



Hemiparásitas de las especies de mangle de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela

Hemiparasite plants on mangrove species of "La Palmita" swamp, Zulia state, Venezuela

A. Vera¹, M. Martínez² y W. Nava^{1,3}

¹Laboratorio de Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia (LUZ). Apartado 526, Maracaibo 4001-A, estado Zulia, Venezuela.

²Centro de Investigaciones en Química de los Productos Naturales, Facultad de Humanidades y Educación, LUZ. Apartado 526, Maracaibo 4001-A, estado Zulia, Venezuela

³Estudiante de la Mención Biología, Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, LUZ. Apartado 526, Maracaibo 4001-A, estado Zulia, Venezuela

Resumen

Se determinaron las hemiparásitas de las especies de mangle de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela. Se realizaron muestreos quincenales (recorridos terrestres, acuáticos e inventarios en dos parcelas de 0,1 ha) desde agosto 2009 hasta enero 2010. Se identificó a *Phoradendron mucronatum*, *Phoradendron* cf. *venezuelense* (Viscaceae) y *Struthanthus* aff. *dichotrianthus* (Loranthaceae); la primera fue la más abundante y con preferencia sobre *Conocarpus erectus*. Éste resultó infestado por estas tres hemiparásitas mientras que *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle* fueron afectadas únicamente por *P.* cf. *venezuelense* y *S.* aff. *dichotrianthus* respectivamente. *Avicennia germinans* no presentó hemiparásitas. Los mangles mostraron diferentes patrones de infestación. Se infiere que las aves *Coereba flaveola*, *Conirostrum bicolor* y *Melanerpes rubricapillus* podrían dispersar las semillas de estas hemiparásitas.

Palabras clave: *Conocarpus*, humedal, Lago de Maracaibo, muérdago, *Phoradendron*, *Struthanthus*, Venezuela.

Abstract

The occurrence of hemiparasite plants on the mangrove species of La Palmita swamp, Zulia State, Venezuela was determined. Sampling was bimonthly done, by land and aquatic travels and also using two 0.1 ha plots, from August 2009 to January 2010. Hemiparasites were *Phoradendron mucronatum*, *Phoradendron cf. venezuelense* (Viscaceae) and *Struthanthus aff. dichotrianthus* (Loranthaceae), the first one was the most abundant and infested *Conocarpus erectus*; it was infested by the three mistletoe species while *Laguncularia racemosa* and *Rhizophora mangle* were infested only by *P. cf. venezuelense* and *S. aff. dichotrianthus*, respectively. There were not hemiparasites on *Avicennia germinans*. Mangroves showed different infestation patterns. We hypothesize that *Coereba flaveola*, *Conirostrum bicolor* and *Melanerpes rubricapillus* could disperse seeds of these mistletoes.

Key words: *Conocarpus*, Maracaibo Lake, mistletoe, *Phoradendron*, *Struthanthus*, wetland, Venezuela.

Introducción

Las hemiparásitas constituyen un grupo vegetal muy diverso taxonómicamente con 155 especies descritas para Venezuela, incluidas en las familias Viscaceae y Loranthaceae (Hokche *et al.*, 2008). Sin embargo, existe un conocimiento limitado en cuanto a su biología y ecología, debido a que las hemiparásitas han resultado muchas veces submuestreadas y subestimadas por algunos botánicos en sus inventarios florísticos, por la escasez de especialistas de este grupo vegetal y por la dificultad que posee su taxonomía.

La situación anteriormente descrita no es muy diferente para Venezuela, ni para la región zuliana ya que las investigaciones sobre las hemiparásitas y sus hospederas en los bosques de manglar son prácticamente inexistentes. Además de esto, las consultas al Herbario de la Universi-

Introduction

Hemiparasites constitutes a diverse vegetal group from the taxonomical point of view with 155 species described for Venezuela, included on Viscaceae and Loranthaceae families (Hokche *et al.*, 2008). However, there is a limited knowledge in relation to their biology and ecology, because hemiparasites have result many times sub-sampled and sub-estimated by some Botanic as a part of their floristic inventory, caused by the lack of specialists on this vegetal group and the difficult of their taxonomy.

This situation is not different for Venezuela, or Zulian region since researches about hemiparasites and their hosts in mangrove forest are almost inexistent. Also, the consultation done to the Universidad del Zulia (HERZU) and the Facultad Experimental de Ciencias

dad del Zulia (HERZU) y al de referencia de la Facultad Experimental de Ciencias de la misma universidad han revelado que existen pocas muestras botánicas de hemiparásitas, así como datos escasos acerca de los sitios de recolecta y un conocimiento incompleto de las especies identificadas para esta región del país. También Lobo (2003) ha destacado, en relación a esto, la falta de información en las etiquetas de las exicatas con respecto a las hospederas de estas plantas.

Todo lo antes expuesto ha motivado a llevar a cabo esta investigación en la Ciénaga de La Palmita, que constituye el mayor humedal estuarino de la costa oriental del estrecho del Lago de Maracaibo, estado Zulia. La escasa información científica que se tiene sobre la ciénaga, aunado a la presencia de agentes perturbadores antropogénicos y naturales que amenazan su conservación (Medina y Barboza, 2006), justifican la realización de investigaciones sobre la vegetación de este importante ecosistema. El objetivo de este trabajo fue determinar las hemiparásitas de las especies de mangle de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.

Materiales y métodos

La Ciénaga de La Palmita está situada en el estrecho del Lago Maracaibo entre los 10° 35' 12"- 10° 38' 23" N y 71° 26' 41"- 71° 31' 15" O, en los municipios Santa Rita y Miranda del estado Zulia (República Bolivariana de Venezuela, 2000) en un subsector semiárido de la re-

Herbariums', have revealed that there are few botanical samples of hemiparasites, just like scarce data about collect placers and an incomplete knowledge of species identified for this region. Lobo (2003) have detached the lack of information labels in exsiccatates respect to hosts of these plants.

This research was carried out in "La Palmita" swamp, that constitutes the higher estuarine wetland of eastern coast in Maracaibo Lake, Zulia state. The little information about swamp and also the presence of some anthropogenic and natural disturbing that menace its preservation (Medina and Barboza, 2006), justify the execution of researches about vegetation of this important ecosystem. The purpose of this research was to determine the hemiparasites of mangrove species in "La Palmita" swamp, Zulia state, Venezuela.

Materials and methods

"La Palmita" swamp is located at Maracaibo Lake between 10° 35' 12"- 10° 38' 23" N and 71° 26' 41"- 71° 31' 15" W, Santa Rita and Miranda municipalities, Zulia state (República Bolivariana de Venezuela, 2000) on a semi arid sub-sector of north region, eastern coast. Annual mean rainfall is 400 - 500 mm with bimodal pattern. Dry time is observed from December to March and from June to August, and rainy time is observed from September to November and from April to May. The maximum rainfalls are registered in May and

gión norte de la Costa Oriental del Lago. La precipitación media anual es de 400 a 500 mm con un patrón bimodal. El período seco se presenta de diciembre a marzo y de junio a agosto, y el lluvioso de septiembre a noviembre y de abril a mayo. Las máximas precipitaciones se registran en mayo y octubre. La evaporación oscila entre 2500 y 3000 mm anuales y la temperatura media anual es de 27,8 y 28,3° C (Aguilera y Riveros, 1993).

La investigación se realizó desde agosto 2009 a enero 2010 (período seco y lluvioso), a través de muestreos quincenales. El trabajo con las especies *Conocarpus erectus* L. y *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. se llevó a cabo en dos parcelas de 0,1 ha (50 x 20 m). Estas últimas se delimitaron en manchones prácticamente monoespecíficos de *C. erectus* localizados hacia la periferia de la ciénaga y próximos al bosque xerófilo-semideciduo.

Por otra parte, los muestreos en *Rhizophora mangle* L. y *Avicennia germinans* (L.) L. se realizaron por medio de recorridos acuáticos en la orilla de la Ensenada de La Palmita y terrestres dentro del bosque de manglar, respectivamente.

El predominio de infestación se calculó como el cociente del número de hospederas entre el total de árboles por especie y la intensidad de infestación como el número de hemiparásitas de cada especie por hospedera (Pérez *et al.*, 2007).

Los parámetros poblacionales densidad, abundancia y frecuencia relativa se calcularon para las especies de hemiparásitas y hospederas en

October. Evaporation oscillates between 2500 and 3000 mm annual and the annual mean temperature is 27.8 and 28.3°C (Aguilera and Riveros, 1993).

Research was carried out from August 2009 to January 2010 (dry and rainy times), by samplings done twice monthly. The work with *Conocarpus erectus* L. and *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn species was carried out in two plots of 0.1 ha (50 x 20 m). The last ones were delimited in practically mono specific patches of *C. erectus* located at periphery of swamp and closed to xerophytic-semideciduous forest.

On the other hand, samplings on *Rhizophora mangle* L. and *Avicennia germinans* (L.) L. were done through aquatic around over the edge of "La Palmita" inlet and land ones inside the mangrove forest, respectively.

The infestation predominance was estimated as the quotient between the number of hosts and the total of trees by species and the infestation intensity like the hemiparasites number of each of species by host (Pérez *et al.*, 2007).

The population parameters density, abundance and relative frequency were estimated for hemiparasites and host species in plots. Species were determined through taxonomic keys and consultation to specialists. Also, samples of HERZU and Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia were reviewed and compared to those of Herbario Nacional de Venezuela (VEN).

las parcelas. Las especies se determinaron por medio de claves taxonómicas y la consulta a especialistas. También se revisaron las muestras de los herbarios HERZU y de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia, y se compararon con las correspondientes del Herbario Nacional de Venezuela (VEN).

Resultados y discusión

Se identificó la presencia de las hemiparásitas, *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb., *Phoradendron* cf. *venezuelense* Trel. (Viscaceae) y *Struthanthus* aff. *dichotrianthus* Eichler in Mart. (Loranthaceae) en los mangles hospederos, *C. erectus*, *L. racemosa* y *R. mangle* de la Ciénaga de La Palmita, (cuadro 1). En esta investigación no se detectaron hemiparásitas sobre el mangle *A. germinans*.

Los resultados obtenidos en esta investigación, (cuadro 1), muestran la identificación de las especies de hemiparásitas así como también de los mangles hospederos, representando un aporte para la florística de los humedales en la región zuliana. Esta aseveración se hace ya que en los trabajos florísticos de Soto (1995) en el bosque de manglar de la Laguna de Las Peonías del municipio Maracaibo y de Narváez (2001) en las comunidades de manglar del sistema estuarino del río Limón, ambos en el estado Zulia, solamente señalan la presencia de *Struthanthus* sp., sin indicar a la especie de esta lorantácea ni tampoco hacen referencia a la hospedera correspondiente.

Results and discussion

The presence of *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb., *Phoradendron* cf. *venezuelense* Trel. (Viscaceae) and *Struthanthus* aff. *dichotrianthus* Eichler in Mart. (Loranthaceae) hemiparasites in host mangrove, *C. erectus*, *L. racemosa* and *R. mangle* of "La Palmita" swamp were identified, (table 1). Hemiparasites were not detected on *A. germinans* mangrove.

Results obtained (table 1) show the identification of hemiparasite species and also host mangroves, representing a contribution to the wetlands floristic at Zulian region. This assertion was already performed by Soto (1995) in the mangrove forest of "Laguna de Las Peonías" Maracaibo municipality and by Narváez (2001) in mangrove communities of estuarine system of Limón river, both at Zulia state. These researchers only reported the presence of *Struthanthus* sp., without indicating the specie of this loranthaceae nor making host reference.

Conocarpus erectus was the host with higher predominance and intensity of infestation as a part of its interaction with the three species of hemiparasites according incidence order: *P. mucronatum* > *P. cf. venezuelense* > *S. aff. dichotrianthus*, whereas in *L. racemosa* and *R. mangle* the presence of only one hemiparasite host was detected, different for any of these hosts, *P. cf. venezuelense* and *S. aff. dichotrianthus*, respectively (table 1). From 217 censused plant *C. erectus* (table 2), a total of 154 specimens were

Conocarpus erectus fue la hospedera con mayor predominio e intensidad de infestación en su interacción con las tres especies de hemiparásitas en orden de incidencia: *P. mucronatum* > *P. cf. venezuelense* > *S. aff. dichotrianthus* mientras que en *L. racemosa* y *R. mangle* se detectó la presencia de una sola especie de hemiparásita, diferente para cada una de estas hospederas, *P. cf. venezuelense* y *S. aff. dichotrianthus* respectivamente, (cuadro 1). Se encontró que de 217 individuos censados de *C. erectus* (cuadro 2), un total de 154 especímenes resultaron hemiparasitados, (cuadro 1), lo que equivale a un 71% de infestación. Esto indica que existen diferencias en los patrones de infestación de las hemiparásitas sobre las hospederas estudiadas (Pérez *et al.*, 2007).

La hemiparásita con mayor densidad, abundancia y frecuencia relativa fue *P. mucronatum* seguida de *P. cf. venezuelense* y *S. aff. dichotrianthus* (cuadro 3). La explicación de este hallazgo se basa en lo señalado por Cazetta *et al.* (2000) en cuyo trabajo indica que el establecimiento de las especies hemiparásitas puede verse favorecido por la disponibilidad del hospedero, la susceptibilidad de éste a ser hemiparasitado y por la preferencia de las aves a consumir los frutos de estas plantas. En relación con este último requerimiento, prácticamente son inexistentes las investigaciones sobre aves dispersoras de semillas de *P. mucronatum*. Sin embargo, Poulin *et al.* (1994), reportaron aves con hábitos frugívoros como *Coereba flaveola* (reinita común), *Conirostrum bicolor*

hemiparasited (table 1), which is equal to 71% infestation. This indicates that there are differences on infestation patterns of hemiparasites on hosts studied (Pérez *et al.*, 2007).

The hemiparasite with higher density, abundance and relative frequency was *P. mucronatum* followed by *P. cf. venezuelense* and *S. aff. dichotrianthus* (table 3). The explanation of this finding is based on those reported by Cazetta *et al.* (2000) where indicated that the establishment of hemiparasites species can be favored by the host availability, the susceptibility of being hemiparasited and by preference of birds to consume fruits of these plants. In relation to this requirement, researches about disperser birds of *P. mucronatum* are almost inexistent. Nevertheless, Poulin *et al.* (1994), reported birds frugivorous habits like *Coereba flaveola* ("reinita común"), *Conirostrum bicolor* ("mielero del manglar") and *Melanerpes rubricapillus* ("carpintero habado") in thorny shrubs, deciduous forests and mangroves at northeast of Venezuela; of these three species, especially the first one has been described as feed from fruits of hemiparasites plants (Nadkarni and Matelson, 1989). The presence of these three species of birds has been reported by Coty (1995) for "La Palmita" swamp.

The low insects availability like feeding resource, during drought time in xerophytic forests, can induce to birds species to get displaced from this ecosystem to the next mangrove forest (Poulin *et al.* 1994), specifically toward mono specific patches of *C. erectus* located at periphery ("external

Cuadro 1. Plantas hemiparásitas que infestan las especies de mangle presentes en la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.

Table 1. Hemiparasite plants on mangrove species in "La Palmita" swamp, Zulia state, Venezuela.

Familia	Hospedera	Familia	Hemiparásita	N/T	Pred. %	Intens.
Combretaceae	<i>C. erectus</i> ^a	Viscaceae	<i>P. mucronatum</i>	153/154	99,35	6,36
		Viscaceae	<i>P. cf. venezuelense</i>	15/154	9,74	1,13
		Loranthaceae	<i>S. aff. dichotrianthus</i>	3/154	1,95	1,33
Combretaceae	<i>L. racemosa</i>	Viscaceae	<i>P. cf. venezuelense</i>	1/1	100	1
Rhizophoraceae	<i>R. mangle</i>	Loranthaceae	<i>S. aff. dichotrianthus</i>		n.d.	n.d.

^aHospedera infestada por más de una hemiparásita. N= Número de hospederas infestadas por la hemiparásita indicada, T= Total de hospederas infestadas, Pred.= Predominio de infestación, Intens.= Intensidad de infestación, n.d.= no se determinó

Cuadro 2. Número de individuos (N), densidad (D), abundancia relativa (Ar), frecuencia relativa (Fr) y altura (A) de las especies de mangle de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.

Table 2. Number of specimens, density, abundance, relative frequency and height of the mangrove species of "La Palmita" swamp, Zulia State, Venezuela.

Hospedera	N	D (ha)	Ar (%)	Fr (%)	A (m)
<i>Conocarpus erectus</i>	217	1085	94,76	62,50	5,16 ± 1,47
<i>Laguncularia racemosa</i>	12	60	5,24	37,50	6,41 ± 0,55
Total	229	1145	100,00	100,00	

Cuadro 3. Número de individuos (N), densidad (D), abundancia (Ar) y frecuencia relativa (Fr) de las hemiparásitas de la Ciénaga de La Palmita, estado Zulia, Venezuela.

Table 3. Number of specimens, density, abundance and relative frequency of hemiparasite plants of "La Palmita" swamp, Zulia State, Venezuela.

Hemiparásita	N	D (ha)	Ar (%)	Fr (%)
<i>P. mucronatum</i>	973	4865	97,79	58,82
<i>P. cf. venezuelense</i>	18	90	1,81	35,29
<i>S. aff. dichotrianthus</i>	4	20	0,40	5,88
Total	995	4975	100,00	100,00

(mielero de mangle) y *Melanerpes rubricapillus* (carpintero habado) en arbustales espinosos, bosques deciduos y manglares del noreste de Venezuela; de estas tres especies, la primera en particular, se ha descrito que se alimenta de los frutos de plantas hemiparásitas (Nadkarni y Matelson, 1989). La presencia de estas tres especies de aves se ha reportado por Coty (1995) para la Ciénaga de La Palmita.

En relación con lo antes señalado, la baja disponibilidad de los insectos como recurso alimenticio, durante la época de sequía en los bosques xerófilos, puede inducir a las especies de aves mencionadas a desplazarse de este ecosistema al bosque de manglar adyacente (Poulin *et al.*, 1994), específicamente hacia los manchones prácticamente monoespecíficos, de *C. erectus* ubicados hacia la periferia («franja lateral externa») de la Ciénaga de La Palmita en busca de los frutos de las hemiparásitas como posible fuente de alimento, favoreciendo así su dispersión en el bosque de manglar.

side strip") of "La Palmita" swamp looking for fruits of hemiparasites like possible feeding source, favoring their dispersion on mangrove forest.

P. mucronatum showed preference or infestation affinity only on *C. erectus*; from 154 individual of *C. erectus* infested (table 1), a total of 153 specimens were hemiparasited by *P. mucronatum*, which is equivalent to 99.35% of infestation. This high susceptibility of *C. erectus* to be hemiparasited by *P. mucronatum* is comparable to those described by Oviedo *et al.* (2006), who reported that mono specific mangroves, or *C. erectus* from Cuban Archipelago were preferential habitat for hemiparasites, among them, *Phoradendron quarangulare* (Viscaceae).

Conclusions

Hemiparasites plants showed different infestation patterns on mangrove species of "La Palmita" swamp.

En este mismo orden de ideas, también se destacó que *P. mucronatum* mostró preferencia o afinidad de infestación solo sobre *C. erectus*; se encontró que de 154 individuos de *C. erectus* infestados (cuadro 1), un total de 153 especímenes resultaron hemiparasitados por *P. mucronatum*, lo que equivale a un 99,35% de infestación. Esta elevada susceptibilidad de *C. erectus* a ser hemiparasitado por *P. mucronatum* es comparable a lo descrito por Oviedo et al. (2006), quienes han señalado que los manglares monoespecíficos o de franja de *C. erectus* del Archipiélago cubano, resultan hábitat preferenciales para las hemiparásitas entre las cuales se señala a *Phoradendron quarangulare* (Viscaceae).

Conclusiones

Las hemiparásitas presentaron patrones diferentes de infestación sobre las especies de mangle de la Ciénaga de La Palmita.

C. erectus es el mangle infestado por las tres hemiparásitas descritas, entre las cuales predomina *P. mucronatum*.

Agradecimientos

A César Ávila, Esteban Silva, José Borjas y Yin Ayala por la valiosa colaboración prestada en las labores de campo. A los dos árbitros evaluadores anónimos cuyas observaciones permitieron mejorar el trabajo. A Clark Casler por la revisión crítica del manuscrito.

C. erectus is the mangrove infested by the three hemiparasites described, being *P. mucronatum* the predominant one.

Acknowledgements

Authors want to express thanks to César Ávila, Esteban Silva, José Borjas and Yin Ayala by their valuable collaboration in field labors. To the assessor arbitrators that permitted to improve work. To Clark Casler by critical revision offered to this research. *End of english version*

Literatura citada

- Aguilera, M. y J. Riveros. 1993. Diagnóstico preliminar de la Ciénaga de La Palmita, municipios Miranda y Santa Rita e Isla de Pájaros, municipio Santa Rita. PROFANA. MARNR. Maracaibo.
- Cazetta, E., M. F. Nunes y M. Galetti. 2000. Frugivory and seed dispersal of the mistletoe of *Phoradendron rubrum* (Viscaceae) by birds. 3rd International Symposium-Workshop on Frugivores and seed dispersal. Biodiversity and Conservation Perspectives. São Pedro, Brasil. 156 pp.
- Coty, J. 1995. Vertebrados terrestres de la Ciénaga de La Palmita, Costa Oriental del Lago de Maracaibo, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. Licenciatura en Biología. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. 71 p.
- Hokche, O., P. E. Berry y O. Huber (eds.). 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobias Lasser, Caracas, Venezuela. 859 p.

- Lobo, S. 2003. Los hospederos de las plantas hemiparásitas de la familia Loranthaceae (*s.l.*) en Costa Rica. *Lankesteriana* 7: 17-20.
- Medina, E. y F. Barboza. 2006. Lagunas costeras del Lago de Maracaibo: distribución, estatus y perspectivas de conservación. *Ecotropicos* 19 (2): 128-139.
- Nadkarni, N. M. y T. J. Matelson. 1989. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *The Condor* 91: 891-907.
- Narváez, E. 2001. Características estructurales y fenológicas de las comunidades de manglar del Sistema Estuarino del Río Limón. Instituto para la Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Técnico.
- Oviedo, R., L. Menéndez y J. M. Guzmán. 2006. Flora asociada a los manglares y sus ecotonos. p. 44-57. En: Leda Menéndez y José M. Guzmán (Editores). *Ecosistemas de manglar en el Archipiélago Cubano: estudios y experiencias enfocadas a su gestión*. Editorial Academia La Habana.
- Pérez, G., T. Denis y J. A. González-Carcacia. 2007. Patrones de infección de plantas hemiparásitas de las familias Viscaceae y Loranthaceae en árboles hospederos de una zona semiárida del estado Lara, Parque Nacional Cerro Soroche. *Memorias del XVII Con. Ven. Bot.* F-18, p. 773-776. Disponible en: www.socbot.org.ve/congreso/memorias/PDF/F-18.pdf Consultado: 10 de Febrero de 2010.
- Poulin, B., G. Lefebvre y R. McNeil. 1994. Diets of land birds from northeastern Venezuela. *The Condor* 96: 354-367.
- República Bolivariana de Venezuela. 2000. Decreto N° 730 del 09 de Marzo de 2000, sobre la creación de la Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros. *Gaceta Oficial* N° 36.911 del 15 de Marzo de 2000. 2 pp.
- Soto, M. 1995. Estudio florístico y estructural del bosque de manglar ubicado en la Laguna de Las Peonías, Maracaibo, Estado Zulia. Instituto para la Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Técnico.