

PLANTAS HOSPEDANTES DEL PICUDO DEL FRUTO DEL PIFÁ (*Palmelampus heinrichi* O'Brien) EN TOABRÉ, PANAMÁ¹

Randy Atencio-Valdespino²; Melvin Jaén³; Vidal Aguilera-Cogley⁴; Rafael Rincón⁵

RESUMEN

El pifá, pixbae o pibá cuyo nombre científico es *Bactris gasipaes* Kunth (Arecaceae) es una especie vegetal originaria de América del Sur y América Central, de la cual se ha visto reducida su producción de frutos por daños ocasionados por el picudo del fruto *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae). En Panamá se carece de información sobre la existencia de otras plantas hospedantes del picudo del fruto además del pifá. El objetivo de este estudio fue identificar las plantas hospedantes del picudo del fruto del pifá en Toabré, Panamá. El estudio fue realizado durante 10 meses, con muestreos quincenales, dentro de la localidad de Toabré en la provincia de Coclé. Se establecieron 10 estaciones de 100 m² separadas a 100 m de distancia una de la otra, donde fueron seleccionadas las principales especies de plantas presentes, además del pifá, para obtener información de las variables asociadas a inflorescencia y frutos caídos con especímenes del picudo. Los resultados indicaron la existencia de 25 especies de plantas dentro de los medios agroecológicos donde se desarrolla el picudo del fruto del pifá, destacando la presencia dentro de la superficie muestreada de café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) (21,84%), pifá (12,07%) y clavel de aire (*Tillandsia elongata* Kunth) (8,05%), entre el total de especies de plantas encontradas. Dentro de las especies muestreadas el picudo del fruto del pifá solo fue encontrado en plantas de pifá, que para los efectos se puede considerar su principal y único hospedante en condiciones evaluadas.

Palabras claves: Curculionidae, inflorescencia, muestreo, plaga, pixbae.

¹Recepción: 07 de noviembre. Aceptación: 29 de mayo de 2023. Estudio realizado dentro del Proyecto de recursos genéticos de alta calidad sanitaria, como alternativa para el desarrollo sostenible de la fruticultura.

²Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIA Divisa). Entomólogo. e-mail: randy.atencio@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8325-9573>

³IDIAP, Campo Experimental Río Hato Sur. Gerente de Proyecto de identificación y manejo de agentes bióticos causantes de problemas sanitarios emergentes en el marañón. e-mail: mjaen_31@yahoo.es

⁴IDIAP, CIA Divisa. Laboratorio de Protección Vegetal. Micología. e-mail: vidalaguilera@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7647-3208>

⁵Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Director del Herbario UCH. Profesor Titular de la Escuela de Biología. rafael.rincon@unachi.ac.pa



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

HOST PLANTS OF THE PEACH PALM FRUIT WEEVIL (*Palmelampus heinrichi* O'Brien) IN TOABRÉ, PANAMA

ABSTRACT

Peach palm, whose scientific name is *Bactris gasipaes* Kunth (Arecaceae), is a plant species native to South America and Central America, whose fruit production has been reduced due to damage caused by the fruit weevil *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae). In Panama, there is no evidence about the existence other host plants besides the peach palm. The aim of this study was to identify the host plants of the peach palm fruit weevil in Toabré, Panama. The study was carried out for 10 months, with sampling every two weeks, in the town of Toabré in the Coclé province. In 10 stations of 100 m² separated 100 meters away from each other, the main plants species present were selected, in addition to peach palm, to get information about the variables associated with inflorescence and fallen fruits with weevil specimens. The results indicated the existence of 25 plants species within the agroecological environments where the peach palm fruit weevil develops, highlighting the presence of robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) (21.84%), peach palm (12.07%) and air plant carnation (*Tillandsia elongata* Kunth) (8.05%), among the total plant species found. Among the sampled species, the peach palm fruit weevil was only found in *B. gasipaes*, which for the purposes of this study can be considered its main and only host under the evaluated conditions.

Keywords: Curculionidae, inflorescence, pest, pixbae, sampling.

INTRODUCCIÓN

El pifá, pixbae o pibá cuyo nombre científico es *Bactris gasipaes* Kunth (Arecaceae) es originaria de América del Sur y América Central, presenta diversas variedades caracterizadas según el color del fruto en amarillo, naranja, rojo y púrpura (Instituto de Mercadeo Agropecuario [IMA], 2021).

Es un cultivo que tiene un estimado de 25 años productivos, iniciando las primeras cosechas entre 3 y 6 años posterior a la siembra, floreciendo y fructificando durante el año para el caso de la obtención de frutos; considerando de igual manera que para la producción de palmitos se requiere la extracción del tronco 12 meses después de la siembra (IMA, 2021).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Una de las ventajas del cultivo de pifá es la facilidad con que se puede asociar con diversas plantas cultivadas dentro de la familia Musaceae (buchu - *Musa acuminata* Colla y plátano - *Musa paradisiaca* L.) (Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá [IDIAP], 2018), con un pobre manejo agronómico en las áreas de producción y pertenecientes a productores con pequeñas superficies que pueden variar en promedio a superficies cercanas a una hectárea (Collantes G, 2022). Durante los últimos años en Panamá se ha registrado un incremento de los problemas fitosanitarios por plagas insectiles y enfermedades del pifá (Machuca, 2017; Atencio et al., 2021; Collantes G, 2022).

Reportes previos del IDIAP (2019) indican que dentro del complejo de plagas insectiles asociadas a frutos del pifá en Panamá se reportan las especies *Parisoschoenus expositus* (Champion) y *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae), que incluyen como característica del daño la caída prematura de las flores, perforaciones múltiples en los frutos y caída de estos, causando pérdidas importantes en la producción en Panamá.

En Panamá diversas cifras asocian a *P. heinrichi* con la reducción de hasta 75% de la producción nacional de todas las variedades presentes de pifá, reportado inicialmente en la provincia de Bocas del Toro y posteriormente también en la provincia de Coclé, considerando que había ocasionado la reducción de la producción del fruto por los ataques sobre los racimos durante los meses de agosto a octubre, que es tradicionalmente la época de mayor producción de pifá (Machuca, 2017; Atencio et al., 2021; Rodríguez, 2021).

La reducción de la producción de frutos originó el establecimiento de estudios de las interrelaciones de los insectos-plagas con otras especies vegetales del agroecosistema (cacao - *Theobroma cacao* L., Malvales: Malvaceae, musáceas - Zingiberales: Musaceae y maderables - Diversas familias) y la implementación de estrategias y acciones que conllevarán al manejo agroecológico de las plagas del pifá como etapa inicial (IDIAP, 2019).

Dentro de los elementos establecidos para el manejo del picudo del pifá en Panamá se incluye el uso de embolsado como la principal medida para el manejo de este, constituyendo previo al presente estudio el pifá el único hospedero reportado de *P. heinrichi*



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

(Atencio et al., 2021). Estudiar las potenciales plantas hospederas del picudo del pifá se fundamenta en el hecho que las mismas tienen un papel directo sobre la dinámica poblacional de insectos asociadas a las mismas, sobre todo en determinados períodos de desarrollo de la planta como el caso de la floración e inicio de fructificación que son considerados períodos críticos de las plantas (Antonino et al., 1996).

Afondar en el sincronismo del ciclo del insecto y la sucesión estacional de plantas hospederas es un conocimiento que permite desarrollar adecuadas estrategias de manejo a través de estudios relacionados con las interacciones cultivo-hospederas alternativas-fitófago (Antonino et al., 1996).

Los insectos pueden percibir señales de tipo ópticas, olfatorias, gustativas y táctiles asociadas a respuestas de las plantas hospederas tales como tamaño, forma, olor, color, sabor, textura del órgano atacado, arreglo de la siembra y densidad de la siembra, así como los colores en la parcela, tamaño y forma de la parcela de las plantas hospederas (Jiménez, 2009).

Los elementos antes expuestos están asociados al nicho ecológico de un organismo fitófago considerando como localización física del organismo, la planta de pifá en este caso, así como otras plantas con potencial de hospedar a *P. heinrichi* dentro del entorno de las plantas de pifá, relación que es clave en el manejo de las interacciones complejas dentro de un agroecosistema con diversos nichos ecológicos en un mismo hábitat (Gliessman, 2002). Un organismo fitófago aprovecha los contenidos nutricionales dentro de la estructura de las plantas hospederas, como el caso del fruto de pifá que contiene complejos contenidos nutricionales que pueden ser aprovechados por diversos insectos fitófagos (Restrepo y Estupiñan, 2007; Martínez, 2011).

En Panamá se desconoce si existen otras plantas hospederas alternativas del picudo del pifá, dentro del entorno agroecológico donde se desarrollan las plantas de pifá, por tanto, el objetivo de este estudio fue identificar plantas hospederas alternativas del picudo del fruto del pifá además del pifá en Toabré, Panamá.



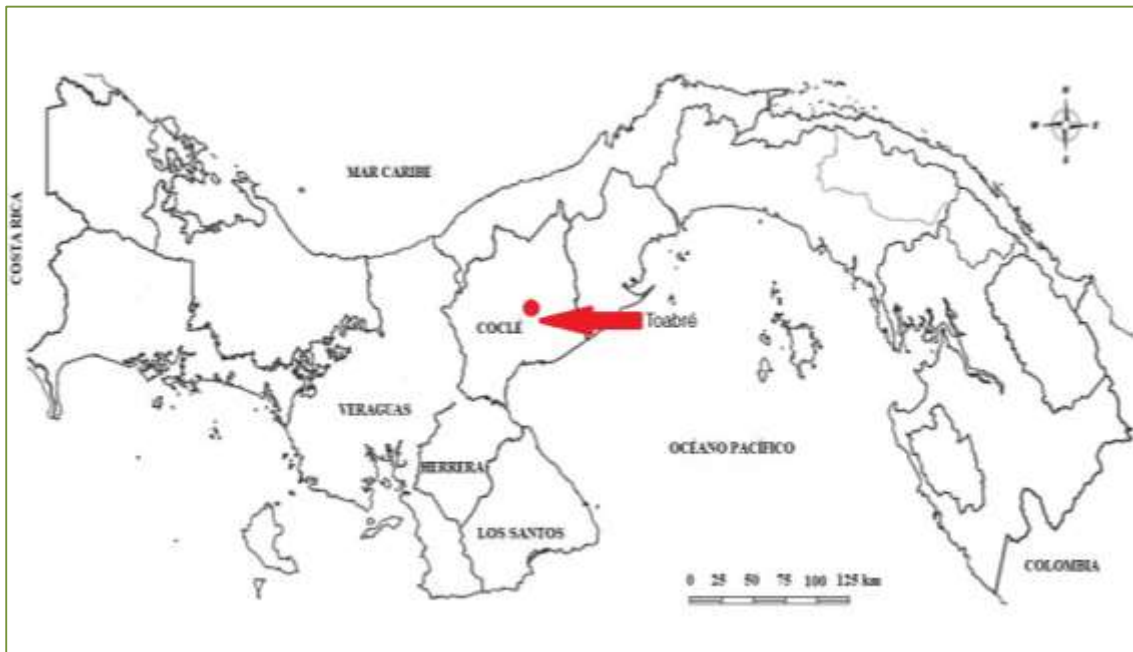
Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La actividad de investigación se realizó dentro de una superficie estimada de 4 ha con un sistema agroecológico mezclado de plantas asociadas al cultivo de pifá en la localidad de Toabré en la provincia de Coclé. La finca se seleccionó considerando elementos básicos asociados a la logística de acceso, movilización dentro de la finca y disponibilidad de parcelas con plantas de pifá.

Se realizó un estudio exploratorio de las plantas asociadas al cultivo de pifá dentro de agroecosistemas de producción en búsqueda de plantas con el potencial de ser plantas hospederas del picudo del pifá durante 10 meses del año, que incluyó el período seco y parte del período lluvioso del año, realizando las observaciones quincenalmente. La localidad de Toabré (8°42'01.0"N 80°17'28.8"W) (Figura 1) se ubica dentro del Bosque Seco Tropical según las Zonas de Vida de Holdridge (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2003).



Fuente: Herrera et al., 2022.

Figura 1. Localidad del estudio en Coclé, Panamá.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Para este estudio exploratorio se seleccionaron 10 estaciones de manera sistemática dentro de la superficie del área del estudio. Cada estación tuvo un perímetro 10 m x 10 m (100 m²), separadas a 100 m de distancia una de la otra. Estas estaciones tuvieron como premisa al menos la presencia de una palma de pifá.

Dentro de cada estación se procedió a identificar las plantas con mayor potencial para ser hospederas de picudo del pifá, que incluyó el pifá; para ello se consideró constancia de la presencia de la planta, presencia de inflorescencia y cercanía a las plantas de pifá dentro de la estación.

Variables evaluadas dentro de las plantas seleccionadas

Dentro de las variables evaluadas en las plantas seleccionadas en las estaciones se incluyó verificar la presencia de picudos del pifá (*P. heinrichi*) dentro de las inflorescencias de las plantas seleccionadas (de tenerlas) y de frutos caídos en un radio de 3 m de la base del tallo de las plantas seleccionadas, adaptando la metodología de Núñez Avellaneda (2014) y De La Pava et al. (2020).

Los materiales vegetales y entomológicos colectados fueron llevados al Laboratorio de Protección Vegetal (LPV) del Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIAD) del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Para el caso de las inflorescencias de las plantas seleccionadas, se procedió a tomar una inflorescencia completa dentro de una bolsa plástica con capacidad de un galón con cierre mágico debidamente identificada, para posteriormente revisarlas de manera directa para verificar la presencia y el número de picudos.

Los frutos de estas plantas encontrados en suelos fueron colocados dentro de envases plásticos de tipo pote tapa cúpula de 9 onzas con tapa (Figura 2) con suelo esterilizado hasta llenar 3 cm del envase, donde fueron colocados en grupos dos frutos por envases, que fueron observados por especie por un período no mayor de tres semanas, para contar los adultos de picudos que hayan emergido.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Figura 2. Envases utilizados durante el estudio en Coclé, Panamá.

Identificación de las plantas seleccionadas

En las estaciones de muestreo donde fue requerido se procedió a tomar muestras de plantas por triplicado para procesar y herborizar mediante la metodología planteada por Lot y Chiang (1986); Ávila-Sánchez et al. (2018) y se utilizó el procedimiento para la identificación Taxonómica de Especies Vegetales de la Universidad Tecnológica de Panamá (Universidad Tecnológica de Panamá [UTP], 2011). La identificación de las especies de las plantas se realizó con claves taxonómicas virtuales e impresas disponibles que incluyó las publicaciones de Souza y Lorenzi (2010); Orellano Polanco (2014); Pérez y Condit (2021). En los casos donde los materiales vegetales colectados para identificación requirieron una consulta taxonómica muchos más elaborada las muestras fueron llevadas a revisión y consulta a la colección de plantas del Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI).

Metodología para el análisis de los datos

Los datos obtenidos de las variables de inflorescencias, frutos caídos y especímenes de picudo del fruto encontrados por planta fueron analizados porcentualmente.

Para describir la diversidad de la vegetación seleccionada dos variables fueron calculadas: la densidad relativa de especies (DRE) y la riqueza de especies vegetales (REV) modificando la metodología de Capitanio y Carcaillet (2008) y Zarco-Espinosa et al. (2010) se calcularon de la siguiente manera:



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

DRE = Densidad absoluta por cada especie/densidad absoluta de todas las especies * 100

REV= Se calculó mediante el Índice de Margalef (1977) utilizando la siguiente formula:

$$D \alpha = S-1 / \log N,$$

Donde,

S= Número de especies, N= número total de individuos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los muestreos fueron identificadas 25 especies de plantas, incluyendo las plantas de pifá, considerando el conjunto del agroecosistema donde se pueden desarrollar los diferentes estadios de la especie *P. heinrichi* (Cuadro 1).

De un total de 174 plantas que fueron muestreadas durante el estudio, las especies más predominantes fueron el café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) (38; 21,84%) (Figura 3), el pifá (21; 21,07%) (Figura 4) y el clavel de aire (*Tillandsia elongata* Kunth) (14; 8,05%) (Figura 5), que para el presente estudio fue equivalente a la densidad relativa de las especies.

Fueron revisadas 2 186 inflorescencias, siendo las más encontradas las flores de café robusta (1 800; 82,34%), pifá (63; 2,88%) y heliconia (*Heliconia hirsuta* L.) (51; 2,33%) (Figura 6).

Se revisaron 1 163 frutos colectados en el suelo (considerando la biología del insecto de continuar su estadio larvario y pupal cerca de la superficie del suelo) de plantas revisadas, de los cuales los frutos en el suelo más predominantes fueron el café robusta (500; 42,99%), el pifá (353; 30,35%) y la palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc) (190; 16,34%) (Figura 7).

Durante el estudio fueron identificados 100 especímenes de *P. heinrichi*, solo en muestras de pifá, ninguna de las otras especies de plantas encontradas presento la presencia de estadios en desarrollo o adultos del picudo del fruto del pifá, a una proporción de 50% en frutos caídos colectados y 50% en la inflorescencia.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La riqueza de especies vegetales (REV) que se calculó mediante el Índice de Margalef dio como resultado 10,71 que es un indicativo de alta biodiversidad en el agroecosistema donde se desarrollan las plantas de pifá.

Los resultados indican que la especie *P. heinrichi* tiene comportamiento similar a otras especies fitófagas con un determinado grado de especificidad hacia un cultivo donde ocasionan un daño de importancia económica como ocurre con la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae) que vive dentro de los granos de café (*Coffea* spp. [Gentianales: Rubiaceae]) (Molina, 2022).

La especie *P. heinrichi* aprovecha los contenidos nutricionales del fruto de pifá que incluyen complejos balanceados de carbohidratos, proteína, fibra, aceite, minerales, carotenos y vitaminas (Restrepo y Estupiñan, 2007; Martínez, 2011).

La diversidad de nutrientes que disponen las estructuras de las plantas de pifá constituyen una fuente de nutrientes aprovechada por diversos insectos que incluyen taladradores del tallo como *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) y *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae); defoliadores como *Conocephalus* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae), *Neoconocephalus* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae), *Schistocerca nitens* Thunberg (Orthoptera: Acrididae) y *Saliana severus* (Mabille) (Lepidoptera: Hesperiiidae); raspadores de follaje *Demotispa pallida* Baly (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Cephaloleia* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae); y del fruto *P. heinrichi* (Arroyo et al., 2004).

Otro de los elementos que caracteriza a las plantas hospederas además de proveer nutrientes es que los adultos de picudos de la familia Curculionidae son atraídos por sustancias volátiles emanadas por las estructuras de la planta hospedera, como el fruto y el tallo (Gold y Messiaen, 2000). De acuerdo con estudios realizados en Colombia por Quintero-Angulo y Pardo-Locarno (2017), la producción de aromas que emiten las inflorescencias del pifá, al momento de la apertura de la bráctea, está asociada a la presencia y atracción de insectos polinizadores. Entre los insectos reportados en estos estudios están los escarabajos de la especie *Cyclocephala amazona* Latreille (Coleoptera: Melolonthidae). Adicional, Lehmann-Danzinger, (2016), señalan que el picudo del fruto del pifá (*P. heinrichi*) es atraído por estos aromas, lo cual coincide con los resultados de este estudio en Toabré.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cuadro 1. Listado de plantas seleccionadas dentro de agroecosistema donde se desarrolla el picudo del pifá *P. heinrichi* en Toabré, Panamá.

Nombre común	Nombre científico	Familia	N° de Plantas muestreadas	DRE	Total de inflorescencias	% Inflorescencia	N° de Frutos caídos	% de frutos caídos	N° de <i>P. heinrichi</i> colectados	% de <i>P. heinrichi</i>
Café robusta	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner	Rubiaceae	38	21,84	1800	82,34	500	42,99	0	0
Calabaza	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	2	1,15	10	0,46	10	0,86	0	0
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	11	6,32	0	0,00	0	0,00	0	0
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	1	0,57	0	0,00	0	0,00	0	0
Clavel de aire	<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	Bromeliaceae	14	8,05	13	0,59	0	0,00	0	0
Crotón	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. Ex. A. Juss.	Euphorbiaceae	2	1,15	0	0,00	0	0,00	0	0
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i> L.	Anacardiaceae	2	1,15	0	0,00	0	0,00	0	0
Flor de espíritu santo	<i>Peristeria elata</i> Hook.	Orchidaceae	2	1,15	3	0,14	0	0,00	0	0
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Urticaceae	1	0,57	0	0,00	0	0,00	0	0
Helechos	<i>Gleichenia</i> sp.	Gleicheniaceae	12	6,90	0	0,00	0	0,00	0	0
Heliconia	<i>Heliconia hirsuta</i> L.	Heliconiaceae	11	6,32	51	2,33	0	0,00	0	0
Heliotropio indio	<i>Stachytarpetta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl	Verbenaceae	2	1,15	8	0,37	0	0,00	0	0
Hibiscus	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	4	2,30	15	0,69	9	0,77	0	0
Ixora	<i>Ixora</i> spp.	Rubiaceae	5	2,87	30	1,37	0	0,00	0	0
Lantana	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	11	6,32	44	2,01	27	2,32	0	0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3	1,72	39	1,78	15	1,29	0	0
Naranja criolla	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Rutaceae	2	1,15	14	0,64	7	0,60	0	0
Naranja mandarina (enana)	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae	2	1,15	12	0,55	5	0,43	0	0
Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	9	5,17	37	1,69	30	2,58	0	0
Palma de Manila	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc	Arecaceae	6	3,45	34	1,56	190	16,34	0	0
Pifá	<i>Baccharis gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	21	12,07	63	2,88	353	30,35	100	100
Piro	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Bromeliaceae	3	1,72	2	0,09	0	0,00	0	0
Plátano criollo	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	6	3,45	11	0,50	17	1,46	0	0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	2	1,15	0	0,00	0	0,00	0	0
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	2	1,15	0	0,00	0	0,00	0	0
TOTAL			174	100,00	2186	100,00	1163	100,00	100	100,00



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Figura 3. Planta de café dentro del agroecosistema asociado al cultivo de pifá en Coclé, Panamá. Planta (a) y flores (b).

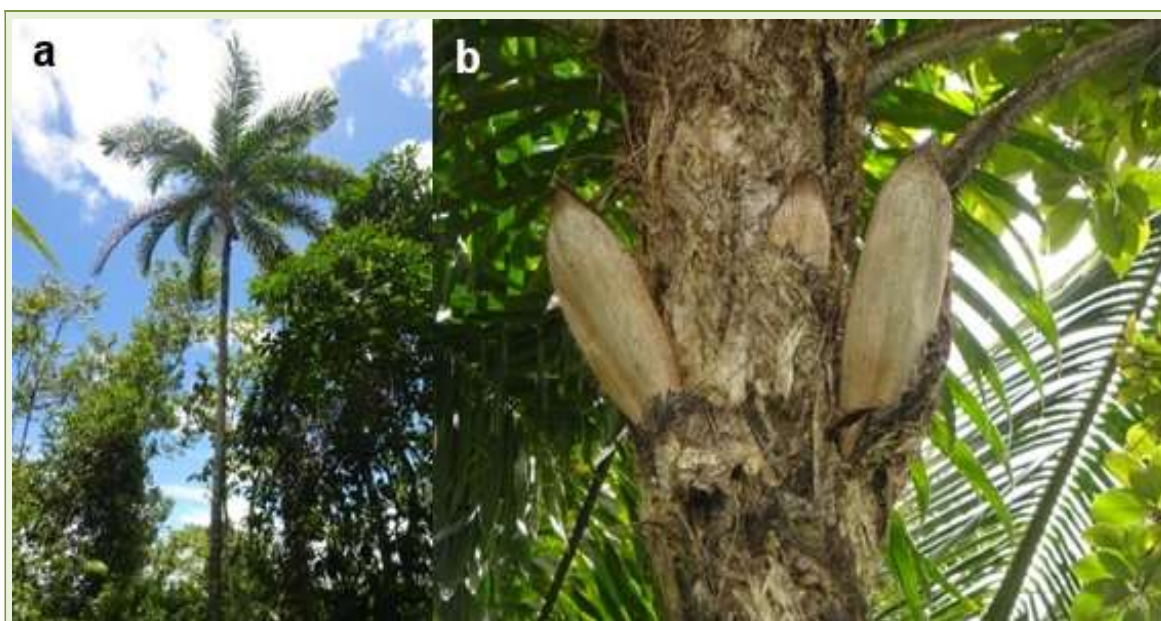


Figura 4. Planta de pifá dentro del agroecosistema asociado al cultivo de pifá en Coclé, Panamá. Planta (a) y bráctea de inflorescencia previa apertura (b).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Figura 5. Planta de clavel de aire dentro del agroecosistema asociado al cultivo de pifá en Coclé, Panamá.



Figura 6. Planta de heliconia dentro del agroecosistema asociado al cultivo de pifá en Coclé, Panamá.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Figura 7. Planta de palma manila dentro del agroecosistema asociado al cultivo de pifá en Coclé, Panamá. Planta (a), inflorescencia y frutos (b).

CONCLUSIONES

- Entre de los muestreos realizados dentro del agroecosistema asociado al pifá en Toabré, provincia de Coclé, fueron encontradas 25 especies de plantas con el potencial de albergar *P. heinrichi*, que incluyó el pifá.
- La única especie de planta donde se encontraron especímenes adultos de *P. heinrichi* en las estructuras revisadas durante el estudio fue pifá.

REFERENCIAS

- Antonino, A., La Porta, N., y Avalos, D. (1996). Importancia de las plantas hospederas en la dinámica poblacional de *Nezara viridula* (L.), plaga de soja. *AgriScientia*, 13, 13-23. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2478>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Arroyo Oquendo, C., Mexzón, R. G., y Mora Urpi, J. (2004). Insectos fitófagos en pejibaye (*Bactris gasipaes* K.) para palmito. *Agronomía Mesoamericana*, 15(2), 201-208. http://www.mag.go.cr/rev_meso/v15n02_201.pdf

Atencio V., R., Jaén, M., y Aguilera, V. (2021). Hacia un Manejo Integrado del Picudo del Fruto del Pifá (*Palmelampus heinrichi* O'Brien) en Panamá. *Actualidad Agropecuaria*, 270, 8-16. <https://actualidadagropecuaria.com/revista-digital-actualidad-agropecuaria-noviembre-2021/>

Ávila-Sánchez, P., Sánchez-González, A., Catalán-Heverástico, C., Almazán-Nuñez, y Jiménez-Hernández, J. (2018). Patrones de riqueza y diversidad de especies vegetales en un gradiente altitudinal en Guerrero, México. *Polibotánica*, 45, 101-113.

Capitanio, R., y Carcaillet, C. (2008). Post-fire Mediterranean vegetation dynamics and diversity: a discussion of succession models. *Forest Ecology and Management*, 255, 431–439. <https://www.frames.gov/catalog/46560>

Collantes G., R. (2022). Situación Actual del Cultivo de Pifá (*Bactris gasipaes*) En La Provincia de Chiriquí, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (35), 78-89. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/598>

De La Pava Suárez, N., García Sarabia, M. A., Brochero Bustamante, C. E., y Sepúlveda Cano, P. A. (2020). Registros de Dryophthorinae (Coleoptera: Curculionidae) de la Costa Caribe colombiana. *Acta Biológica Colombiana*, 25(1), 96 - 103. <https://doi.org/10.15446/abc.v25n1.77797> https://www.researchgate.net/publication/338560090_Registros_de_Dryophthorinae_Coleoptera_Curculionidae_de_la_Costa_Caribe_colombiana

Gliessman, S. R. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, C.R.: CATIE. 359 P.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Gold, C. S., y Messiaen, S. (2000). El picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus*. Plagas de *Musa*. Hoja divulgativa No. 4. https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/696_ES.pdf

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. (2018). Memoria Anual 2017. 75 p. www.idiap.gob.pa

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. (2019). Memoria Anual 2018. 75 p. www.idiap.gob.pa

Instituto de Mercadeo Agropecuario. (2021). Pixbae, pibá, pifá. Frutales. Catálogo de rubros cultivados en Panamá. 69 p. <https://web.ima.gob.pa/wp-content/uploads/2021/03/CATALOGO-RUBROS-2020-.pdf>

Jiménez, E. (2009). *Métodos de Control de Plagas*. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Managua, Nicaragua. 141 p. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

Herrera Vásquez, J. A., Jaén Sanjur, J. N., Zachrisson Salamina, B. A., Rubio Miguélez, L., Barba Alvarado, A. A., Aguilera Cogley, V. A., Atencio Valdespino, R., Galipienso Torregrosa, L., y Mejía Franco, L. C. (2022). Ocurrencia y distribución de *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) en cultivos de tomate en Panamá. *Acta Agronómica*, 71(1), 96-105. <https://doi.org/10.15446/acag.v71n1.96974>

Lehmann-Danzinger, H., Burbano Torres, M. E., y Daxl, R. (2016). Biology of *Palmelampus heinrichi* O'Brien, 2000 (Curculionidae), a new invasive species of the humid tropics of Colombia causing fruit-fall of peach palm *Bactris gasipaes*. XXV International Congress of Entomology. Presentation #114671. 25-30 September 2016, in Orlando, Florida, USA.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Lot, A., y Chiang, F. (1986). Manual de Herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, DF. 142 pp.

Machuca, L. (2017, agosto). El picudo nos deja sin pixbae cultivado en Bocas del Toro. Panamá América. (23/08/2017). <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/el-picudo-nos-dejan-sin-pixbae-cultivado-en-bocas-del-toro-1081143>

Margalef, R. (1977). *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona 951 p.

Martínez, A. (2011). Evaluación de la actividad antioxidante de los aceites y de su fracción insaponificable de los frutos: *Mauritia flexuosa* (Morete), *Bactris gasipaes* (chonta), *Plukenetia volubilis* (Sacha inchi), y *Oneocarpus batahua* (Ungurahua), utilizando los métodos DPPH y test del b-caroteno. Trabajo de grado presentado para optar por el título de Ingeniero en Biotecnología de los Recursos Naturales. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1347/13/UPS-QT00035.pdf>

Molina, D. (2022). Review on the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), with emphasis on resistance by antibiosis and antixenosis. *Revista Colombiana De Entomología*, 48(2). <https://doi.org/10.25100/socolen.v48i2.11172>

Núñez Avellaneda, L. A. (2014). *Patrones de asociación entre insectos polinizadores y palmas silvestres en Colombia con énfasis en palmas de importancia económica*. Trabajo de Tesis Requisitos para optar por el título de Doctorado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, D.C.

Orellano Polanco, A. D. (2014). *Catálogo de frutales nativos de Guatemala*. Gobierno de Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación / ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). 87 p.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frtales%20nativos/Catalogo%20de%20frutales%20nativos%20de%20Guatemala,%202014.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2003). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Panamá*. Preparado para el Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales de Centroamérica, Cuba y México, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 24 al 29 de noviembre 2002. Basado en el trabajo de Carlos A. Ramírez, septiembre de 2003. Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Documento de Trabajo FGR/50S. Dirección de Recursos Forestales FAO, Roma, Italia, Departamento de Montes.

Pérez, R., y Condit, R. (2021). Tree Atlas of Panama. <http://ctfs.si.edu/PanamaAtlas/maintreeatlas.php>

Quintero-Angulo, B. A., y Pardo-Locarno, L. C. (2017). Escarabajos (Coleóptera: Melolonthidae) asociados a la floración del chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) en Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. *Investigación Agropecuaria*, 14(1), 1-12. <https://investigacionagropecuaria.jimdofree.com/art%C3%ADculos-14-1/>

Restrepo, J., y Estupiñan, J. A. (2007). Potencial del chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K.) como fuente alimenticia del alto valor nutricional en países tropicales. *Revista de Ciencias*. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/e0b196c4-3fe2-42b9-a033-68ab7bd2bd48>

Rodríguez, R. (2021, septiembre 14). *Plaga Picudo merma la producción de pixbae en el país*. *Economía*. En Segundos. <https://ensegundos.com.pa/2021/09/14/plaga-picudo-merma-la-produccion-de-pixbae-en-el-pais/>

Souza, V. C., y Lorenzi, H. (2010). *Chave de identificação: pra as principais familias de angiospermas nativas e cultivadas do Brasil*. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Universidad Tecnológica de Panamá. (2011). *Procedimiento para la Identificación Taxonómica de Especies Vegetales*. Universidad Tecnológica de Panamá. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas. Área de Ambiental. 5 p. <https://www.utp.ac.pa/documentos/2011/pdf/PCUTP-CIHH-AA-102-2006.pdf>

Zarco-Espinosa, V. M., Valdez-Hernández, J. I., Ángeles-Pérez, G., y Castillo-Acosta, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 26(1): 1-17.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Doctor Ismael Camargo en el IDIAP, así como a los Ingenieros Pablo Rodríguez, Alex Domingo, Candelario Olivares y Edgardo Acuña de la Dirección Nacional del Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); a los técnicos de la agencia de Toabré del MIDA y al señor Candelario Martínez productor de pifá en Toabré, provincia de Coclé, por su participación en la implementación del manejo integrado del picudo del pifá dentro su finca. Los autores Randy Atencio-Valdespino y Vidal Aguilera-Cogley agradecen al Sistema Nacional de Investigación (SNI) de la SENACYT por su apoyo.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)