

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328571358>

# RELACIONES FILOGENÉTICAS DE CACTOIDEAE (CACTACEAE) A PARTIR DE LA MORFOLOGÍA Y MICROMORFOLOGÍA DE LA SEMILLA

Poster · October 2018

DOI: 10.13140/RG.2.2.18476.31367

CITATIONS

0

READS

19

2 authors:



**Jose Valero Galvan**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

44 PUBLICATIONS 390 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Alan Medina**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Microbiology [View project](#)



Phylogenetic relationships in Cactoideae (Cactaceae) [View project](#)



Universidad Autónoma Chapingo  
Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas



Instituto de Innovación en Biosistemas para el  
Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas

## XIV Congreso Nacional Sobre Recursos Bióticos de Zonas Áridas

“Hacia el Uso Sustentable de los Recursos  
Naturales de Zonas Áridas”

Bermejillo, Durango, México, 25 y 26 de Octubre, 2018.



CONSEJO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA

# **XIV Congreso Nacional sobre Recursos Bióticos de Zonas Áridas**

**“Hacia el Uso Sustentable de los Recursos Naturales  
de Zonas Áridas”**

**Memoria:  
Ponencias Orales y Carteles**

Compiladores:

Pablo Arenas Báez, Jesús Guadalupe Arreola Ávila, Oscar Esquivel Arriaga, Cristóbal Hernández Bautista, Gonzalo Hernández Ibarra, José Ramón Hernández Salgado, Marco Andrés López Santiago, Armando López Santos, Miguel Ángel Mata Espinosa, José Luis Ortega Sánchez, Jorge Ortiz Salazar, Fabián Rosales Noriega, Ricardo Trejo Calzada.

## RELACIONES FILOGENÉTICAS DE CACTOIDEAE (CACTACEAE) A PARTIR DE LA MORFOLOGÍA Y MICROMORFOLOGÍA DE LA SEMILLA

Medina Sáenz Alan Gabriel<sup>1</sup> y Valero Galván José<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Instituto de Ciencias Biomédicas. Av. Plutarco Elías Calles, Fovissste Chamizal. Ciudad Juárez, Chihuahua. C.P. 32310. \*Email: jose.valero@uacj.mx

### Introducción

Las cactáceas son una familia de plantas reconocida por presentar diversas adaptaciones a la aridez, sin embargo, a pesar de ser elementos conspicuos de ecosistemas áridos, su alta convergencia morfológica y escasez de sinapomorfias fenotípicas provocan que sus relaciones evolutivas sean difíciles de discernir (Hernández-Hernández *et al*, 2011). De sus subfamilias, Cactoideae es la única que se sugiere que es monofilética, sin embargo, la delimitación tribal y genérica no ha sido dilucidada correctamente (Nyffeler & Eggli, 2010). El estudio sistemático de las semillas ha permitido esclarecer las relaciones filogenéticas, pues éstas no presentan una alta diversidad morfológica dentro de cada especie y sus perfiles electroforéticos han servido como marcadores taxonómicos (Lord *et al*, 1995; Almaraz *et al*, 2002). Por esta razón, el objetivo principal de esta investigación es determinar las relaciones filogenéticas de la subfamilia Cactoideae con base en caracteres morfológicos y micromorfológicos de la semilla.

### Materiales y Métodos

Los géneros de las especies analizadas de la subfamilia Cactoideae fueron las siguientes: *Astrophytum*, *Cereus*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinocereus*, *Ferocactus*, *Glandulicactus*, *Lophophora*, *Mammillaria*, *Penicereus* & *Thelocactus*. Las especies analizadas como grupo externo fueron de la subfamilia Opuntioideae, *Cylindropuntia imbricata* y *Opuntia engelmannii*. La investigación constó de dos métodos; el primero fue el análisis morfológico y micromorfológico de semilla, el cual fue realizado por un análisis de imágenes con el software ImageJ (Eliceiri *et al*, 2017) y una microscopía electrónica de barrido por emisión de campo, donde se analizó el peso, área, perímetro, largo, ancho, relación largo-ancho, la forma de la semilla, patrón de la testa, homogeneidad de la testa, forma de la celda, coloración y lustre. El segundo método, el cual aún está en proceso, es el análisis filogenético de la matriz de datos morfológicos. Se realizará con el software NIA Array Analysis (Sharov *et al*, 2015), por medio de un agrupamiento jerárquico a través del método promedio de distancias e inferencia bayesiana, un análisis de componentes principales y una ANOVA.

### Resultados y Discusión

De acuerdo con la Figura 1, el grupo externo, en este caso *C. imbricata* y *O. engelmannii*, quedaron excluidas del clado de la subfamilia Cactoideae debido al carácter de área de la semilla, el cual es mayor a 9 mm<sup>2</sup>. Dentro del clado de Cactoideae se forman dos clados, uno el cual incluye a las especies del género *Mammillaria*, junto a *Ferocactus latispinus* y *Coryphantha sneedii*, los cuales comparten el área de la semilla con valores menores o iguales a 1 mm<sup>2</sup>. El siguiente nodo en el esquema agrupa a los géneros *Echinocactus*, *Astrophytum*, *Cereus*, y las especies *Coryphantha dasyacantha* *Ferocactus wislizenii* por un área de semilla mayor a 2 mm<sup>2</sup>, a diferencia del resto de las especies. Los otros clados formados no se encuentran bien dilucidados, pues son especies que resultaron intermedias en la matriz de datos morfológica.

La relevancia del carácter del tamaño de la semilla se da como carácter adaptativo, ya que resulta del compromiso entre mayor reservorio nutricional en semillas grandes y mayor producción y capacidad de dispersión en semillas pequeñas (Pastorino & Gallo, 2000).

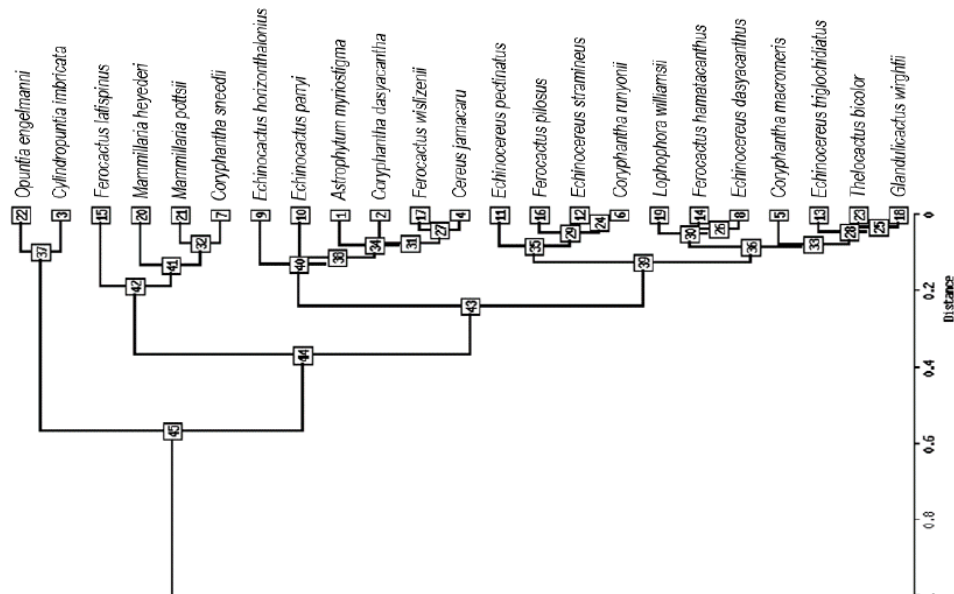


Figura 1.- Relaciones filogenéticas de la subfamilia Cactoideae por medio del agrupamiento jerárquico con inferencia bayesiana basadas en caracteres morfológicos de la semilla (peso, área, perímetro, largo, ancho & relación largo-ancho).

### Conclusión

El carácter morfológico con mayor relevancia en el agrupamiento jerárquico es el área de la semilla junto al peso de ésta, sin embargo, se requiere integrar más caracteres de la semilla, como caracteres proteicos para permitir añadir como carácter del reservorio nutricional, con el fin de proveer robustez al estudio filogenético.

### Literatura Citada

- Almaraz, N.; Ávila, J.; Naranjo, N.; Herrero, J. & González, M. (2002). Perfiles electroforéticos de las proteínas de semilla de pino como caracteres taxonómicos. *Revista Colombiana de Biotecnología* IV (2): 38-44.
- Eliceiri, K.; Tomancak, P.; Jug, F.; Carpenter, A.; Berthold, M. & Sweedlow, J. (2017). ImageJ. Disponible en: [imagen.net/welcome](http://imagen.net/welcome); consultado en mayo de 2018.
- Hernández-Hernández, T.; Hernández H.; De-Nova A.; Puente, R.; Eguiarte, L. & Magallón, S. (2011). Phylogenetic relationships and evolution of growth form in Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae). *Am J Bot* 98:44-61.
- Lord, J.; Westoby, M. & Lieshman, M. (1995). Seed size and phylogeny in six temperate floras: constraints, niche conservatism and adaptation. *The American Naturalist* 146(3): 349-364.
- Nyffeler, R. & Eggli, U. (2010). A farewell to dated ideas and concepts: molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. University of Zurich.
- Pastorino, M., & Gallo, L. (2000). Variación geográfica en peso de semilla en poblaciones naturales argentinas de "Ciprés de la Cordillera". *BOSQUE* 21(2): 95-109.
- Sharov, A.; Dudekula, D. & Ko, M. (2005). A web-based tool for principal component and significance analysis of microarray data. *Bioinformatics* 21(10): 2548-2549.