

**Ecología de la liana *Rhabdadenia biflora* (Apocynaceae) en el manglar de Sontecomapan,
Catemaco, Veracruz, México**

Ecology of the woody vine *Rhabdadenia biflora* (Apocynaceae) in the Sontecomapan Mangrove,
Catemaco, Veracruz, Mexico

Saúl Hernández Carmona¹, Gustavo Carmona Díaz^{1,2} ✉ y Francisco García Orduña¹

¹Instituto de Neuroetología. Universidad Veracruzana. Luís Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Animas, C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México. Tel. (01-228) 8 41 89 00, ext. 13600, Fax. (228) 8 41 89 20. E-mail: gcarmona@uv.mx ✉ Autor para correspondencia.

²Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana, km 4.5 Carretera Costera del Golfo, Acayucan - Catemaco. C. Postal: 96000. Acayucan, Veracruz, México.

Recibido: 3/06/2014

Aceptado: 7/11/2014

RESUMEN

En el presente trabajo se determinó la composición por tallas, distribución y abundancia de la liana *Rhabdadenia biflora* (Apocynaceae) en el manglar de Sontecomapan, Veracruz. Se muestrearon 24 parcelas de 25 x 25 metros (1.5 hectáreas de muestreo) en seis estaciones o puntos conocidos por los lugareños como Fraile, Ostión, Bagre, Esperanza, Cacahuatate y Sábalo. Se contabilizó y marcó a todos los individuos de *R. biflora* así como al hospedero y su especie. Se tomaron mediciones de altura, diámetro a la altura del pecho (DAP) y cobertura y se contaron los árboles de mangle muertos. También se tomaron lecturas de pH y salinidad por estación. Fueron registrados 334 individuos de *R. biflora* con mayor abundancia en la estación de Sábalo (214 individuos) y menor abundancia en Esperanza (tres individuos). Se encontraron diferencias significativas entre las estaciones y la abundancia ($F = 102.43$, $P < 0.01$), así como en la relación liana por especie de hospedero ($\chi^2 = 182.818$, $P < 0.05$). También se observó una tendencia de *R. biflora* hacia *Rhizophora mangle* al registrarse 185 individuos de la liana sobre el hospedero y la altura de este ($F = 2.97$, $P < 0.01$) y su diámetro a la altura del pecho ($F = 5.64$, $P < 0.005$). Los factores de pH y salinidad influyeron directa o indirectamente en el establecimiento y desarrollo de *R. biflora*.

Palabras claves: Manglar, Liana, Hospedero, Distribución, Abundancia.

ABSTRACT

In the present work the length composition, distribution and abundance of the woody vine *Rhabdadenia biflora* (Apocynaceae) in the mangrove Sontecomapan was determined. Through sampled in 24 plots of 25 x 25 meters (1.5 ha sampling) and six stations (Fraile, Ostion, Bagre,

836

Esperanza, Cacahuatate y Sabalo) were counted and marked all individuals of *R. biflora* and scored the kind of host. Measurements of height, diameter at breast height (DBH) were taken and coverage, and dead mangrove trees were counted and pH and salinity readings were taken at each station. 334 individuals were recorded of *R. biflora*, being more abundant at stations Sabalo with 214 individuals and a lower abundance in Esperanza with only three individuals. There was statistical significance between the six stations and abundance of woody vine individuals ($F = 102.43$, $P < 0.01$), as well as the relationship woody vine host species ($\chi^2 = 182.818$, $P < 0.05$). A preferential tendency toward *R. biflora* for *Rhizophora mangle* was observed with 185 woody vine individuals on the host and its height ($F = 2.97$, $P < 0.01$) and its diameter at breast height ($F = 5.64$, $P < 0.00005$). The pH and salinity factors directly or indirectly influenced the establishment and development of *R. biflora*.

Key words: Mangrove, Woody vine, Host, Distribution, Abundance.

INTRODUCCIÓN

Las lianas o plantas trepadoras son formas biológicas características de los bosques tropicales de todo el mundo, pero la evaluación ecológica de éstas resulta un poco complicada por su forma de crecimiento (Gentry, 1985), la facilidad para reproducirse vegetativamente (Ledo y Schnitzer, 2014) y por la dificultad de hacer recolectas para la identificación de las especies (Putz, 1984; Gentry, 1985). Sin embargo, estas plantas han sido medio de atención de muchos ecólogos, biólogos e historiadores naturales por constituir cerca del 25% de las especies conspicuas en los suelos neotropicales (Gentry, 1985; Schnitzer y Bongers, 2002; Burnham, 2002; Oliveira *et al.*, 2014); además de jugar un papel importante en la dinámica y regeneración de bosques tropicales, al contribuir en el mantenimiento de la diversidad de especies (Gentry, 1985; Ledo y Schnitzer, 2014), teniendo relación en los procesos ecosistémicos, por ejemplo, al servir sus hojas y frutos como alimento para muchos animales y sus flores para atraer a los polinizadores (Putz, 1984; Schnitzer y Bongers, 2002; Laurance *et al.*, 2014).

La abundancia es un factor determinante en la dinámica de este grupo de plantas y está ampliamente relacionada con la biogeografía del lugar, por lo cual, presentan mayor abundancia en bosques perturbados que

en bosques conservados (Dewalt *et al.*, 2000; Laurance *et al.*, 2014). También su abundancia se relaciona con factores bióticos y abióticos, donde se incluyen los climáticos como la precipitación o ecológicos y químicos, como la fertilidad del suelo, además de perturbaciones naturales (ciclones o rayos) o humanas (deforestación, extracción y corte), pudiendo en ocasiones estar asociadas a áreas con algún grado de perturbación y con altas intensidades de luz (Balfour y Bond, 1993; Wright *et al.*, 1997; Pérez-Salicrup, 2001; Schnitzer y Bongers, 2002).

La distribución de lianas está ligada con factores como la altitud y latitud, ya que ésta disminuye conforme la latitud se incrementa, debido a que estas no pueden tolerar temperaturas demasiado bajas (Schnitzer y Bongers, 2002); así como con la cantidad de nutrimentos disponibles en el suelo, siendo las inundaciones provocadas por los ríos, un factor importante en el enriquecimiento del suelo, lo cual, aunado a los disturbios, resulta benéfico para el aumento de la población de lianas (Putz y Chai, 1987; Ledo y Schnitzer, 2014).

En los ecosistemas de manglar crecen algunas lianas consideradas como asociadas a estos bosques (Tomlinson, 1986), aunque las condiciones no sean favorables para su establecimiento, por lo que en ocasiones pudieran estar totalmente ausentes,

principalmente por las altas concentraciones de salinidad; sin embargo, algunas familias como Bignoniaceae, Asclepiadaceae y Apocynaceae presentan especies que pueden adaptarse a estos medios salinos e inundados (Carmona-Díaz *et al.*, 2004). Este el caso de *Rhabdadenia biflora* (Apocynaceae) una liana común de los manglares del centro-sur de Veracruz y de otros estados como Campeche, Yucatán, Chiapas y Tabasco, la cual se desarrolla utilizando como medio de soporte a las especies de mangle para alcanzar la luz del bosque.

Rhabdadenia biflora se encuentra presente en el manglar de Sontecomapan y es considerada una especie asociada junto con otras plantas como orquídeas, bromelias, cactáceas y helechos; no obstante, son escasos los estudios sobre su ecología, por lo que en el presente estudio se realizó una evaluación de la estructura, distribución y abundancia que presenta esta liana dentro del manglar de Sontecomapan, Veracruz. También se analizó la relación que presentan algunos factores físicos como el pH y la salinidad en su abundancia, así como la tendencia preferencial hacia ciertos tipos de hospederos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el sitio Ramsar 1342 “Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan”, ubicado en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Mediante el método de parcelas (Zar, 1977; Pérez y Sork, 2001), se muestrearon seis estaciones de este manglar (Fraile, Ostión, Bagre, Esperanza, Cacahuatate y Sábalo). En cada estación fueron trazadas cuatro parcelas de 25 x 25 m (2500 m² por estación), haciendo un total de 24 parcelas y un área de muestreo de 1.5 hectáreas. En cada parcela se registró el número de individuos de *R. biflora* y se estimó la altura y diámetro a la altura del pecho (DAP) de la liana, así como la altura, DAP y cobertura de los hospederos. Para medir la altura se utilizó un clinómetro (Wright *et al.*, 1997), así como una cinta diamétrica y un densiómetro para el DAP y la cobertura, respectivamente. Se anotó

la especie de hospedero vivo o muerto sobre el cual estuvieran creciendo individuos de *R. biflora*. Por último, se registraron y tomaron datos de pH y de salinidad en cada una de las estaciones muestreadas. El análisis de datos se llevó a cabo mediante una prueba de Ji-cuadrada para ver la relación entre *R. biflora* y sus hospederos y mediante un análisis de varianza para la relación entre las estaciones con el número de individuos, la altura, el DAP y los factores de pH y salinidad.

RESULTADOS

Abundancia: Se registraron un total de 334 individuos en las seis estaciones muestreadas. La estación donde se presentó el mayor número de individuos fue Sábalo con 214, siendo Bagre y Esperanza, las que registraron el menor número con siete y tres, respectivamente (Cuadro 1). Se encontró diferencia significativa entre el número de individuos de la liana por estación ($F = 102.43$, $P < 0.01$).

Distribución: La liana *R. biflora* presentó una distribución aglomerada dentro de un área de 1.5 ha de muestreo. Se registraron cinco especies de hospederos, siendo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) la que hospedó el mayor número de individuos de *R. biflora* con 185, mientras que las otras dos especies de mangle, *Avicennia germinans* (Avicenniaceae) y *Laguncularia racemosa* (Combretaceae), se encontraron hospedando a 71 y 10 individuos de *R. biflora*, respectivamente. También se registraron como hospederos de la liana al helecho de pantano *Acrostichum aureum* (Pteridaceae) y a un arbusto (*Inga* sp.) con dos y ocho individuos, respectivamente. Hubo 58 que se encontraron postrados en el suelo. Se encontró diferencia significativa en la relación liana por hospedero ($\chi^2 = 182.818$, $P < 0.05$). También se registraron 87 árboles de mangle muertos con al menos un individuo de la liana, de los cuales, las estaciones de Bagre y Esperanza registraron 16 cada una, Fraile 15, Sábalo 12, y el resto de las estaciones 14 individuos.

Tallas de individuos de *R. biflora* y de los hospederos: Se registró diferencia significativa entre los promedios de altura de los individuos de *R. biflora* registrados por estación ($F = 2.97$, $P < 0.01$), encontrándose que los individuos de mayor altura se registraron en Ostión con 10.49 ± 6.60 m, mientras que los menores promedios

correspondieron a Sábalo y Esperanza con 6.27 ± 4.98 y 4.30 ± 1.63 m, respectivamente. Los promedios de DAP de la liana fueron estadísticamente diferentes por estación ($F = 5.64$, $P < 0.005$); los promedios de altura, DAP y cobertura de *R. biflora* y de los hospederos se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Muestra los promedios \pm (DE) de la altura, DAP y cobertura que registró *R. biflora*.

Estación	Individuos de <i>R. biflora</i>	Promedios (DE)				
		<i>R. biflora</i>		Hospederos		
		Altura (m)	DAP (cm)	Altura (m)	DAP (cm)	Cobertura (%)
Fraile	75	7.84 ± 7.24	1.4 ± 1.3	9.67 ± 9.22	8.3 ± 7.9	93.48%
Ostión	25	10.49 ± 6.60	0.9 ± 0.2	13.59 ± 6.36	13.5 ± 5.5	84.89
Bagre	7	7.0 ± 4.81	0.8 ± 0.3	5.53 ± 5.49	11.7 ± 8.6	90.35
Esperanza	3	4.30 ± 1.63	0.8 ± 0.3	6.50 ± 2.82	5.3 ± 2.9	89.57
Cacahuatate	10	7.32 ± 5.53	0.9 ± 0.2	8.77 ± 5.94	4.2 ± 4.6	91.92
Sábalo	214	6.27 ± 4.98	0.9 ± 0.4	6.48 ± 5.62	7.3 ± 9.4	94.57

Factores fisicoquímicos de pH y salinidad: Los registros de pH y salinidad obtenidos en el área de estudio mostraron una diferencia significativa pH: ($F = 24.82$, $P < 0.001$) y salinidad: ($F = 7.45$, $P < 0.00001$), respectivamente, oscilando los promedios

entre 5.5 y 6.8 para el pH y entre 12.99 y 6.6 mg/lit para la salinidad. La estación Sábalo fue la que registró los menores gradientes de pH y de salinidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Muestra los valores de pH y salinidad registrados en cada estación de muestreo.

Estación	pH	Salinidad mg/lit
Fraile	6.7	7.9
Ostión	6.8	10.58
Bagre	6.8	12.27
Esperanza	6.5	17.89

Cacahuate	6.3	12.99
Sábalo	5.5	6.6

DISCUSIÓN

Rhaddadenia biflora mostró variados niveles de abundancia con más de 200 individuos en determinadas estaciones hasta estaciones con menos de diez individuos, lo cual pudiera tener relación con diferentes factores como las inundaciones ocasionadas por los ríos que desembocan en este manglar (Carmona-Díaz et al., 2004), la cantidad de luz (Putz y Chai, 1987), las perturbaciones causadas por factores naturales o humanos (Pérez-Salicrup, 2001; Laurance et al., 2014), la edad de los árboles de mangle (Dewalt et al., 2000; Ledo y Schnitzer, 2014), el tipo de hospedero (Carmona-Díaz, 1999), y/o los factores bióticos (Balfour y Bond, 1993; Oliveira et al., 2014) y abióticos (Wright et al., 1997). Algunos autores han mencionado que la abundancia de las lianas tiende a aumentar con las inundaciones provocadas por las aguas de los ríos, las cuales proporcionan sales minerales y nutrientes que dan un mayor enriquecimiento al suelo, conduciendo así a un mayor desarrollo y proliferación de individuos, aumentando sus poblaciones (Putz y Chai, 1987; ledo y Schnitzer, 2014).

Lo anterior podría ser parte de la explicación sobre la abundancia de lianas en la estación Sábalo, ya que allí fluye un río del mismo nombre que la estación, por lo tanto, podría interpretarse que las aguas de este río proporcionan nutrientes a este sitio, lo cual favorece una mayor abundancia de esta liana. Pero la aportación de agua dulce en este río, no sólo proporcionan nutrientes, si no que aparentemente reduce el nivel de pH y salinidad. En la estación Sábalo se registraron los menores gradientes de estos factores. Esto también podría favorecer el establecimiento y proliferación de *R. biflora*, lo cual indicaría que los factores fisicoquímicos de pH y salinidad tienen alguna influencia en la colonización de esta liana dentro del manglar,

ya que se registró una mayor abundancia en los sitios que presentaron los menores promedios de pH y principalmente de salinidad. Esto ayudó a observar una tendencia de menor abundancia de la liana conforme aumentó el gradiente de salinidad. Esto mismo fue observado por algunos autores al registrar que los factores climáticos y químicos controlan y regulan la abundancia de las lianas (Wright et al., 1997; Ledo y Schnitzer, 2014; Laurance et al., 2014). Con respecto a las tallas que presentó *R. biflora*, Dewalt et al., (2000), mencionan que las lianas de diámetro y altura pequeña se encuentran en bosques de aproximadamente 20 años de edad, mientras que las lianas grandes se encuentran en sitios de 70 años o más de edad. Esto tiene cierta relación con los resultados encontrados, ya que los individuos de *R. biflora* de mayor talla, se encontraron sobre los hospederos de mayor altura y DAP, y por lo tanto de mayor edad en comparación con los juveniles de menos de cinco años de edad. Esto muestra que la comunidad de esta liana pudiera estar directamente relacionada con los cambios estructurales de este manglar.

CONCLUSIONES

En el manglar de Sontecomapan, *Rhaddadenia biflora* resultó ser abundante y estuvo en relación con el grado de conservación que presenta este ecosistema y con algunos factores fisicoquímicos como el pH y la salinidad. Puede considerarse que la ecología de *R. biflora* está ampliamente relacionada con la dinámica y la estructura del ecosistema de manglar.

LITERATURA CITADA

Balfour, D. A. y W. J. Bond. 1993. Factors limiting climber distribution and abundance in a southern African forest. REV. JOURN. ECOL. 81: 93-99.

- Burnham, R. J. 2002. Dominance, diversity and distribution of lianas in Yasuní, Ecuador: who is on top? *JOURNAL OF TROPICAL ECOLOGY* 18: 845-864.
- Carmona-Díaz, G. 1999. Uso de hospederos como soporte mecánico por la liana *Vitis bourgaeana* (Vitaceae) en la selva mediana subperennifolia de la Mancha, Veracruz.
- In: García-Franco, J. G. y M. L. Martínez (Eds.). *Memorias del Curso de Ecología de Campo. Postgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales*. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. p. 174-178.
- Carmona-Díaz, G., J. E. Morales-Mávil y E. Rodríguez-Luna. 2004. Plan de manejo del manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: Una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *MADERA Y BOSQUES NÚMERO ESPECIAL 2*: 5-23.
- Dewalt, S.J., S.A. Schnitzer y J.S. Denslow. 2000. Density and diversity of lianas a long a chrono sequence in a central Panamanian lowland forest. *REV. JOUR. TROP. ECOL.* 16: 1-19.
- Gentry, A.H. 1985. An eco-taxonomy survey of Panamanian lianas. *BOT. MISSOURI BOT. GARD.* 10: 29-42.
- Laurance W., A. Andrade, A. Magrach, J. Camargo, J. Valsko, M. Campbell, P. Fearnside, W. Edwards, T. Lovejoy and S. Laurance. 2014. Long-term changes in liana abundance and forest dynamics in undisturbed Amazonian forest. *ECOLOGY* 95: 1604-1611.
- Ledo, A. and S. Schnitzer. 2014. Disturbance and clonal reproduction determine liana distribution and maintain liana diversity in a tropical forest. *ECOLOGY* 95 (8): 2169-2178.
- Oliveira, E., B. Schwantes, T. Feldpausch, G. Rinaldi, B. Marimon, J. Lloyd, E. Lenza, L. Maracahipes, C. Oliveira y and O. Phillips. 2014. Diversity, abundance and distribution of lianas of the Cerrado-Amazonian forest transition, Brazil. *PLANT ECOLOGY AND DIVERSITY* 7 (1-2): 231-240.
- Pérez-Salicrup, D. R. y V. L. Sork. 2001. Lianas and Trees in a Liana Forest of Amazonian Bolivia. *REV. BIOT.* 33 (1): 34-47.
- Pérez-Salicrup, D. 2001. Cost and efficiency of cutting lianas in a lowland liana forest of Bolivia. *REV. BIOT.* 33 (2): 324-329.
- Putz, E. F. 1984. *The natural history of lianas in Barro Colorado Island, Panama*. Cambridge. 200 p.
- Putz, E. F. y P. Chai. 1987. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak, Malaysia. *REV. JOUR. ECOL.* 75: 523-531.
- Schnitzer, S. A. y F. Bongers. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *TRENDS IN ECOLOGY AND EVOLUTION* 17: 223-230.
- Tomlinson, P. B. 1986. *The botany of mangroves*. Cambridge University Press. Cambridge United Kingdom. 419 p.
- Wright, D. D.; J. Jessen; P. Burke y H. G. de Silva. 1997. Tree and lianas enumeration and diversity on a one-hectare plot in Papua New Guinea. *REV. BIOT.* 29 (3): 250-260.
- Zar, B. 1997. *Methods for General Ecology*. Brown Company Publisher. USA. 81 p.