

ATRAYENTES NATURALES PARA LA CAPTURA DEL PICUDO DEL PIFÁ (*Palmelampus heinrichi* O'Brien)¹

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

RESUMEN

El picudo del fruto del pifá *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae) constituye la principal plaga del fruto del pifá (*Bactris gasipaes* Kunth) en Panamá. Para su manejo se han implementado en Panamá una serie de medidas que incluyen el embolsado, limpieza de residuos vegetales del área basal, entre otras medidas. El objetivo de este estudio fue el de evaluar la eficacia de atrayentes naturales para la captura del picudo del pifá. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en cuatro atrayentes naturales: piña picada, caña picada, guineo picado y agua con jabón como control. Los atrayentes fueron colocados dentro de trampas de envases plásticos reciclados de 1 L. La variable respuesta utilizada fue el número de los especímenes capturados de *P. heinrichi*. Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza simple y la comparación de las medias se realizó mediante el test de diferencia menos significativa (LSD) de Fisher para comparaciones múltiples. El atrayente de caña picada en trampas resultó significativo ($P < 0,05$) en comparación con los otros tres tratamientos, que no resultaron significativos entre ellos. Los trozos picados de tallos de caña de azúcar dentro de las trampas de botellas plásticas recicladas constituyen una alternativa dentro de programas de manejo integrado para el monitoreo y control oportuno del ataque del picudo del fruto del pifá.

Palabras claves: *Bactris*, curculiónido, control etológico, fruto, pixvae.

¹ Recepción: 18 de agosto del 2022. Aceptación: 22 de noviembre del 2022. Estudio realizado dentro del Proyecto de recursos genéticos de alta calidad sanitaria, como alternativa para el desarrollo sostenible de la fruticultura.

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

³ IDIAP, Estación Experimental de Río Hato. Gerente de Proyecto de identificación y manejo de agentes bióticos causantes de problemas sanitarios emergentes en el marañón. e-mail: mjaen_31@yahoo.es , <https://orcid.org/0000-0002-6006-3463>

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



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

NATURAL ATTRACTANTS FOR THE CAPTURE OF THE PIFÁ WEEVIL (*Palmelampus heinrichi* O'Brien)

ABSTRACT

The pifá fruit weevil *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae) is the main pest of the pifá (*Bactris gasipaes* Kunth) in Panama. For its management, a series of measures have been implemented in Panama that include bagging the fruit cluster and cleaning of vegetable residues from the basal area, among other measures. The objective of this study was to evaluate the efficacy of natural attractants for capturing the pifá fruit weevil. The natural attractants evaluated were chopped pineapple, chopped cane, chopped banana, and soapy water as a control treatment. The attractants were placed inside 1-liter recycled plastic traps. The response variable used was the number of specimens captured of *P. heinrichi*. The experimental design used for them was completely randomized with four treatments and four repetitions. The results obtained were subjected to a simple variance analysis and Fisher's multiple range test (LSD). The attractant of chopped cane in traps was significant ($P < 0,05$) in comparison with the other three treatments, which were not significant among them. The chopped pieces of sugar cane stems inside the traps of recycled plastic bottles constitute an alternative within integrated management programs for the timely monitoring and control of the attack of the pifá fruit weevil.

Key words: *Bactris*, ethological control, fruit, pixvae, weevil.

INTRODUCCIÓN

El pifá, pixbae o pibá cuyo nombre científico es *Bactris gasipaes* Kunth es originaria de América del Sur y América Central, siendo una especie de planta que pertenece a la familia Arecaceae que presenta diversas variedades caracterizadas según el color del fruto en amarillo, naranja, rojo y púrpura (Instituto de Mercadeo Agropecuario, 2021).

Es un cultivo que tiene un ciclo de vida útil de 25 años de producción, comenzando las primeras cosechas después de 3 a 6 años de 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 (Instituto de Mercadeo Agropecuario, 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/)

Las provincias con mayor producción de pifabae son Bocas del Toro, Chiriquí, Panamá Oeste y las montañas de Coclé (Instituto de Mercadeo Agropecuario, 2021), pero conociendo de antemano la distribución del pifá en diferentes regiones del país.

Este es un rubro característico de las zonas rurales montañosas y asociadas a pequeños agricultores y pueblos originarios, considerando que es una fuente importante de alimento para la familia rural panameña, animales domésticos y además como fuente de ingresos por la comercialización de los frutos que tienen una gran demanda en el mercado nacional (Rodríguez, 2021).

Durante los últimos años en Panamá los problemas fitosanitarios del pifá se han visto incrementados dando como resultado una merma en la producción de pifá, incluyendo el complejo de picudos que atacan diversas zonas de la estructura de la planta, principalmente los frutos de pifá (Atencio et al., 2021; Collantes, 2022).

En Panamá diversas cifras reportaban que el complejo de picudos que ataca los pifás había arrasado hasta con el 75% de la producción nacional principalmente en la provincia de Bocas del Toro, considerando que existía escases de fruto ocasionada principalmente por los picudos que atacaban los racimos durante la época de agosto a octubre que tradicionalmente era la de mayor producción de pifá (Machuca, 2017).

Esto promovió el establecimiento de estudios de las interrelaciones de los insectos-plagas con otras especies vegetales del agroecosistema (cacao, musáceas y maderables) y la conformación del equipo técnico para el planteamiento de estrategias y acciones que conlleven al manejo agroecológico de las plagas del pifá como etapa inicial, incluyendo también la elaboración de trampas para la captura de picudos cuyos resultados no han sido publicados (Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, 2019).

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) identificó la presencia de los picudos *Parisoschoenus expositus* (Champion) (Coleoptera: Curculionidae) y *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleoptera: Curculionidae) asociados a los frutos del pifá en sistemas de producción de la agricultura familiar del trópico húmedo, destacando la especie *P. heinrichi* asociada con la caída prematura de las flores, perforaciones múltiples



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

en los frutos y caída de estos en Panamá causando pérdidas importantes en la producción (Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, 2019).

La merma por el ataque del picudo del fruto del pifá *P. heinrichi* se observó reflejada en el año agrícola 2018-2019 (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2020) cuando se reportaba el pifá dentro de los cultivos permanentes programados con un estimado de 1 300 productores con una superficie de 2 200 ha con un rendimiento por ha estimado en 25 qq/ha con una producción total estimada de 55 000 qq (se estimaba un precio promedio de B/.9,53 por racimo) (Instituto de Mercadeo Agropecuario, 2021) pero cuyo cierre de ciclo agrícola 2018-2019 termino en 1 517 t ó 34 562 qq (Rodríguez, 2021).

El picudo del fruto del pifá *P. heinrichi* ocasiona la caída de flores, galerías en los frutos y pérdida de racimos completos en el cultivo de pifá en Colombia, donde el cultivo es conocido como chontaduro (Ruiz et al., 2013; Lehmann-Danzinger et al., 2016; Pardo-Locarno et al., 2018; Constantino et al., 2021) y Costa Rica donde es conocido como pejibaye (Arroyo et al., 2004).

Esta situación motivo que en el año 2021 instituciones como el IDIAP y la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en colaboración con Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) desarrollarán un Plan de Acción con el fin de contribuir al mejoramiento de la sanidad, competitividad, sostenibilidad y rendimiento del cultivo de pifá (Rodríguez, 2021).

El Plan de Acción contra el picudo del fruto del pifá se desarrolló inicialmente con capacitaciones en Coclésito en el distrito Especial Omar Torrijos Herrera en la provincia de Colón y San Miguel Centro en Penonomé provincia de Coclé, considerando de antemano que la plaga ha sido reportada en varias provincias de Panamá incluyendo Bocas del Toro y Coclé (Rodríguez, 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/)

El uso de atrayentes dentro de programas de manejo integrado de plagas ha tomado relevancia durante los últimos años, utilizado en muchos de los casos para detección y monitoreos considerando que los productos atrayentes ya sean materiales naturales o sintéticos pueden ser utilizados en conjunto con determinadas trampas para la detección y determinación de la distribución temporal de determinados insectos aspecto que facilita su uso para evaluaciones de poblaciones, umbrales de aspersion y comparaciones de unos años con otros que genera información de las capturas con las trampas que puede ser útil para la toma de decisiones de aplicación de medidas de control (Jiménez, 2009).

El atrayente puede tener un impacto mayor en poblaciones de hembras o de machos, por tanto, la trampa juega un papel estratégico en las capturas con el atrayente considerando su diseño y tamaño, por lo cual se sustenta el hecho que las trampas puedan destruir más machos por ejemplo pueden tener un impacto directo sobre el incremento de la población (Jiménez, 2009).

El uso de los atrayentes se fundamenta en que los estudios etológicos de picudos de la familia Curculionidae han encontrado que varias especies son quimiotrópicas o con una alta respuesta quimiotrópica por los residuos vegetales en descomposición sobre todo aquellos con altos contenidos de azúcares, con los cuales se pueden capturar fácilmente por medio de trampas cebadas utilizando como atrayentes alimenticios tales como trozos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), troncos de tallos de palmas (Arecaceae) o pedazos de pseudotallos de musáceas (Musaceae) (Vélez, 1985; Yepes, 1997).

Por las razones antes expuestas cultivares tales como caña de azúcar, plátano (*Musa paradisiaca* L.) y palmas se incluyen dentro de programas de manejo integrado de problemas fitosanitarios, considerando que constituye un elemento complementario junto a prácticas culturales oportunas y uso de control microbiológico como el uso de hongos entomopatógenos (Vélez, 1985; Yepes, 1997).

Importante a considerar con el uso de las trampas, es que su diseño conduzca a lograr la mayor captura de insectos plagas dentro de un espacio que facilite la entrada del insecto, pero que además donde el atrayente a utilizar se pueda ubicar dentro del envase



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

y que puedan ser colocadas en sitios estratégicos dentro de los campos de cultivos las trampas (Aldana et al., 2011).

En el caso del cultivo del pifá en Panamá se requiere un reforzamiento agrotecnológico, orientado a la recuperación de las áreas con vocación para este frutal, el aprovechamiento diversificado y sostenibles del agroecosistema (Collantes, 2022).

La existencia de atrayentes naturales eficientes que puedan ser utilizados con trampas plásticas que pueden contribuir al control del picudo del pifá constituyen una alternativa de gran potencial para el manejo de la plaga. El objetivo de este estudio fue el de evaluar la eficacia de atrayentes naturales para la captura del picudo del pifá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El estudio fue realizado en la localidad de Toabré, provincia de Coclé, considerando para su establecimiento dos hectáreas con plantas en producción de pifá, donde se estableció el ensayo.

El mismo se realizó durante el período desde marzo hasta junio de 2022. Los muestreos fueron realizados desde la época de preinflorescencia hasta maduración del fruto, con el cambio quincenal del material atrayente de cada tratamiento.

Tratamientos del ensayo

Los tratamientos establecidos del estudio fueron los siguientes:

Tratamiento 1 (T1): Trampa plástica con piña picada (50 g).

Tratamiento 2 (T2): Trampa plástica con caña picada (50 g).

Tratamiento 3 (T3): Trampa plástica con guineo picado (50 g).

Tratamiento 4 (T4): Trampa plástica con jabón y agua (Control).

Los tratamientos utilizaron trampas plásticas (Figura 1) a partir de envases plásticos reciclados de 1 L con dos aperturas-aletas de 7 cm de largo x 2 cm de ancho abiertas de arriba hacia abajo. La abertura bisagra superior se ubica a 7 cm de la rosca-tapa de la botella instalando la base de la botella a nivel de suelo de la base del tallo.



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 1. Modelo de trampa plástica utilizada para instalar las trampas con atrayentes en la localidad de Toabré.

Dentro de las trampas se colocaron como atrayentes naturales frutas o tallos cortados en trozos (50 g/trampa) de caña de azúcar (Figura 2), guineo (Figura 3) y piña (Figura 4) (tratamientos) de 2 cm largo x 2 cm ancho x 2 cm altura con agua (150 ml) y jabón (detergente líquido a base de sulfato de sodio) a una proporción de 1 cc de jabón por litro de agua, como fondo los cuales se rellenan hasta 7 cm de profundidad de base de la botella hacia arriba.

Los materiales utilizados como atrayentes fueron transportados en bolsas plásticas con cierre mágico de 1 galón. Las trampas plásticas y los atrayentes para cada tratamiento fueron instaladas en atención a cada tratamiento establecido y fueron instaladas en campo.



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. Trozos de caña picada utilizados en trampas.



Figura 3. Trozos de guineo picado utilizados en trampas.



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 4. Trozos de piña picada utilizados en trampas.

La base de las trampas fue colocadas a nivel del suelo dentro del campo con pifá. Las trampas fueron fijadas con alambre metálico de 0,5 mm a estacas de 1 m que fueron clavadas tal como indica la Figura 5.

Se establecieron dentro un Diseño Completamente al Azar (DCA) cuatro tratamientos incluyendo los tres atrayentes naturales y un control con cuatro repeticiones para cada uno para un total de 16 unidades experimentales distribuidas dentro de un cuadrado. Cada unidad experimental tuvo un área rectangular de 10 m² (160 m² el total del ensayo) ubicando en el centro perimetral una trampa plástica con el atrayente, separando cada unidad experimental a 2 m una de otra (Figura 5).

Variable evaluada

La variable respuesta utilizada fue el número de los especímenes adultos capturados de *P. heinrichi* por tratamiento.

Los adultos del picudo del pifá capturados fueron llevados al Laboratorio de Protección Vegetal (LPV) del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (CIAD) del



IDIAP donde los especímenes de *P. heinrichi* fueron identificados utilizando los caracteres taxonómicos descritos por Constantino y Pardo-Locarno (2020), Constantino et al. (2021), y Lehmann-Danzinger et al. (2016). Estos fueron preservados en alcohol al 95% dentro de viales de vidrio de 4 Dram como material de referencia.



Figura 5. Las trampas plásticas (a), se establecieron dentro del campo (flechas rojas) con palmas de pifá (flecha verde) (b).

Análisis de los datos

Los datos fueron registrados en hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016. Los datos de número de picudos capturados fueron analizados considerando la metodología de Carrasco (2015) procediendo inicialmente a verificar si los datos cumplían con los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianza e independencia se aplicó un Análisis de la Varianza (ANOVA) simple para realizar una prueba de rangos múltiples de Fisher (LSD), utilizando el programa R versión 4.1.2 utilizando el paquete *stats* disponible para esta versión (R Core Team, 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/)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ANOVA simple indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos del estudio ($P < 0,05$), donde el atrayente natural que destaco en las capturas del picudo del pifá fue la caña de azúcar picada en trozos con una captura promedio quincenal de $2,4 \pm 0,53$ especímenes por trampa (Cuadro 1), con un total de 60 especímenes capturados durante el ensayo (80% de todas las capturas) (Figura 2).

Los tratamientos de piña y guineo picado no mostraron diferencia significativa ($P > 0,05$) contra el tratamiento control de agua y jabón. El testigo con jabón y agua está fundamentado en el hecho que los jabones son utilizados como productos biodegradables para el control de insectos de diversos órdenes al obstruir los espiráculos y remover la cera cuticular que da como resultado la deshidratación del insecto (Palacios-Mendoza et al., 2004), pero cuyo efecto también puede ser maximizado o reducido con el uso de otros componentes como el uso de atrayentes naturales (Jiménez-Martínez y Ramiro, 2020).

Cuadro 1. Media de captura quincenal de especímenes del picudo del fruto del pifá por tipo de atrayente natural con el uso de trampas (mean \pm SE).

Atrayente	Media de captura de especímenes por atrayente
Caña	$2,40 \pm 0,53$ a*
Testigo (solo jabón y agua)	$0,44 \pm 0,55$ b
Guineo	$0,24 \pm 0,57$ b
Piña	$0,0 \pm 0,56$ b

*Valores dentro de las columnas seguidos de la misma letra no son diferentes significativamente ($\text{Alpha} = 0,05$).

El uso de tallos de la caña de azúcar como atrayente había obtenido también resultados eficientes en trampas plásticas en el monitoreo y control de plagas tales como *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Arecaceae) (Montes y Ruíz, 2014) y *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) en cultivo de caña de azúcar (Goyes, 2020).



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

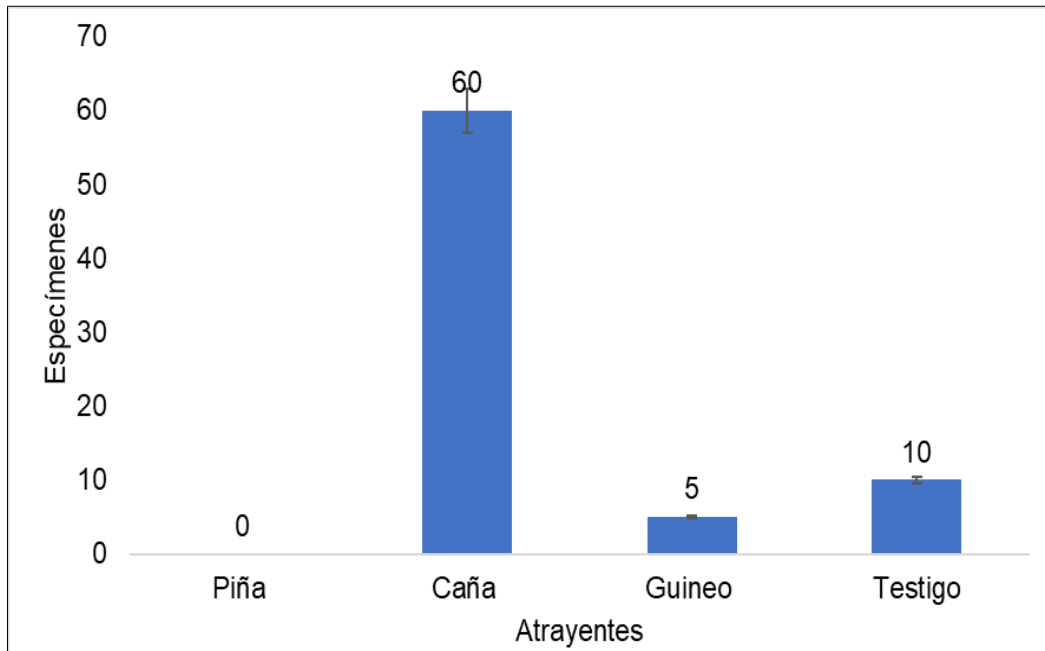


Figura 2. Total de especímenes capturados del picudo del fruto del pifá por atrayente natural con el uso de trampas plásticas.

El uso de la caña de azúcar en trozos se sustenta en estudios etológicos de picudos de la familia Curculionidae, que presenta diversas especies con una alta respuesta quimiotrópica por los residuos vegetales en descomposición con altos contenidos de azúcares que pueden ser utilizados dentro de programas de monitoreo y control de picudos (Vélez, 1985; Yepes, 1997), como el caso específico del picudo del fruto del pifá para el presente estudio.

CONCLUSIÓN

- La utilización de trozos picados de tallos de caña de azúcar como atrayentes dentro de las trampas de botellas plásticas recicladas demostraron obtener mayores capturas del picudo del fruto del pifá en comparación con otros atrayentes naturales.

REFERENCIAS

- Aldana de la Torre, R.C., Aldeana de la Torre, J.A., y Moya, O.M. (2011). Manejo del picudo (*Rhynchophorus palmarum* L.) (Coleoptera: Curculionidae). Línea Agrícola. [https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--\(Cole.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--(Cole.aspx)



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/>

Carrasco, L. (2015). Evaluación de trampas y atrayentes para el manejo de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied) con enfoque agroecológico, en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), en la finca El Piñalito, San Marcos, Carazo. Presentado como requisito para optar al grado de Maestro de Ciencia en Agroecología y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible. 56 p. <https://repositorio.una.edu.ni/3332/1/tnh10c313.pdf>

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>

Constantino, L. M., y Pardo-Locarno, L. C. 2020. Dos nuevas especies de gorgojos que barren los frutos de palma de chontaduro de los géneros *Parisoschoenus* y *Cylindrocerus* (Coleoptera: Curculionidae: Baridinae) de la costa pacífica de Colombia. *Insecta Mundi*, 0812, pp. 1–12. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2308&context=insectamundi>

Constantino, L. M., Pardo-Locarno, L. C., Agudelo, R., Caicedo-Sinisterra, H., Torres-Campaz, A., y Caicedo, B. (2021). Manejo integrado de los barrenadores del fruto (*Palmelampus heinrichi* y *Parisoschoenus bactrisae*) de chontaduro (*Bactris gasipaes*), en la Costa Pacífica de Colombia. *Investigación Agropecuaria*, 18, 12-38. <https://investigacionagropecuaria.iimdofree.com/art%C3%ADculos-18/>



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

Goyes C., J. J. (2020). Descripción del picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L) en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Componente Práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo presentado al H. Consejo Directivo, previo a la obtención de título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8210/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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

Instituto de Mercadeo Agropecuaria. (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>

Jiménez-Martínez, E., y Manzanares Rugama, R. (2020). Insecticidas botánicos registrados y no registrados en Nicaragua. Revista Universitaria del Caribe. 25(2), <http://portal.amelica.org/ameli/journal/415/4151914015/html/>

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.

Machuca, L. (2017). 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>



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

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2020). *Cierre Agrícola 2018-2019*. MIDA. Dirección de Agricultura. Unidad de Planificación. Informe General, año 2018-2019. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2020/05/Cierre-Agr%C3%ADcola-2018-2019-2.pdf?csrt=6419987190275554775>
- Montes, L., y Ruíz, E. (2014). Eficacia y costo del trapeo para capturar *Rhynchophorus palmarum* usando caña de azúcar y melaza aislada. *Revista Palmas*, 35(1), 33-40. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/10944>
- Palacios-Mendoza, Celina, Nieto-Hernández, Ramón, Llanderal-Cázares, Celina, y González-Hernández, Héctor. (2004). Efectividad biológica de productos biodegradables para el control de la cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Homoptera: Dactylopiidae). *Acta zoológica mexicana*, 20(3), 99-106. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372004000300007
- Pardo-Locarno, L.C., Constantino, L.M., y Bustillo, P. (2018). 5.0 Fichas Técnicas Sobre las Plagas Más Importantes en el cultivo de Chontaduro en La Zona Rural de Buenaventura. Fichas Técnicas Sobre el Manejo Sostenible del Cultivo de Chontaduro. Memoria Técnica Convenio. P. 65-132. https://www.researchgate.net/publication/349741149_Las_plagas_mas_importantes_del_cultivo_de_palma_de_chontaduro_Bactris_gasipaes_en_la_costa_pacifica_Colombiana
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rodríguez, R. (2021). Plaga Picudo merma la producción de pixbae en el país. Economía. En Segundos. Septiembre 14, 2021. <https://ensegundos.com.pa/2021/09/14/plaga-picudo-merma-la-produccion-de-pixbae-en-el-pais/>



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

Ruiz, B.A., Martínez, M., y Medina, H.H. (2013). Reconocimiento de insectos potencialmente perjudiciales en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Arecaceae) en el corregimiento El Tapón, municipio de Tadó-Chocó, Colombia RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 39(2), 198-206.
<https://www.redalyc.org/pdf/864/86429344015.pdf>

Vélez, R. (1985). *Notas sinópticas de entomología económica colombiana*. Medellín: Secretaría de Agricultura de Antioquia - Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. 258 p.

Yepes, F. (1997). Consideraciones básicas sobre picudos (Coleoptera: Curculionidae) de importancia económica en Colombia: Caso *Rhynchonphorus palmarum* L. y *Metamasius* spp. Trabajo especial presentado como requisito para optar a la categoría de Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agronomía. 51 p.
https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59200/franciscoyepesrodriguez_1997.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Ismael Camargo en el IDIAP, así como al Ing. Pablo Rodríguez, Ing. Alex Domingo, Ing. Candelario Olivares y el Ing. Edgardo Acuña de la Dirección Nacional del Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Agradecimiento especial a los técnicos de la agencia de Toabré del MIDA. Agradecimiento especial al Sr. Candelario Martínez productor de pifá en Toabré, provincia de Coclé, por su pertinaz participación en la implementación del manejo integrado del picudo del pifá dentro su finca. La colaboración general dentro del laboratorio de la Asistente Meylis Marciaga. 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/)