

## CRECIMIENTO DE *BARKERIA LINDLEYANA* (ORCHIDACEAE) EN UN HÁBITAT SUBURBANO DE COSTA RICA

IDANNIA VALVERDE ROJAS

Manejo y Protección de Recursos Naturales

Universidad Estatal a Distancia, 474-2050 San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica

**ABSTRACT.** By means of sampling techniques applied on 15 plots (20 x 20 m) located in San Juan de Dios, a suburban town of Costa Rica, some conditions of the habitat related to the establishment of *Barkeria lindleyana* (Orchidaceae) on host plants of small gardens and farms were studied. Two variables were analysed: light intensity and location on the branches. The results indicate that *B. lindleyana* has the capability to establish itself under different light intensities; however, the results of location test show the average number of orchids found at the distal end of the host branches (where the light intensity is higher) is significantly higher than the averages in middle and basal positions of the branches. Moreover, the most robust and healthy plants were observed in high light conditions. This result, combined to the morphological adaptations *B. lindleyana* shows, indicates that this species is one of the so-called branchy orchids.

**RESUMEN.** Mediante técnicas de muestreo en 15 parcelas de 20 x 20 m ubicadas en San Juan de Dios, una localidad suburbana de Costa Rica, se estudiaron algunas condiciones del hábitat relacionadas con el establecimiento de *Barkeria lindleyana* (Orchidaceae) en plantas hospederas de jardines y pequeñas fincas. Se analizaron dos variables: la intensidad de luz y la ubicación en las ramas. Los resultados sugieren que *B. lindleyana* puede establecerse en diferentes intensidades de luz. Sin embargo, el análisis de la ubicación muestra que el promedio de orquídeas en el extremo distal de las ramas (donde la luminosidad es mayor) es significativamente mayor que los promedios en las posiciones intermedia y basal. Además, las plantas más robustas y saludables fueron observadas a alta intensidad lumínica. Este resultado y las adaptaciones morfológicas que muestra esta especie indican que es una de las llamadas orquídeas de ramitas.

**PALABRAS CLAVE / KEY WORDS:** *Barkeria lindleyana*, Orchidaceae, Costa Rica

### INTRODUCCIÓN

Un mejor entendimiento de la ecología de las epífitas vasculares se logra al considerar la distribución espacial en las especies hospederas. Los patrones de distribución están condicionados por factores abióticos relacionados con el microclima (Dressler 1981, Gómez 1986, Ingram 1994, Pupulin *et al.* 1995, Freiberg 1997, Díaz 2000). Entre ellos se encuentran temperatura, humedad, intensidad de luz y velocidad del viento (Freiberg 1997). Diversos estudios (v.g., Brown 1990, Migenis & Ackerman 1993, Pupulin *et al.* 1995, Werneck & Espírito-Santo 2002) señalan que la intensidad de luz es uno de estos factores influyentes de la distribución.

Generalmente, las especies epífitas muestran preferencia por determinados sitios de troncos o ramas de los hospederos (Zimmerman & Olmsted 1992). Los patrones de distribución se relacionan, en parte, con los niveles de tolerancia y adaptación de las especies a los gradientes de intensidad de luz originados en el hospedero (Brown 1990, Arditti 1992, Werneck & Espírito-Santo 2002). Werneck & Espírito-Santo

(2002) encontraron una predominancia de epífitas en el sector intermedio de las copas de los árboles. En esta zona las intensidades lumínicas son intermedias, existe acumulación de materia orgánica en las bifurcaciones de las ramas y las epífitas encuentran un mayor soporte mecánico (ter Steege & Cornelissen 1989). Este patrón de distribución coincide con el observado en otros estudios (Kelly 1985, citado por Werneck & Espírito-Santo 2002, Migenis & Ackerman 1993, Freiberg 1996).

*Barkeria lindleyana* Batem. *ex* Lindl. (Orchidaceae) es conocida popularmente con el nombre de “Quince de setiembre” o “Flor de la Independencia”, ya que su máxima floración coincide con la celebración de la independencia de Costa Rica. Generalmente es epífita sobre árboles y arbustos ubicados en jardines y patios de casas en localidades de la provincia de San José, como San Juan de Dios de Desamparados y Aserrí. Sin embargo, en la Reserva Biológica Monteverde se han encontrado grupos de plantas creciendo en paredones rocosos (G. Barboza, com. pers. 2002). Esta especie

está incluida en el apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres), en la categoría de especies amenazadas con poblaciones reducidas. Según Mora (1996), en el pasado la orquídea fue abundante; sin embargo, la extracción con fines comerciales y la falta de conocimiento acerca de la especie en las comunidades donde crece han provocado una drástica reducción de ciertas poblaciones y la desaparición de otras.

En esta investigación se evalúan dos variables relacionadas con el establecimiento de *Barkeria lindleyana* en los hospederos: intensidad lumínica y ubicación de la orquídea en las ramas. El objetivo principal es determinar si existe relación entre la ubicación de dichas plantas y los niveles de luminosidad a los que están expuestas.

## METODOLOGÍA

### SITIO DE ESTUDIO

Este estudio se llevó a cabo en dos sectores del distrito de San Juan de Dios, Desamparados, Costa Rica (09°48'84"N, 84°02'56"O, Chinchilla 1987), específicamente en las zonas con mayor desarrollo urbanístico. En recorridos previos se pudo observar un gran número de plantas de *Barkeria lindleyana* en estos sitios. El distrito se ubica en una zona suburbana de la provincia de San José, con una precipitación promedio anual de 1792,2 mm, una temperatura promedio anual de 20,6 °C, con máxima de 24,9 °C y mínima de 16,3 °C (MINAE 2000). La elevación promedio del área de estudio es de 1190 m (Chinchilla 1987). Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1979), esta zona pertenece al Bosque Premontano Húmedo. Los dos sitios de estudio están en ambientes urbanizados, donde todavía se hallan algunas fincas con cultivos de café sombreados, árboles frutales y setos vivos, además de jardines y patios con arbustos y árboles.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la selección de los sitios de muestreo, el área de estudio se cuadrículó en un mapa a escala 1:2000, de manera que se abarcó la mayor área urbanística del distrito y sus límites. El cuadrículado de las zonas de estudio en el mapa correspondió, en el campo, a 70 parcelas con un tamaño de 200 x 200 m cada una. Mediante una tabla de números al azar se seleccionaron cuatro de las 70 parcelas previamente numeradas. Estas cuatro parcelas se cuadrícularon en el mapa para

obtener 100 subparcelas de 20 x 20 m. De éstas se seleccionaron 15 aleatoriamente. En cada una de estas subparcelas se realizó el conteo de todas las plantas de *B. lindleyana* y el registro de las variables intensidad lumínica y ubicación de las orquídeas en las ramas de los hospederos. Además, se anotaron las características más notables de cada subparcela; por ej., si el lugar se encontraba completamente urbanizado, o era una finca con cafetales o con árboles frutales, si incluía jardines o patios de casas, entre otros.

### MUESTREO DE PLANTAS DE *BARKERIA LINDLEYANA* EN CADA SUBPARCELA

La ubicación en el campo de las subparcelas de estudio se realizó mediante localización de puntos de referencia clave, como árboles, piedras o cualquier otro elemento visible. Los límites de las subparcelas se demarcaron con la ayuda de una brújula tipo Brunton. En cada especie identificada previamente como hospedera de la orquídea se contaron las plantas, de modo directo o con ayuda de binoculares. Todas las plantas consideradas hospederas fueron observadas en las subparcelas seleccionadas, aún cuando no presentaran ningún ejemplar de la orquídea en estudio. Cuando las especies hospederas (generalmente árboles) albergaban gran número de orquídeas, se dividió la copa en cuatro cuadrantes, tomando como eje central el tronco del árbol, y el conteo de las orquídeas se realizó en dos de los cuadrantes seleccionados al azar. En cada uno de estos cuadrantes se analizó solamente una rama del hospedero. Para calcular el total de plantas de *B. lindleyana* en estos árboles, se multiplicó por dos el número total de orquídeas contadas en cada rama, suponiendo una homogeneidad de distribución de las orquídeas en cada hospedero.

### DETERMINACIÓN DE ALGUNOS FACTORES RELACIONADOS CON EL HÁBITAT DE *BARKERIA LINDLEYANA*

Se analizaron dos variables respecto al establecimiento de *Barkeria lindleyana* en los hospederos: la intensidad de luz y la ubicación de la orquídea en las ramas.

#### 1. GRADO DE INTENSIDAD LUMÍNICA

El grado de luminosidad al que está expuesta la planta hospedera se clasificó en tres magnitudes, según la exposición a la radiación directa:

- Exposición alta: Cuando la planta hospedera está expuesta a un 100 % de luminosidad directa; es decir, no existen elementos físicos cercanos (v.g., otro árbol o una casa) que proporcionen sombra al árbol o arbusto.
- Exposición intermedia: Cuando la planta hospede-

ra recibe hasta un 50 % de la luminosidad directa; es decir, existen algunos elementos físicos que proporcionan una sombra parcial al árbol o arbusto.

- Exposición baja: Cuando solamente un 25 % de la planta hospedera recibe luminosidad directa; es decir, varios elementos físicos proporcionan sombra y sólo la cuarta parte de la planta hospedera está expuesta a la radiación directa.

## 2. UBICACIÓN EN LAS RAMAS

Para determinar la ubicación de las orquídeas en las ramas de los hospederos, éstas se dividieron en tres secciones. La sección basal es el primer tercio de la rama; la sección intermedia es el segundo tercio y la sección distal es el último tercio (Fig. 1). En los árboles, las divisiones inician a partir del sitio en el que las ramas se unen al tronco principal; en los arbustos, la división inicia desde el nivel del suelo. Cuando se utilizó el método de conteo por cuadrantes (árboles con muchas orquídeas), se analizó solamente una rama por cuadrante seleccionado.

## ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente con Systat 9.0 para Windows 98 y Statistix 1.0 para Windows 95. Antes de aplicar las pruebas estadísticas, los hospederos con un número menor de ocho plantas de *Barkeria* se agruparon en la categoría "Otras" (Fig. 2). En los análisis estadísticos realizados se consideró el cálculo del número total de orquídeas contadas con el método de cuadrantes, debido a que las diferencias al incluir o descartar estas cifras eran mínimas.

La posible relación existente entre los niveles de luminosidad y la ubicación de las orquídeas en las ramas de los hospederos se evaluó mediante un análisis de varianza de dos vías. Con el objetivo de saber si existen preferencias de ubicación por parte de las orquídeas en las ramas de las especies hospederas, se realizó un análisis de varianza anidado, seguido

por una prueba de Tukey (Zar 1996).

## RESULTADOS

### RELACIÓN ENTRE EL ESTABLECIMIENTO DE *BARKERIA LINDLEYANA* EN CIERTOS HOSPEDEROS Y EL GRADO DE LUMINOSIDAD

En total se registraron 12 especies hospederas de 10 familias (Cuadro 1). Las especies *Bougainvillea glabra* (Nyctaginaceae), *Codiaeum variegatum* (Euphorbiaceae), *Ixora coccinea* (Rubiaceae), *Eugenia uniflora* (Myrtaceae) y una especie sin identificar (debido a que la planta se encontró seca) fueron agrupadas, para análisis estadístico, en la categoría "Otras". Todos los hospederos identificados son plantas cultivadas como ornamentales, frutales o umbríferas. Además, ocho de esas doce especies son introducidas.

Cuando la luminosidad fue máxima (100 %), el mayor número promedio de orquídeas se localizó en *Psidium friedrichsthalianum* ( $21,29 \pm 29$ ), seguido por *Eriobotrya japonica* ( $4,4 \pm 5,64$ ) y *Psidium guajava* ( $3 \pm 7,35$ ) (Fig. 2). En la intensidad de luz intermedia (50 %), el mayor número de orquídeas se encontró en *Eriobotrya japonica* ( $22,86 \pm 39,38$ ), seguido por la categoría "Otras" ( $13 \pm 0$ ) y *Psidium friedrichsthalianum* ( $9,25 \pm 11,31$ ) (Fig. 3). A 25 % de luminosidad, el mayor número promedio de orquídeas se identificó en la categoría "Otras" ( $6,5 \pm 0,71$ ), seguida por *Psidium guajava* ( $1 \pm 0$ ) y *Acnistus arborescens* ( $0,67 \pm 1,15$ ) (Fig. 4).

A pesar de las diferencias referidas anteriormente, el análisis de varianza de dos vías muestra que no hay diferencias estadísticamente significativas en el establecimiento de *Barkeria lindleyana* en las distintas exposiciones de luz definidas ( $F = 0,404$ , g.l. = 2/201,  $p > 0,05$ ). No obstante, respecto a hospederos e interacción entre intensidad lumínica y hospederos, se registraron diferencias significativas (hospedero,  $F = 2,103$ , g.l. = 8/201,  $p < 0,05$ , luminosidad \* hospedero,  $F = 1,859$ , g.l. = 15/201,  $p < 0,05$ ).

Cuadro 1. Especies hospederas de *Barkeria lindleyana* en el área de muestreo. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Con asterisco (\*): Especies introducidas.

Especie	Nombre común	Familia
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltld.	güitite	Solanaceae
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	veranera *	Nyctaginaceae
<i>Citrus</i> sp.	cítrico *	Rutaceae
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume	croto *	Euphorbiaceae
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	níspero *	Rosaceae
<i>Erythrina</i> sp.	poró	Fabaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga *	Myrtaceae
<i>Ixora coccinea</i> L.	moño de señora *	Rubiaceae
<i>Mangifera indica</i> L.	mango *	Anacardiaceae
<i>Psidium friedrichsthalium</i> (O. Berg) Nied.	cas	Myrtaceae
<i>Psidium guajava</i> L.	guayabo	Myrtaceae
<i>Yucca guatemalensis</i> hort. ex Baker	itabo *	Agavaceae

#### UBICACIÓN DE *BARKERIA LINDLEYANA* EN LAS RAMAS DE LOS HOSPEDEROS

La ubicación de las orquídeas en las tres secciones de las ramas de los hospederos varía significativamente ( $F = 10,327$ , g.l. =  $12/653$ ,  $p < 0,01$ ). La prueba de contrastes de Tukey indicó que el promedio de orquídeas en la sección distal de las ramas es significativamente mayor que los promedios en las secciones intermedia y basal (Tukey: distal-intermedio, distal-basal;  $p < 0,01$ ) (Figs. 5, 6 y 7). Sin embargo, el análisis de varianza anidado muestra que no existen diferencias significativas entre las especies hospederas ( $F = 0,032$ , g.l. =  $6/653$ ,  $p > 0,05$ ); así, en el sitio de estudio, la ubicación de las orquídeas no está condicionada por la especie hospedera, por lo que todos los hospederos observados son aptos para el establecimiento de la orquídea.

#### DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que *Barkeria lindleyana* no habita preferentemente en ninguno de los tres niveles de luminosidad definidos. No obstante, los hospederos observados en el área de estudio están dispersos unos de otros, en sitios como jardines, patios y pequeñas fincas (Figs. 8 y 9). En estos sitios, las diferencias de luminosidad entre los hospederos se observan fácilmente. Además, los resultados obtenidos en el análisis de ubicación muestran que *B. lindleyana* se establece preferentemente en los extremos distales de las ramas de los hospederos, donde la luminosidad es mayor. Así, es evidente que el diseño experimental aplicado no permitió evaluar apropiadamente la variable luminosidad, en concordancia con las observaciones de campo realizadas. De hecho, las plantas más saludables

y robustas fueron observadas en el extremo distal de las ramas. En las secciones intermedia y basal también se registraron orquídeas (Figs. 6 y 7); sin embargo, la vitalidad y el tamaño de estas plantas eran menores que en las orquídeas distales.

Las plantas adquieren diversas adaptaciones para vivir en un determinado tipo de hábitat, según la intensidad de luz a la que estén expuestas (Krebs 2001). En el caso de las orquídeas epífitas, ciertas especies están adaptadas a bajas, otras a altas intensidades lumínicas. Es posible establecer relaciones entre la ubicación de las orquídeas y los niveles de luminosidad a los que están expuestas. Por ejemplo, las epífitas que se encuentran en las partes bajas de los troncos reciben poca luz, lo que sugiere que pueden estar adaptadas a esas condiciones. La disponibilidad de luz en la parte superior de la copa de un árbol es mayor, por lo que las epífitas adaptadas a altas intensidades lumínicas se encuentran allí (Arditti 1992).

La preferencia de *B. lindleyana* por la parte distal de las ramas y las características morfológicas de esta epífita indican que es una de las llamadas orquídeas de ramitas. Éstas habitan en las áreas más externas de las copas de los árboles (Chase 1987). Para ello, han desarrollado varias adaptaciones que les permiten sobrevivir en condiciones más críticas que las de otras secciones de las ramas (Chase 1987, ter Steege & Cornelissen 1989, Brown 1990). Así, por ejemplo, las raíces de estas orquídeas son utilizadas como el principal medio de fijación. Son finas, largas y se enrollan con fuerza a las ramitas de los árboles (Chase 1987). En *B. lindleyana* esta característica es claramente visible; las raíces son delgadas y largas, con frecuencia se entretrejen formando una red que se adhiere fuertemente a la ramita, como fue observado en el presente estudio.

AGRADECIMIENTOS. A mis estimados profesores Gabriela Jones Román, Harold Arias Le Claire y Walter Araya Naranjo, de la Universidad Estatal a Distancia, por su orientación y sus consejos constantes. Al Jardín Botánico Lankester, en especial a Jorge Warner y a Carlos O. Morales, por brindarme tan valiosa ayuda en mi investigación, y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron para la finalización de este trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Arditti, J. 1992. Fundamentals of orchid biology. John Wiley and Sons. p. 587, 593, 594, 595, 309, 313.
- Arnaud, M. & D. Barabé. 2000. La légèreté aérienne des orchidées épiphytes. *Quatre-Temps* 24 (4): 22-24.
- Begon, M., J. Harper & C. Townsend. 1996. Ecology; individuals, populations and communities. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford, Blackwell Science. p. 93.
- Brenes, A. & V.F. Saborío. 1995. Elementos de climatología; su aplicación didáctica a Costa Rica. San José, Edit. EUNED. p. 91.
- Brown, A.D. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey", Argentina: Composición florística y patrón de distribución. *Rev. Biol. Trop.* 38(2A): 155-166.
- Chase, M.W. 1987. Obligate twig epiphytism in the Oncidiinae and other Neotropical orchids. *Selbyana* 10: 24-30.
- Chinchilla, E. 1987. Atlas cantonal de Costa Rica. Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), Departamento Territorial. p. 29, 30.
- Díaz, F. 2000. Orchid preference for host tree genera in a Nicaraguan Tropical Rain Forest. *Selbyana* 21 (1, 2): 25-29.
- Dressler, R. 1981. The orchids; natural history and classification. Cambridge, Harvard Univ. Press. p. 6, 10, 80, 82, 84.
- Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28(3): 345-355.
- Freiberg, M. 1997. Spatial and temporal pattern of temperature and humidity of a Tropical Premontane Rain Forest tree in Costa Rica. *Selbyana* 18(1): 77-84.
- Gómez, L.D. 1986. Vegetación de Costa Rica; apuntes para una biogeografía costarricense. In: Gómez, L.D. (ed.). Vegetación y clima de Costa Rica. Vol. 1. San José, Edit. EUNED. p. 216.
- Hartshorn, G.S. 1991. Plantas. In: Janzen, D.H. (ed.). Historia Natural de Costa Rica. San José, Edit. Univ. Costa Rica. p. 119-160.
- Holdridge, L.R. 1979. Ecología basada en zonas de vida. San José, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Ingram, S.W. 1994. Costa Rican quest. *Amer. Orchid Soc. Bull.* 45(1): 2-9. 1994.
- Jensen, W.A. & F.B. Salisbury. 1988. Botánica. 2a. ed. México D.F., Edit. McGraw-Hill. p. 762.
- Krebs, C.J. 2001. Ecology. 5<sup>th</sup> ed. San Francisco, Benjamin Cummings. p. 97.
- Migenis, L.D. & J.D. Ackerman. 1993. Orchid-epiphyte relationships in a forest watershade in Puerto Rico. *J. Trop. Ecol.* 9 (1): 231-240.
- MINAE. 2000. Promedios mensuales de datos climatológicos. San José, Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).
- Mora, D.E. 1996. El género *Barkeria*. *Ticorquídeas* 25(9): 1-11.
- Pupulin, F., E. Bianchi, M. Germani, D. Pedruzi & A. Wagner. 1995. Orchid diversity and distribution on a tree at Reserva Forestal de San Ramón, Costa Rica. *Brenesia* 43-44: 47-54.
- ter Steege, H & J.H.C. Cornelissen. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland Rain Forest of Guyana. *Biotropica* 21(4):331-339.
- Werneck, M. & M.M. Espirito-Santo. 2002. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brazil. *Biotropica* 34(1): 51-57.
- Zar, J.H. 1996. Biostatistical analysis. 3<sup>rd</sup> ed. New Jersey, Prentice Hall. 662 p.
- Zimmerman, J.K & I.C. Olmsted. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (Tintal) in México. *Biotropica* 24(3): 402-407.

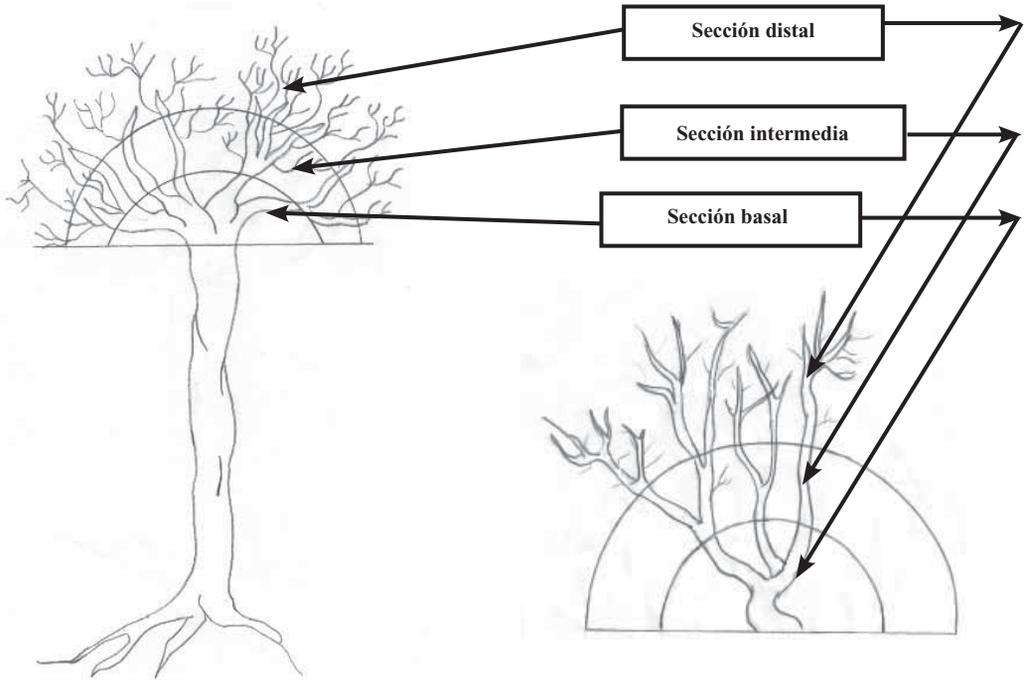


Fig. 1. División de las ramas de los hospederos de *Barkeria lindleyana*. A: árbol. B: arbusto.

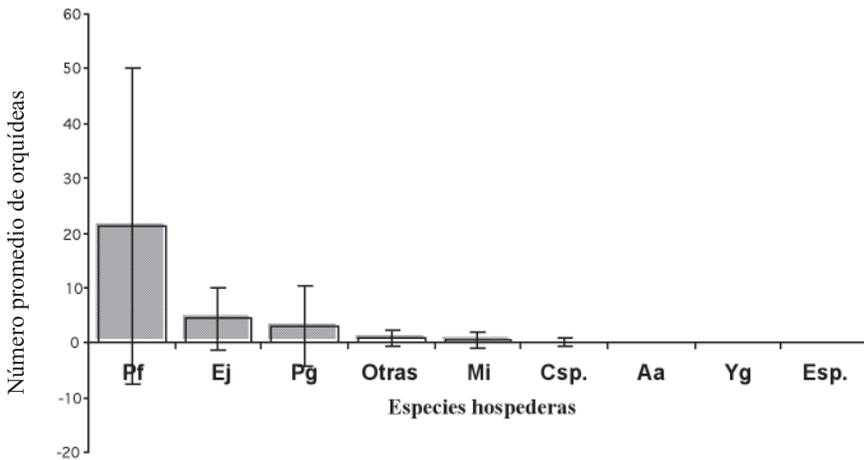


Fig. 2. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* observadas a 100 % de luminosidad, según la especie hospedera. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Pf: *Psidium friedrichsthalianum*, Csp: *Citrus* sp., Aa: *Acnistus arborescens*, Mi: *Mangifera indica*, Pg: *Psidium guajava*, Ej: *Eriobotrya japonica*, Yg: *Yucca guatemalensis*, Esp: *Erythrina* sp. Otras: *Bougainvillea glabra*, *Codiaeum variegatum*, *Ixora coccinea*, *Eugenia uniflora*. Ver Cuadro 1.

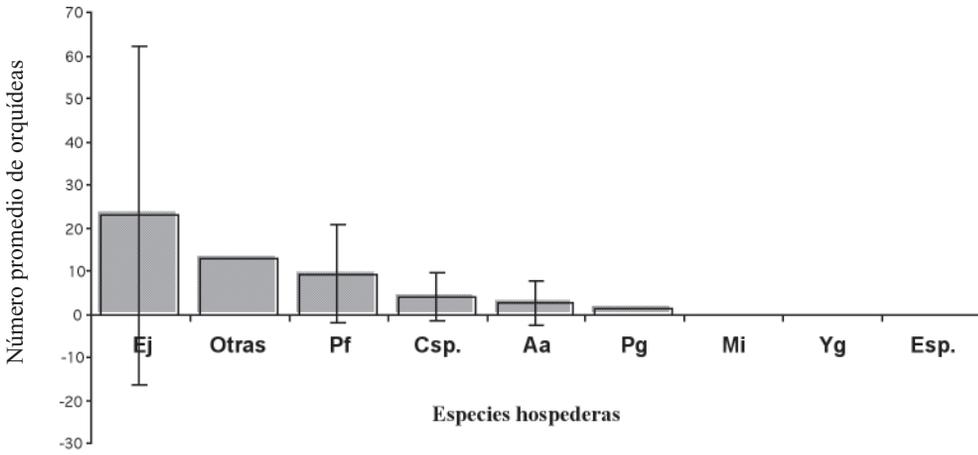


Fig. 3. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* observadas a 50 % de luminosidad. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Hospederos como en Fig. 2.

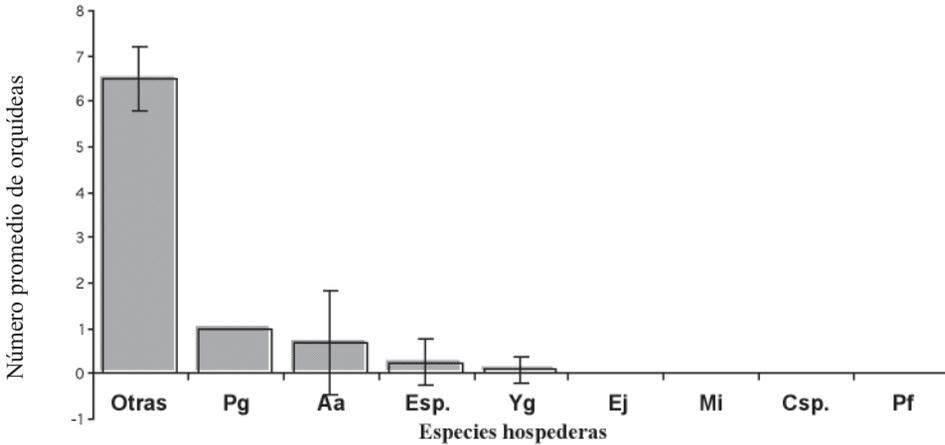


Fig. 4. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* observados a 25 % de luminosidad. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Hospederos como en Fig. 2.

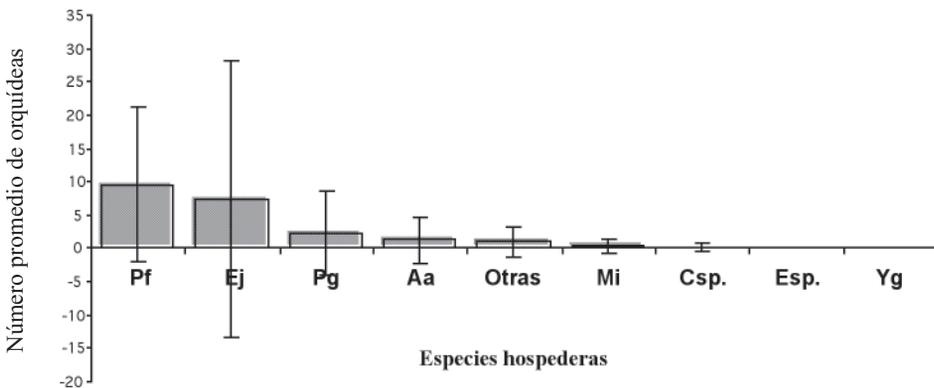


Fig. 5. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* localizadas en la sección distal de las ramas de los hospederos. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Hospederos como en Fig. 2.

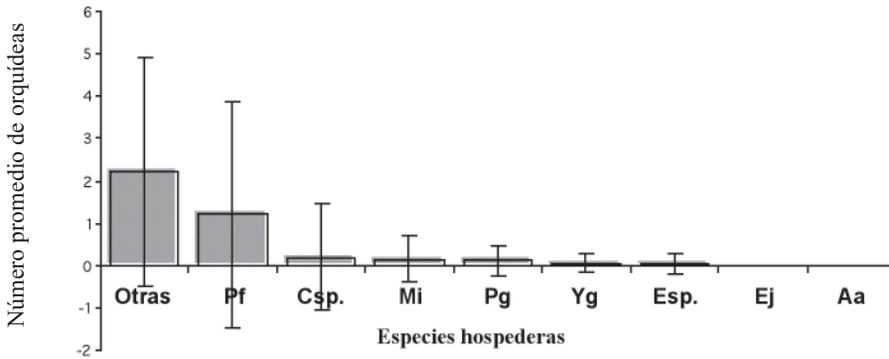


Fig. 6. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* localizadas en la sección intermedia de las ramas de los hospederos. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Hospederos como en Fig. 2.

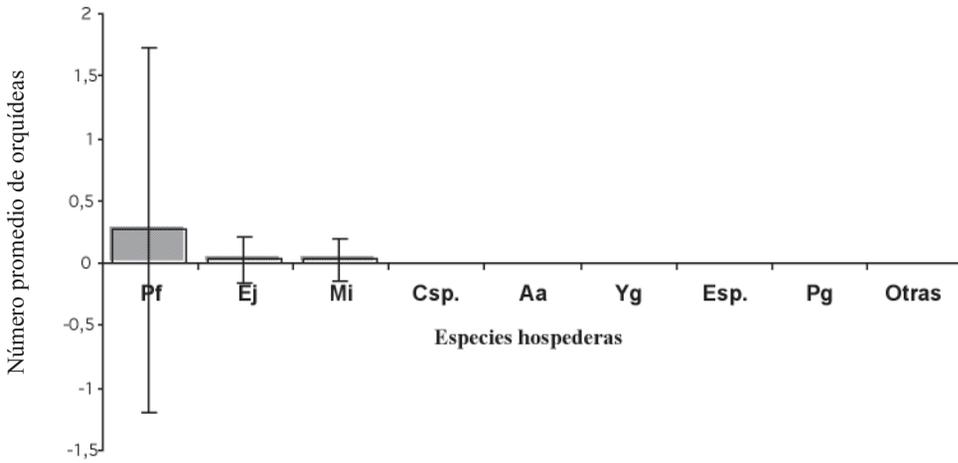


Fig. 7. Promedio ( $\pm$  desviación estándar) de plantas de *Barkeria lindleyana* localizadas en el extremo basal de las ramas de los hospederos. San Juan de Dios, Costa Rica, 2002. Hospederos como en Fig. 2.



Fig. 8. Sitio de muestreo en una pequeña finca de San Juan de Dios, Costa Rica. Foto: I. Valverde (2002).



Fig. 9. Sitio de muestreo que incluyó los patios de dos casas en San Juan de Dios, Costa Rica. Foto: I. Valverde (2002).