

## ARAÑAS ASOCIADAS A EPÍFITAS FITOTELMATA

Jesús Campos-Serrano✉, María del Carmen Herrera-Fuentes, José Alejandro Zavala-Hurtado y Alejandro Navarrete Jiménez

Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa. Laboratorio de Biología y Ecología de Artrópodos. Departamento de Biología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Del. Iztapalapa. C. P. 09360, Ciudad de México, México.

✉ Autor de correspondencia: [gsuscamposserrano@gmail.com](mailto:gsuscamposserrano@gmail.com)

**RESUMEN.** Las plantas epífitas fitotelmata se consideran como un elemento importante de los ecosistemas, ya que cumplen un papel fundamental para el establecimiento de comunidades de artrópodos. Entre los artrópodos más conspicuos que podemos ver asociados a estas plantas están las arañas, depredadores representativos de los ecosistemas áridos. Sin embargo, estudios en México enfocados en este grupo son escasos, por lo que nuestro objetivo es contribuir al conocimiento de estos organismos. El trabajo se realizó en el Valle de Zapotitlán en el Estado de Puebla, México. Se elaboraron 72 plantas artificiales abarcando diversos tipos morfométricos semejando la arquitectura de una epífita de tanque natural, éstas fueron colocadas sobre *Beaucarnea gracilis*. Se realizaron muestreos cada tres meses, colectando al azar 18 plantas artificiales y tres plantas naturales. Se registraron 8,788 artrópodos, de los cuales 172 fueron arañas, agrupadas en 10 familias y 27 morfoespecies. La familia mejor representada fue Salticidae con 89 individuos, seguida de Theridiidae con 42, sin embargo la más diversa fue Gnaphosidae con ocho morfoespecies. La planta artificial resultó ser favorable y logró ser colonizada, ya que en epífitas naturales solo se encontraron individuos de cuatro familias mientras que en las epífitas artificiales se encontraron nueve. Los estudios ecológicos con modelos artificiales para fauna asociada a epífitas constituyen una opción viable, además que permiten la conservación de estas.

**Palabras clave:** Ecosistemas, depredadores, colonización, epífitas artificiales.

### Spiders associated whit phytotelmata epiphytes

**ABSTRACT.** Phytotelmata epiphytic plants are considered as an important element of ecosystems, play a fundamental role for the establishment of arthropod communities. The most conspicuous arthropods we can find associated with these plants are the spiders, they are representative predators of the arid ecosystems. However, studies on this group in Mexico are scarce, so our main aim is contribute to the knowledge of these organisms. This work was carried out in the Zapotitlán Valley in the State of Puebla, México. We made 72 artificial plants embracing different morphometric types resembling the architecture of a natural tank epiphyte, these were placed on *Beaucarnea gracilis*. Sampling was done every three months, collecting 18 artificial plants and three natural plants randomly. 8,788 arthropods were collected, which 172 were spiders of 10 families and 27 morpho-species. The family Salticidae was the best represented with 89 individuals, followed by Theridiidae with 42, however, Gnaphosida was the most diverse with 8 morpho-species. Artificial plants provided a favorable microhabitats to be colonized, as in natural epiphytes only specimens of four families were found whereas in the artificial epiphytes nine families were found. The ecological studies using artificial models for fauna associated to epiphytes constitute a viable option, in addition that allow the conservation of these.

**Keywords:** Ecosystems, predators, colonization, artificial epiphytes.

### INTRODUCCIÓN

Las plantas epífitas fitotelmata se consideran como un elemento muy importante de los ecosistemas, debido a que cumplen un papel fundamental para el establecimiento de comunidades de invertebrados, principalmente artrópodos. Esto porque tienen una estructura muy compleja que les permite almacenar agua y materia orgánica dada por el arreglo de sus hojas, creando así un ambiente hospitalario para los artrópodos y para otros grupos de animales (Campos-Serrano *et al.*, 2009). La complejidad estructural de un ambiente limita el espacio físico que puede ser ocupado por las especies. Además está determinada en gran medida por el número de microhábitats

disponibles para el establecimiento de las mismas, encontrando mayor variedad y cantidad de microhábitats, por lo que al representarse una estructura compleja al interior de una epífita fitotelmata, se favorece la formación de microhábitats (Benavides y Flórez, 2007).

Las múltiples relaciones que se establecen entre epífitas y artrópodos han sido objeto de estudio para diversos investigadores. Esto ha permitido obtener información sobre el grado de interacción y el beneficio que representan las epífitas para la artrópodofauna, así como la influencia que éstas tienen sobre la diversidad y abundancia de los artrópodos al incrementar la disponibilidad de espacio y nichos ecológicos para los animales que ocupan su ambiente (Castaño-Meneses, 2002).

De acuerdo con Frank y Lounibos (2008), la fauna asociada a epífitas, principalmente artrópodos, pueden aprovechar a las fitotelmata de cuatro posibles formas: i) Como un acuario para los insectos que tienen estadios larvarios acuáticos y así completar su desarrollo hasta el estado adulto. ii) Como terrario para aquellos artrópodos que viven en el sustrato que se acumula en las axilas de sus hojas. iii) Ocasionalmente como refugio, para esconderse de sus depredadores, poner sus huevos, mudar o proveerse de humedad, y por consiguiente como lugar para que algunos depredadores consigan alimento. iv) Muchos artrópodos terrestres la utilizan como fuente de alimento directamente.

Dentro de los artrópodos más característicos que se asocian a las epífitas fitotelmata se encuentran las arañas, éstas integran un grupo muy abundante y diverso en todos los ecosistemas terrestres del planeta. Debido en gran parte a sus hábitos depredadores generalistas así como a la facilidad que tienen para dispersarse y colonizar diferentes hábitats, lo cual las convierte en un buen grupo de estudio para llevar a cabo estimaciones de diversidad (Benavides y Flórez, 2007). Específicamente para el caso de los ecosistemas áridos Polis y McCormick (1986) consideran a las arañas y otros arácnidos como los depredadores más importantes. Por todo lo anterior, es necesario iniciar estudios orientados a conocer la composición de la araneofauna de la vegetación de las regiones áridas y semiáridas de México para contribuir a su conocimiento, ya que contrario a lo que se piensa, estos sitios albergan una alta diversidad biológica, y sobre todo de artrópodos que están asociados a bromelias epífitas.

## MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo se realizó en el Valle semiárido de Zapotitlán en el Estado de Puebla. Este Valle es una cuenca local ubicada dentro de la región de Tehuacán-Cuicatlán formando parte de la Reserva de la Biosfera del mismo nombre. El clima en este Valle corresponde, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1973), a BSoHW(w)(e)g, que es un clima seco con régimen de lluvia en verano, con dos máximos de lluvias separados por dos estaciones secas y una precipitación promedio anual de 380-400 mm. Es semicálido con una temperatura media anual entre 18 y 22°C (Zavala-Hurtado, 1982). En el Valle de Zapotitlán existen varias especies de epífitas fitotelmata principalmente del género *Tillandsia*, tales como: *T. atroviridipetala*, *T. circinatoides*, *T. dasyliriifolia*, *T. makoyana* y *T. califanii*. Estas a su vez se encuentran asociadas a ciertos tipos de forofitos, algunas con selección altamente específicas y otras como *T. recurvata* que puede establecerse en diferentes forofitos (García, 2007).

**Muestreo.** Se elaboraron 72 plantas artificiales tratando de semejar la arquitectura de una bromelia fitotelmata, tomando como referencia la morfología de *T. makoyana* y *T. califanii*. Las variables morfométricas de la planta son tamaño (longitud de la planta: medida de la base de la planta a la punta de la hoja más larga, y volumen de agua que pueden almacenar) y número de hojas. Así, se elaboraron plantas de dos tamaños diferentes (20 y 30 centímetros) y cada tamaño tres variaciones en el número de hojas (10, 15 y 20 hojas). Cada tipo tuvo tres réplicas lo que nos da un resultado de 18 plantas y como se programaron muestreos cada tres meses a lo largo de un

año, dando un total de cuatro muestreos, el total de plantas laboradas fue de 72. Dentro del sitio de estudio, se seleccionaron al azar 27 individuos de *Beaucarnea gracilis* de al menos 2 m de altura donde se colocaron las epífitas artificiales (Fig. 1), cuidando ubicarlas, dentro de lo posible a una misma altura y, consistentemente, en el lado Norte de la planta. En el fondo de cada planta artificial se colocaron 20 g de suelo estéril, proveniente de la misma localidad y 10 ml de agua como condiciones iniciales del sustrato. Cada tres meses, a partir de la ubicación inicial del experimento, se extrajeron 18 plantas artificiales seleccionadas al azar y tres tillandsias naturales (para conocer la estructura de la comunidad de artrópodos en cada muestreo), al final se obtuvieron cuatro muestreos a lo largo de un año. Asimismo, durante cada muestreo se recolectaron los registros de la estación meteorológica de la localidad para integrarlos a la base de datos a analizar. Las plantas muestreadas fueron introducidas en bolsas de plástico y transportadas al laboratorio para posteriormente ser disectadas. El suelo encontrado en las plantas se procesó en embudos de Berlese-Tullgren para extraer la fauna asociada. Los organismos se preservan en alcohol al 70 %, se cuantificaron y determinaron con base en las claves de Ubick *et al.* (2005) y Jocqué (2006).



Figura 1.- Ejemplo de una epífita artificial (izquierda) y su colocación sobre un árbol de *B. gracilis* en el sitio de estudio (derecha). En la fotografía de la izquierda se indica la presencia de un receptáculo interno, marcado con un contorno rojo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron un total de 8,788 artrópodos distribuidos en 16 órdenes. El orden mejor representado en todos los muestreos fue Araneae con 181 individuos con 10 familias y 25 morfoespecies (Cuadro 1). Como se puede observar en la figura 2, la familia mejor representada fue Salticidae con 79 individuos (52 %), seguida de Theridiidae con 43 individuos (24 %), pero la más diversa fue Gnaphosidae con ocho morfoespecies (6 %). El diseño de la planta artificial resultó favorable y logró simular las condiciones ambientales necesarias para que pudiera ser colonizada por artrópodos.

Algo muy notorio fue el hecho de que la representación de las familias de Araneae fue distinta en cada uno de los muestreos y también, en epífitas naturales con respecto a plantas artificiales. Los valores de diversidad del índice de Shannon-Wiener, muestran que en plantas naturales los valores de menor y mayor diversidad se presentaron en los muestreos IV y I, respectivamente, para el caso de plantas artificiales, se presentaron en los muestreos II y III.

Se puede observar que en las epífitas naturales solo se encontraron individuos de cuatro familias siendo Theridiidae la más abundante mientras que en epífitas artificiales se encontraron nueve familias y en este caso la más abundante fue Salticidae (Figs. 3 y 4). Las familias Gnaphosidae y Salticidae fueron las que agruparon el mayor número de especies, resultado similar a lo reportado

por Jiménez y Navarrete (2010) y diversos trabajos citados por ellos, los cuales reportan que estas familias están bien representadas en las zonas áridas del mundo.

Cuadro 1. Número de individuos registrados por familias del orden Araneae encontrados en los cuatro muestreos realizados tanto en epífitas artificiales “A” como en epífitas “N”.

FAMILIAS	11/07/2009		09/10/2009		15/01/2010		26/03/2010		Total
	A	N	A	N	A	N	A	N	
<b>Anyphaenidae</b>									
<i>Morfo 1</i>			1		1				2
<b>Clubionidae</b>									
<i>Clubiona</i>					1				1
<i>Elaver</i>			2		1				3
<i>Morfo 1</i>					1				1
<b>Dictynidae</b>									
<i>Morfo 1</i>					1				1
<b>Filistatidae</b>									
<i>Kukulcania</i>		1							1
<b>Gnaphosidae</b>									
<i>Litopyllus</i>					1				1
<i>Herpyllus</i>		1							1
<i>Nodocion</i>			1						1
<i>Parasyrisca</i>				1					1
<i>Cesonia</i>		2	1	1	3	1	11		19
<i>Morfo 1</i>							2		2
<i>Morfo 2</i>						1			1
<i>Morfo 3</i>			1						1
<b>Miturgidae</b>									
<i>Morfo 1</i>							3		3
<b>Theridiidae</b>									
<i>Robertus</i>	1	3	1	5	5	11	3	14	43
<b>Thomisidae</b>									
<i>Mecaphesa</i>	8								8
<b>Salticidae</b>									
<i>Sitticus</i>	1				3		3		7
<i>Pelegrina</i>	3				11		10	2	26
<i>Morfo 1</i>	6						1		7
<i>Morfo 2</i>	3				3	1	9	1	17
<i>Morfo 3</i>			19						19
<i>Morfo 4</i>					2	1			3
<b>Selenopidae</b>									
<i>Selenops</i>			1				3		4
<i>Morfo 1</i>	7		1						8
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>17</b>	<b>181</b>
<i>H'</i>	1.73	1.27	1.28	0.79	2.12	0.95	1.95	0.58	

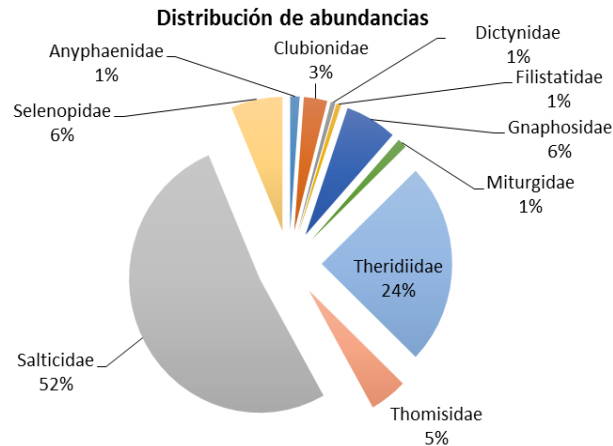


Figura 2. Porcentaje de representación de cada una de las familias de arañas recolectadas.

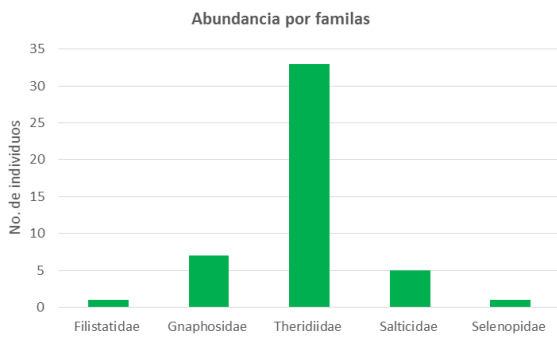


Figura 3. Familias presentes en epífitas naturales y su abundancia.

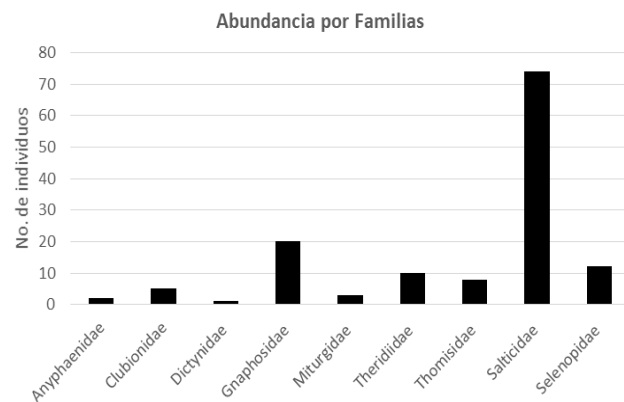


Figura 4. Familias presentes en epífitas artificiales y su abundancia.

Además, se realizó un análisis de similitud de Jaccard para determinar si existía una similitud entre la comunidad de arañas que se encontraron en epífitas naturales y en epífitas artificiales. Se encontró que para ningún muestreo hubo relación en la comunidad establecida ( $J_{MI} = 0.11$ ,  $J_{MII} = 0.11$ ,  $J_{MIII} = 0.25$  y  $J_{IV} = 0.4$ ), aunque los valores muestran que conforme pasa el tiempo las comunidades comienzan a tener una semejanza.

## CONCLUSIONES

Las arañas fueron muy abundantes y diversas principalmente en las epífitas artificiales lo que indica la gran afinidad que tienen por ambientes con una gran complejidad estructural y la gran capacidad de colonización que presentan considerándose como individuos pioneros. Las familias Gnaphosidae y Salticidae resultaron ser las más diversas, mientras que Anyphaenidae, Dictynidae, Miturgidae, Thomisidae, y Filistatidae solo están representadas por una especie, la última solo un individuo. El diseño del microcosmos artificial resultó favorable, ya que se pudieron establecer distintos organismos y estructurar una comunidad. Los estudios ecológicos con modelos artificiales para fauna asociada a plantas epífitas constituyen una opción viable, pues en ellas encontramos mayor diversidad de familias y especies, además que permiten la conservación de estas plantas pues juegan un rol importante y fundamental en los ecosistemas, en particular en los semiáridos.

## Literatura citada

- Benavides, L. y E. Flórez 2007. Comunidades de arañas (Arachnida: Araneae) en microhábitats de dosel en bosques de tierra firme e Igapo de la Amazonía Colombiana. *Revista Ibérica de Aracnología*, 14: 49–62.
- Campos-Serrano, J., Herrera-Fuentes, M. C., Zavala-Hurtado, J. A. y M. Flores-Cruz. 2009. Diversidad de artrópodos asociados a *Tillandsia brachycaulos* en una selva baja y una zona cafetalera en San Miguel del Puerto, Oaxaca. Pp. 283–287. In: E. G. Estrada-Venegas, A. Equihua-Martinez, M. P. Chaires-Grijalva, J. A. Acuña-Soto, J. R. Padilla-Ramírez y A. Mendoza-Estrada. (Eds.). *Entomología Mexicana* Vol. 8. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología, Texcoco, estado de México.
- Castaño-Meneses, G. 2002. *Estructura de la comunidad de artrópodos epífitos y su papel en el crecimiento de Tillandsia violacea (Bromeliaceae) en un bosque templado de Hidalgo*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 113 pp.
- Frank, J. H. and L. P. Lounibos. 2008. Insects and allies associated with bromelias: a review. *Terrestrial Arthropod Reviews*, 1: 125–153.
- García, E. 2004. *Modificaciones al Sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía UNAM. 5ta edición. México. 98 pp.
- García, S. M. D. 2007. *Estudio ecofisiológico de Tillandsia dasyliriifolia Baker (Bromeliaceae) en el valle de Zapotitlán, Puebla*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 175 pp.
- Jiménez, M. L. y J. G. Navarrete. 2010. Fauna de arañas del suelo de una comunidad árida-tropical en Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81: 417–426.
- Jocqué, R. and A. S. Dippenaar-Schoeman. 2006. *Spider families of the World*. Royal Museum for Central Africa. Africa. 336 pp.
- Méndez, I. M. 1998. Ecología de arañas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 21: 53–55.
- Polis, G. A. and S. J. McCormick. 1986. Scorpions, spiders and solpugids: predation and competition among distantly taxa. *Oecologia*, 71: 111–116.
- Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P. E. and V. Roth. 2005. *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society. 337 pp.
- Zavala-Hurtado, J. A. 1982. Estudios Ecológicos en el valle semiárido de Zapotitlán, Puebla. I. Clasificación numérica de la vegetación basada en atributos binarios de presencia o ausencia de las especies. *Biotica*, 7: 99–119.