies que se colectaron del 2009 al 2015, que se habían resguardado en el laboratorio de biodiversidad.

Cada especie se caracterizó en cuanto su morfología externa e interna y se identificó con ayuda de la literatura especializada (Brodo et al. 2001 y Nash III et al. 2002; 2004; 2007) y con la ayuda de claves dicotómicas de Barreno Rodríguez & Pérez Ortega (2003). El nombre científico y taxonomía de cada especie se consultaron en Consortium of North American Lichen Herbaria (2018), Index fungorum (2018) y Global Biodiversity Information Facility (2018).

Por medio de gráficos de barra, se analizaron las familias con mayor frecuencia en estas zonas y el tipo de sustrato en donde abundan al paso de los años. Para estimar la riqueza se realizó una curva de acumulación, que se basa en la riqueza de especies colectadas en relación con el número de muestreos realizados. Con la ayuda del Programa Estimates versión 8.0, se estimó el índice de Jackknife 1 (Moreno, 2001) y se realizó la curva de acumulación en Excel 2010. Se evaluó el porcentaje de la eficiencia del muestreo, donde se compara la riqueza observada y la riqueza estimada por el índice (Suárez-García, González-García, & Celis-Murillo, 2017).

## **RESULTADOS.**

Se registraron 18 especies diferentes (Cuadro I), identificadas en el reino Fungi, División Ascomycota, distribuidos en tres clases, tres subclases, ocho ordenes, diez

familias y doce géneros. De las 10 familias encontradas en esta APFF "Médanos de Samalayuca", la familia Acarosporaceae fue la más frecuente (Figura 2), con cuatro especies, seguido por Caliciaceae, Peltulaceae, Psoraceae, Theloschistaceae y Verrucariaceae con dos especies cada una. Las familias con más variedad de géneros presentes es Acarosporaceae, Caliciaceae y Verrucariaceae con dos géneros cada una.

A nivel nacional, Herrera-Campos et al (2014) reportaron a la familia Parmeliaceae Physciaceae, Lecanoraceae, Ramalinaceae, Collemataceae, Cladoniaceae, Lobariaceae, Stereocaulaceae y Verrucariaceae. Cabe destacar que las zonas de matorral xerófilo se han reportado alrededor de 544 especies, en las que destacan la familia Teloschistaceae, Lichinaceae y Acarosporaceae.

En comparación con otros estudios con características similares al APFF de Samalayuca, se han reportado especies de los géneros Parmeleaceae, Psoraceae, Teloschistaceae y Verrucariaceae (Mendoza-Aguilar, 2014). Así como especies formadoras de costras biológicas de los géneros Endocarpon, Placidium y Psora (Molina et al, 2014). La importancia de encontrar estas especies de líquenes formando costras biológicas es porque contribuyen en la retención del suelo, evitan su pérdida e incrementa su protección (Castillo-Monroy et al, 2011), sirven como indicadores de la calidad del aire, así como de la salud del ecosistema que los sustenta, hábitat para pequeños animales y recursos para nidos y madrigueras (Will-Wolf, Esseen, & Neitlich, 2002).

Belnap et al (2001), confirman que el género Psora se encuentra en sustratos con altos niveles de calcio, así como también Buellia y Caloplaca, que se encontraron en esta área. Por otro lado, Büdel et al (2013) comprobaron que la presencia de géneros como Acarospora, Peltula, Psora y Caloplaca facilitan la fijación de CO<sub>2</sub>.

En la Figura 3, se muestra la forma de crecimiento más frecuente en esta área es la crustosa con ocho especies (44%), seguida por la escuamulosa con cinco especies (28%), foliosa con tres especies (17%), leprosa con una especie (5.5%) y granulosa con una especie (5.5%). Mientras que a nivel nacional, Herrera Campos et al (2014), encontraron que la forma de crecimiento mejor representada es crustosa, seguida por la foliosa y fruticosa, lo cual se puede explicar porque la mayoría de las especies

que colectaron fue en bosques templados de coníferas y de encinos, ecosistemas en donde se pueden desarrollar más formas foliosas y fruticosas, a diferencia de en un ecosistema árido, en donde se encontraron formas crustosas que incluye a las especies con talo leproso y granuloso.

Belnap et al (2002) mencionan que la complejidad en el tipo de talo que logran desarrollar los líquenes está influenciada por la susceptibilidad al disturbio mecánico causado por pastoreo, uso de vehículos y humanos. Por tanto, los líquenes con estructuras más complejas son más susceptibles a este tipo de disturbios como los líquenes fruticosos y foliosos, mientras que los líquenes que desarrollan estructuras menos complejas son más resistentes a este tipo de disturbios, como los líquenes gelatinosos, escuamulosos y crustosos.

En la Figura 4, se muestra como en los primeros años de muestreo se registró escasa frecuencia de especies, la mayoría de hábito saxícola y terrícola. En los muestreos del 2016 y 2017 se registraron la mayoría de las especies de hábito saxícola. En México, Herrera-Campos et al (2014) mencionan que el tipo de sustrato más común para el desarrollo de líquenes es sobre corteza vegetal, seguido por rocas, hojas y suelo, algunas especies crecen sobre madera o musgo y en registros muy escasos, líquenes parásitos o liquenícolas.

La vegetación de cada zona fue relativamente diferente, por lo que se registró el hábitat en que se encontró cada especie, en la Figura 5 la vegetación microfila subinermes es la comunidad vegetal con más frecuencia, seguido de la vegetación de médanos y por último en matorral de médanos subinermes, en donde solo se encontró una especie. En México, Herrera-Campos et al (2014) registraron una mayor frecuencia de líquenes en bosque templado, seguido por matorral xerófilo, bosque tropical húmedo, bosque estacionalmente seco y, por último, bosque húmedo de montaña. El matorral xerófilo presenta los tres tipos de vegetación que se encontraron en el APFF, que es uno de los tipos de vegetación con más especies de líquenes registradas con 544, después del bosque templado con 947 especies registradas. El estimador de Jackknife 1 evaluó una riqueza mayor a la observada de 21 especies y una eficiencia del muestreo de 84.90%. El aumento más notable de especies se muestra del primer al segundo muestreo que fue del año 2009 al 2010. Esto ocurre,

por ser los primeros muestreos, pero conforme el esfuerzo de muestreo aumenta, las especies nuevas o raras observadas disminuyen. La curva de acumulación graficada del índice de Jackknife muestra que no se llegó a la asíntota con el número de especies observadas (Figura 6).

En México, por Herrera-Campos et al (2014) contabilizó 506 especies descritas de 1850 al 2012, y obtuvieron una curva ascendente, indicio de que la recolecta y la descripción de nuevas especies están lejos de haber concluido. La riqueza observada en la APFF "Médanos Samalayuca", muestra claramente que hacen falta más muestreos. Castillo-Monroy & Benítez (2015) estimaron la riqueza total de líquenes, con el estimador Chao 2, en un matorral seco localizado al sureste de Ecuador, en cada nivel de elevación. Se observó la riqueza, a diferentes niveles de elevación, con una riqueza total de 16 líquenes en toda el área. Chao 2 estima dos especies más en cada gradiente altitudinal, además al analizar la riqueza por nivel refleja que la distribución de especies dependiendo del gradiente altitudinal puede incrementar o disminuir.

## **CONCLUSIONES.**

En los tres sitios del APFF "Médanos de Samalayuca", que está conformada por las tres comunidades vegetales, presentan las condiciones propicias para el desarrollo de ascolíquenes. Las especies se identificaron por la observación macro y microscópica del talo y estructuras que poseen, todas comparadas con descripciones taxonómicas de la especie y género, así como del sustrato en que se encuentran y localidad cercana.

Del año 2009 al 2017, se registraron 18 especies de ascolíquenes identificados con mayor frecuencia de la familia Acarosporaceae, Caliciaceae y Verrucariaceae, semejante a lo que se ha reportado en el país y, al norte de México.

Especies que son importantes ecológicamente, de los géneros encontrados en esta área como *Psora* y *Endocarpon* se han reportado como formadores de costras biológicas. Asimismo, especies del género *Psora*, *Buellia* y *Caloplaca* se encuentran en sustratos con altas concentraciones de calcio. Y, como fijadores de CO<sub>2</sub>, se han encontrado especies de los géneros *Acarospora*, *Peltula*, *Psora* y *Caloplaca*.

La frecuencia de ascolíquenes, en cuanto a la complejidad del sustrato, en su mayoría crustosos, seguido por los escuamulosos y con muy pocas especies foliosas. En cuanto al tipo de sustrato, principalmente se han encontrado sobre roca y tierra, es decir, de hábito saxícola y terrícola, respectivamente. En cuanto al tipo de vegetación, fue mayor en la Sierra Samalayuca con vegetación micrófila subinermes, seguida de Médanos con matorral de médanos y con muy escasa vegetación en Ejido Villa Luz con matorral de médanos subinermes con solo una especie registrada. El estimador de Jackknife 1, con un total de cinco muestreos, en los tres sitios o comunidades vegetales reportadas del APFF, estimó que la riqueza total es de 21 especies, de las cuales sólo se observaron 18 especies. Con una eficiencia de muestreo del 84.90%, lo cual se observó en la curva de acumulación, en donde la riqueza observada no llega a la asíntota, indicando que son necesarios más muestreos con la misma metodología para encontrar la riqueza total de esta área.

#### **LITERATURA CITADA.**

- Barreno-Rodríguez, E., & Pérez-Ortega, S. (2003). Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias. España: KRK ediciones.
- Belnap, J., Kaltenecker, J. H., Rosentreter, R., Williams, J., Leonard, S., & Eldridge, D. (2001). *Biological Soil Crusts: Ecology and Management*. Denver, Colorado: Pam Peterson.
- Briggs, A. L., & Morgan, J. W. (2008). Morphological diversity and abundance of biological soil crust differ in relation to landscape setting and vegetation type. *Australian Journal of Botany*, 246-253.
- Brodo, I. M., Duran Sharnoff, S., & Sharnoff, S. (2001). *Lichens of North America* (Primera ed.). Canada: Yale University Press.
- Büdel, B., Vivas, M., & Lange, O. L. (2013). Lichen species dominance and the resulting photosynthetic behavior of Sonoran Desert soilcrust types (Baja California, Mexico). *Ecological Processes*, 1-9.
- Castillo-Monroy, A. P., Bowker, M. A., Maestre, F. T., Rodríguez-Echeverría, S., Martínez, I., Barraza-Zepeda, C. E., & Escolar, C. (2011). Relationships between biological soil crusts, bacterial diversity and abundance, and ecosystem functioning: Insights from a

semiarid Mediterranean environment. *Journal of Vegetation Science*, 22, 165-174.

Chaparro-de Valencia, M., & Aguirre-Ceballos, J. (2002). *Hongos liquenzados* (Primera edición ed.). (M. Echeverri Perico, Ed.) Colombia: El Malpensante.

CNALH. (09 de noviembre de 2018). Consortium North American Lichen Herbarium. (Base de datos). Obtenido de <http://lichenportal.org/portal/misc/usagepolicy.php>

CONANP & SEMARNAT. (diciembre de 2013). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de <http://www.imip.org.mx/Images/proyectos/planes/pdfs/Programa%20de%20Manejo%20MEDANOS%20DE%20SAMALAYUCA.pdf>

GBIF. (2018). Global Biodiversity Information Facility. (Base de datos) Obtenido de <https://www.gbif.org/>

Herrera Campos, M. d., Lücking, R., Pérez, R. E., Miranda González, R., Sánchez, N., Barcenás Peña, A., Carriozosa A., Zambrano A., Ryan B. D. y Nash III, T. H. (2014). Biodiversidad de líquenes en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 82-99.

Index Fungorum. (2018). Index Fungorum Partnership. (Base de datos) Obtenido de <http://www.indexfungorum.org/>

Mendoza Aguilar, D. O. (octubre de 2014). *Costras biológicas del suelo en ecosistemas semiáridos: composición, rendimiento fisiológico y efecto en la germinación de plantas*. (Tesis doctoral) Recuperado el 17 de septiembre de 2018, de Universidad Autónoma de Nuevo León: <http://eprints.uanl.mx/4068/1/1080253577.pdf>

Miranda, F., & Hernández, E. (1963). Los tipos de vegetación y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28, 29-179.

Molina, V., Pando, M., Marmolejo, J., & Alanís, E. (2014). Diversidad de costras biológicas del suelo en pastizales halófilos del norte de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(7), 83-91.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos no paramétricos. Un Método para medir la biodiversidad* (Vol. 1, pág. 32). España: CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA.

Nash III, T. H., Ryan, B. D., Diederich, P., Gries, C., & Bungartz, F. (2004). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region* (Vol. 2). Arizona: Arizona State University Lichen Herbarium.

Nash III, T. H., Ryan, B. D., Diederich, P., Gries, C., & Bungartz, F. (2007). *Lichen Flora of*

the Greater Sonoran Desert Region (Vol. 3). Arizona: Arizona State University Lichen Herbarium.

Nash III, T. H., Ryan, B., Gries, C., Bungartz, F., & Diederich, P. (2002). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region (Vol. 1). Arizona: Arizona State University, Tempe.

Suárez-García, O., González-García, F., & Celis-Murillo, A. (2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estudio de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 880-887.

Will-Wolf, S., Esseen, P. A., & Neitlich, P. (2002). *Monitoring Biodiversity And Ecosystem Function: Forests*. Kluwer Academic Publishers, 203-222.