

## Hospedantes de *Lincus curvatus* Campos & Roell y *Macropygium reticulare* Fabricius y especies vegetales reservorios de *Phytomonas* sp. en plantación de palma aceitera O×G

### Hosts of *Lincus curvatus* Campos & Roell and *Macropygium reticulare* Fabricius and plant reservoirs of *Phytomonas* sp. in the O×G oil palm plantation

René Asipuela-Haro<sup>1✉</sup>; Wilson Galarza<sup>2</sup>; Herman Ramírez<sup>3</sup>; María de los Ángeles Martínez Rivero<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Sanidad Vegetal, Plantación Palmar del Rio, El Coca, Ecuador.

<sup>2</sup> Gerencia Agrícola, Plantación Palmar del Rio, El Coca, Ecuador.

<sup>3</sup> Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Asistente Sanidad Vegetal, Honduras.

<sup>4</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN:** Se estudiaron las especies vegetales circundantes a la palma aceitera que actúan como hospedantes de *Lincus curvatus* Campos & Roell y *Macropygium reticulare* Fabricius y portadoras de *Phytomonas* sp. en los estados de Tripomastigote y Amastigote en la provincia Orellana, Ecuador. Se estableció un experimento con un Diseño de Parcelas Divididas trifactorial, con dos bloques (Alta Mortalidad 2,5 %, Baja mortalidad 0,01 %), tres parcelas principales (Entrelínea, Bordura y Selva) y tres subparcelas, en las que se evaluó el número de insectos hospedados por unidad de especie vegetal. Se identificaron 28 especies vegetales clasificadas en 18 familias. *L. curvatus* se halló en representantes de las familias *Fabaceae*, *Marantaceae*, *Arecaceae*, *Heliconiaceae*, *Cyclanthaceae*, *Asteraceae*, *Musaceae*; mientras que *M. reticulare* estaba presente en especies de *Urticaceae*, *Asteraceae*, *Araceae*, *Commelinaceae*, *Arecaceae*, *Musaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. Las familias reservorios de *Phytomonas* sp. en estado Tripomastigote fueron: *Euphorbiaceae* y *Arecaceae*; mientras que en estado Amastigote se presentó en las familias *Musaceae*, *Araceae*, *Alismataceae*, *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Heliconiaceae* y *Marantaceae*. La mayor población de *L. curvatus* se encontró en la parcela Selva y *M. reticulare* se halló en la parcela Entrelínea.

**Palabras clave:** *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*, Hospedantes, *Lincus*, *Macropygium*, Marchitez sorpresiva, Pentatomidae, *Phytomonas* sp., Vector.

**ABSTRACT:** Plant hosts of *Lincus curvatus* Campos & Roell and *Macropygium reticulare* Fabricius and carriers of *Phytomonas* sp. surrounding the oil palm were studied in the states of Tripomastigote and Amastigote in the province of Orellana, Ecuador. It was set up a multifactorial split plot design with two blocks (High mortality-2.5 % and Low mortality-0.01 %), three plots (Inter palm lines, bordering area and jungle), and three sub-plots, in which the number of insects hosted per unit of plant species was evaluated. Twenty eight plant species classified within eighteen families were identified. *L. curvatus* was found in: *Fabaceae*, *Marantaceae*, *Arecaceae*,

✉ Autor para correspondencia: René Asipuela-Haro. E-mail: [rasipuela@palmardelrio.com](mailto:rasipuela@palmardelrio.com)

Recibido: 8/9/2016

Aceptado: 21/9/2017

*Heliconiaceae*, *Cyclanthaceae*, *Asteraceae*, and *Musaceae*; *M. reticulare* was found in: *Urticaceae*, *Asteraceae*, *Araceae*, *Commelinaceae*, *Arecaceae*, *Musaceae*, *Poaceae* and *Fabaceae*. The families reservoirs of *Phytomonas* sp. in the stated of Tripomastigote were: *Euphorbiaceae* and *Arecaceae*, while in the state of Amastigote were; *Musaceae*, *Araceae*, *Alismataceae*, *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Heliconiaceae*, and *Marantaceae*. The highest population of *L. curvatus* was found in the jungle plot, while *M. reticulare* was found in the inter palm line plot.

**Key words:** *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*, Hosts, *Lincus*, *Macropygium*, Pentatomidae, *Phytomonas* sp., Sudden wilt, Vector.

## INTRODUCCIÓN

La palma aceitera (*Elaeis guineensis*, Jacq.) es un cultivo económicamente importante que se encuentra en varios países de Sudamérica y enfrenta un amplio grupo de enfermedades, dentro de las más letales está la Pudrición de Cogollo (PC), atribuida a hongos fitopatógenos del género *Phytophthora* (1) y varias especies de *Fusarium* (2), superada únicamente a través del mejoramiento genético (*Elaeis oleifera* HBK Cortés, 1897 × *Elaeis guineensis* Jacq.), con materiales híbridos tolerantes a esta enfermedad (3).

Este recurso genético permitió establecer nuevas plantaciones, inclusive en zonas de alta presión de la enfermedad; sin embargo, a medida que los cultivos híbridos se expanden, una nueva enfermedad letal se registra devastando estas plantaciones y comúnmente se conoce como Marchitez Sorpresiva (MS). La enfermedad se reporta en materiales Guineensis y en diferentes países de Latinoamérica: Colombia, Perú, Venezuela, Brasil y Ecuador (4). El agente causal es un protozoario parásito de plantas presente en *Euphorbia hyssopifolia* Linneo, *Euphorbia characias* Linneo, *Euphorbia pinea* Linneo y *Manihot esculenta* Crantz (5). También se aisló del látex de *Euphorbia pilulifer* Jacq. (6); el parásito pertenece a la Familia Trypanosomatidae, Género *Phytomonas*, y parte de su ciclo de vida se desarrolla en las glándulas salivales de insectos fitófagos que, a su vez, se encargan de transmitir a otras plantas (7).

Dentro de los vectores de esta enfermedad se presumen varias especies del género *Lincus* hallados sobre las palmas: *Lincus lethifer*

Dolling, *Lincus apollo* Dolling, *Lincus cropius* Rolston (8), *Lincus tumidifrons* Rolston, *Lincus malevolus* Rolston & McDonald, *Lincus spurcus* Rolston (9), así como *Macropygium reticulare* Fabricius, ya que se ha observado que se alimenta sobre las raíces de la palma (10).

De la enfermedad no hay claridad sobre su epidemiología, mucho menos en cultivos híbridos, por lo que se ha hecho necesario desarrollar esta investigación. Los objetivos del presente trabajo son identificar las plantas hospedantes del vector y analizar si son portadoras de *Phytomonas*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló en la Plantación Palmar del Río, ubicada en la Región Amazónica del Ecuador, a una altura de 263 m.s.n.m., la precipitación media anual es de 3250 mm, con picos en los meses de diciembre a mayo y periodos ligeramente secos entre julio y septiembre; la humedad relativa promedio es de 89 % y la temperatura 25,5°C. Los conteos poblacionales de insectos y las recolecciones de especies vegetales se realizaron de enero a abril de 2014.

### Diseño experimental

Para detectar las especies vegetales hospedantes y la distribución de los vectores en el área de cultivo, se planteó un Diseño de Parcelas Divididas con tres factores, se establecieron dos BLOQUES (Factor A), representados por los cultivos con mortalidades mensuales Altas 2,5% (BQ1) y Bajas 0,01% (BQ2), cada bloque fue de 225 ha y dentro se establecieron tres PARCELAS principales de

25 ha (Factor B) con tres repeticiones. Cada parcela principal fue de 75 ha llamadas por su ubicación, Entrelinea (espacios entre las palmas), Bordura (espacios entre las palmas y los caminos de circulación), Selva (Vegetación selvática que se halla a continuación de los caminos), finalmente dentro de estas tres parcelas se establecieron tres subparcelas de 360 m<sup>2</sup> (18m x 20m), en las que se evaluaron las FAMILIAS (Factor C) de especies vegetales existentes y el número de insectos hospedados. Se realizó análisis de varianza trifactorial, las medias poblacionales se compararon mediante pruebas de mínima diferencia significativas (LSD de Fisher) con nivel de significación  $p \leq 0,05$ . Se empleó el paquete estadístico Infostat 2016 (11).

### **Recolección e identificación de especies vegetales**

La recolección de las muestras vegetales se realizaron en las subparcelas de investigación, se incluyeron únicamente las especies vegetales que superaron los 60 cm de altura. Las muestras incluyeron flores, hojas y raíces; se disecaron y se preservaron según la metodología descrita por Ferrer y Lumbreras (12). La identificación se realizó según la clave taxonómica y la metodología binaria latina expuesta por Linneo y especificadas en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (13).

### **Recolección e identificación de insectos**

En un formato prediseñado para este estudio, se registró la cantidad de insectos hospedados por especie vegetal. Los insectos se recolectaron con una pinza entomológica y se dispusieron en frascos oscuros mientras se trasladaron al laboratorio para la cuantificación e identificación mediante claves taxonómicas propuesta por Campos (14).

### **Aislamiento de *Phytomonas* sp. en insectos**

De la muestra general de insectos, se tomó al azar una submuestra representativa (10 %), luego se procedió a triturar cada ejemplar en forma individual siguiendo la metodología de

Thomas y McCoy (15); se preparó una placa mediante un frotis y tinción con Lugol al 2 % y se observó en un microscopio a 40 y 100x.

### **Aislamiento de *Phytomonas* sp. en plantas**

Luego de la recolección de las plantas, en el laboratorio se procedió a la extracción de savia, se prepararon placas y se observaron en un microscopio a 40 y 100 x. Según la presencia de flagelados, se clasificó en plantas portadoras (+) y no portadoras (-). Los flagelados observados se clasificaron en Tripomastigotes y Amastigotes, de acuerdo con la descripción fisiológica propuesta por McGhee (16).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Identificación de especies vegetales**

Se identificaron 28 especies vegetales pertenecientes a 18 familias, todas se encontraron circundando a los árboles de palma aceitera. Estas especies generan abundante sombra, mantienen la humedad relativa y crean un ambiente ideal para la sobrevivencia de estos pentatómidos, condición similar a lo descrito por Carbonell (17). En investigaciones desarrolladas en ocho plantaciones, referente a plantas circundantes a la palma, se identificaron 255 especies vegetales de 52 familias (18), una cantidad superior a la encontrada con relación a esta investigación; esta superioridad puede deberse a las condiciones agroclimáticas en que se hallan las plantaciones evaluadas.

### **Identificación de insectos hospedados**

Se identificó, mediante claves taxonómicas, a *L. curvatus* y *M. reticulare*, con 109 y 157 especímenes, respectivamente.

### **Aislamiento de *Phytomonas* sp. en insectos**

Las pruebas de tripanosomas evidenciaron 92 % y 26 % positivos para flagelados en *L. curvatus* y *M. reticulare*, respectivamente.

### **Aislamiento de *Phytomonas* sp. en plantas**

De las 28 especies vegetales circundantes a la palma aceitera, se comprobó que el 43 % son potenciales portadores de flagelados; de estas

en estado Tripomastigotes 33 % y en Amastigotes el 67 %; mientras que el 57 % del total de las especies evaluadas no presentaron este protozoario.

### **Análisis poblacional de *L. curvatus***

#### **Factor A**

La población promedio en los cultivos presentó diferencias significativas ( $p=0,0014$ ); en el bloque de mayor tasa de mortalidad (BQ1=2,5%) se registró la mayor población de *L. curvatus*, lo cual coincide con lo expuesto por Dollet y Alvanil (19), que plantearon que estas poblaciones inciden en el alto índice de mortalidad. También es probable que las altas poblaciones registradas en estos bloques se deban a condiciones ambientales favorables.

#### **Factor B**

No se encontraron diferencias significativas ( $p=0,3621$ ) entre las poblaciones de las PARCELAS evaluadas; sin embargo, en la parcela SELVA se registró la mayor población de *L. curvatus*. Las poblaciones de insectos en monocultivos se adaptan y se adentran al nuevo agroecosistema (20). Al parecer las poblaciones en forma natural viven en la vegetación selvática; sin embargo, se adaptan al nuevo agroecosistema del cultivo, migran hacia el interior y, finalmente, hacia las palmas donde ocurre la infección.

#### **Factor C**

Al comparar las poblaciones en las FAMILIAS evaluadas, existieron diferencias significativas ( $p=0,0063$ ). Las mayores poblaciones de *L. curvatus* se hallaron hospedados en las siguientes familias: *Musaceae*, *Asteraceae*, *Heliconiaceae*, *Cyclanthaceae*, *Arecaceae*, *Marantaceae*, *Fabaceae* (Tabla 1). Por lo general, los pentatómidos son fitófagos, se hospedan en ambientes oscuros, húmedos y pueden sobrevivir en diferentes especies vegetales del bosque y sotobosque (21). Estas especies no se encontraron hospedadas en las partes aéreas como las hojas, las flores ni los frutos de las

plantas circundantes; al contrario, se encontraron en las hojarascas, los troncos húmedos, las raíces expuestas y en ciertos tallos suculentos, además, se encontraron sobre el pedúnculo y raquis de las flores de palma aceitera; de esta forma se puede interpretar que esta especie prefiere los lugares ocultos, oscuros y húmedos.

En la interrelación Bloques  $\times$  Familias, las poblaciones de *L. curvatus* no presentaron diferencias significativas ( $p=0,1244$ ), mientras que en Parcelas  $\times$  Familias se presentaron poblaciones con diferencias significativas ( $p=0,0365$ ). Las mayores densidades poblacionales se hallaron en las siguientes interrelaciones; SELVA  $\times$  Musaceae, SELVA  $\times$  Asteraceae, SELVA  $\times$  Heliconiaceae, SELVA  $\times$  *Cyclanthaceae*, ENTRELINEAS  $\times$  Arecaceae, SELVA  $\times$  *Marantaceae* (Tabla 1). Según Altieri y Nicholls, los insectos presentan grados de adaptación en proporción con las bondades de cada agroecosistema (22); en este sentido se interpreta que esta especie está inicialmente adaptada a las condiciones de la parcela SELVA, a partir de las cuales inician un proceso de adaptación y movimiento migratorio hacia el interior del cultivo en proporción con la disponibilidad de las especies vegetales preferenciales para hospedarse y alimentarse.

La interrelación Parcelas  $\times$  Bloques presentó diferencias significativas ( $p=0,0370$ ), la mayor población de *Lincus curvatus* se registró en la interrelación SELVA-BQ1 (Figura 1). La parcela Selva está provista de abundante vegetación, sombra y humedad; esto puede facilitar el desarrollo de altas poblaciones de vectores que se reflejan en los índices de mortalidad.

### **Análisis poblacional de *M. reticulare***

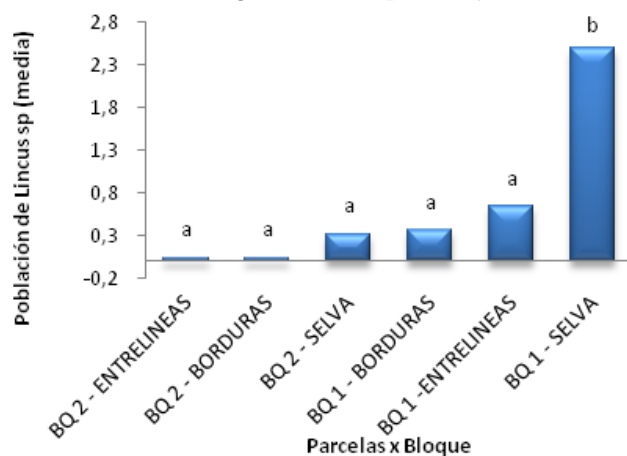
#### **Factor A**

Las poblaciones de *M. reticulare*, registradas en los BLOQUES, fueron diferentes estadísticamente ( $p=0,0255$ ). El bloque representado por los cultivos con mayor tasa de mortalidad (2,5 %) fue donde se registró la

**TABLA 1.** Población de *L. curvatus* en hospedantes situados en parcelas de la Plantación Palmar del Río, Región Amazónica del Ecuador. / Population of *L. curvatus* in hosts in plots of the Plantation Palmar del Río, Amazon Region of Ecuador.

Nombre Científico	Nombre común	Familia	Parcelas	Medias
<i>Musa velutina</i> H. Wendl. & Drude	Platanillos	Musaceae	Selva	14 a
			Entrelineas	1 c
			Borduras	1 c
<i>Baccharis trinervis</i> Kunth	Chilcas	Asteraceae	Selva	7 d
			Entrelineas	0,5 c
			Borduras	0,5 c
<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Pico de loro	Heliconiaceae	Selva	6 b
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Sombrero Panamá	Cyclanthaceae	Selva	6 b
			Borduras	0,5 c
<i>Elaeis guineensis</i>	Espontáneas	Arecaceae	Selva	1 c
			Entrelineas	4 bc
<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E. Mey. ex Schult.	Vijao	Marantaceae	Borduras	1 c
			Selva	3 bc
<i>Elaeis guineensis</i> (OxG)	Palma Híbrida	Arecaceae	Entrelineas	0,5 c
			Borduras	1,5 c
<i>Heliconia latispatha</i> Benth	Pico pequeño	Heliconiaceae	Selva	1,5c
			Entrelineas	0,5 c
<i>Pueraria phaseloides</i> (Roxb.) Benth.	Pueraria	Fabaceae	Borduras	0,5 c
			Entrelineas	1,5 c
<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Flor palo rojo	Costaceae	Selva	1 c
			Borduras	0,5 c
<i>Mucuna bracteata</i> DC. ex Kurz	Mucuna	Fabaceae	Entrelineas	0,5 c
<i>Acroceras zizanioides</i> Kunth	Falsa comelina	Poaceae	Entrelineas	0,5 c
<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don	Camacho	Araceae	Entrelineas	0,5 c

Las parcelas que no se hallan en la tabla no presentaron población. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )



**FIGURA 1.** Comportamiento poblacional de *L. curvatus*., según la interrelación Parcelas × Bloque en Plantación Palmar del Río, Región Amazónica del Ecuador. / Population behavior of *L. curvatus* according to the interrelation Plot x Block

mayor población, pudiendo interpretarse que existe una relación directa entre población y el índice de mortalidad, según Genty (23). Esta especie presenta una cantidad indeterminada de flagelados contenidos en sus glándulas salivales y tubo digestivo, lo que le convierte en un potencial vector de la enfermedad.

### Factor B

El análisis estadístico demostró que no existen diferencias significativas ( $p=0,3048$ ) entre las PARCELAS evaluadas; sin embargo, se describe que la parcela ENTRELÍNEA es donde se registró la mayor población de *M. reticulare*. Según Bustamante y Monroy (24), es un hecho comprobado que, dentro de su ciclo de vida, los insectos migran de acuerdo a situaciones climáticas favorables o desfavorables, de acuerdo a la temperatura, la humedad relativa y la disponibilidad de alimentos; por lo tanto, podemos explicar que los insectos hallaron condiciones favorables en las entrelíneas, lo que motiva la concentración de la población en esta parcela.

### Factor C

Las poblaciones de *M. reticulare* presentaron diferencias significativas ( $p=0,0025$ ) entre las FAMILIAS evaluadas. Las mayores poblaciones de esta especie se hallaron hospedadas en las siguientes familias: *Urticaceae*, *Asteraceae*, *Araceae*, *Commelinaceae*, *Arecaceae*, *Musaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* (Tabla 2). Se localizaron en lugares sombríos, explorando la hojarasca húmeda y tallos suculentos, lo que coincide con lo descrito por Panizzi (25). Estas familias botánicas interactúan con el cultivo de palma, modifican el microclima del ecosistema a favor de los insectos, proveen de refugio y alimento (26) y su eliminación modificaría directamente las poblaciones.

La interrelación Bloques  $\times$  Familias no reportó diferencias significativas ( $p=0,1257$ ), al igual que la interrelación Parcelas  $\times$  Bloques ( $p=0,3835$ ). La interrelación Parcela  $\times$  Familias demostró diferencias significativas ( $p=0,0214$ ),

las poblaciones de *M. reticulare* variaron según las especies vegetales (Tabla 2). Este comportamiento puede estar dado por una mayor o menor tasa de depredación y parasitismo, o un mayor o menor índice de colonización y reproducción; puede deberse a la tolerancia o intolerancia a la repelencia química, a la inhibición o disponibilidad de alimentos; o sea, a las adaptaciones y las bondades del agroecosistema (27).

### Especies vegetales reservorios

Las especies vegetales, como fuente de *Phytomonas* en estado Ttipomastigotes, se reportaron en las familias (Tabla 3) *Euphorbiaceae*, *Arecaceae*, lo que coincide ampliamente con Rairán (28); mientras que en el estado Amastigote se encontraron en *Musaceae*, *Araceae*, *Alismataceae*, *Poaceae*, *Euphorbiaceae*, *Heliconiaceae*, *Marantaceae*; en ciertas familias esto coincide con lo citado por Thomas y McCoy (15). Al considerar la gran variedad de familias involucradas como reservorio de tripanosomatides, se interpreta que las especies vegetales son determinantes en la evolución de la enfermedad, debido a que los insectos pueden tomar los flagelados a partir de estas familias. El manejo de las especies vegetales circundantes a la palma reduciría el hospedaje, las poblaciones y el reservorio de los tripanosomas.

Como conclusión, podemos decir que los cultivos de palma aceitera se hallan asociadas a numerosas y variadas especies vegetales; estas, a su vez, actúan como hospedantes de los vectores de la enfermedad. Varias de estas especies también actúan como portadoras del agente causal, al igual que un grupo significativo de los insectos vectores. Desde este punto de vista, es imprescindible el control de las malezas para evitar la sobrepoblación del vector y, por ende, la infección de las palmas sanas.

Las siguientes especies no hospedaron a los vectores ni fueron reservorios del flagelado protozoario: *Panicum maximum* Jacq: Poaceae (Saboya), *Aneilema beniniense*:

**TABLA 2.** Población de *M. reticulare* en hospedantes situados en parcelas de la Plantación Palmar del Río, Región Amazónica del Ecuador/ Population of *M. reticulare* in hosts in plots of the Plantation Palmar del Rio, Amazon Region of Ecuador.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Parcelas	Medias
<i>Pueraria phaseloides</i>	Pueraria	Fabaceae	Selva	1 de
			Entrelineas	29,5 a
<i>Acroceras zizanioides</i>	Falsa comelina	Poaceae	Selva	13 b
			Entrelineas	6 cde
			Borduras	1,5 de
<i>Musa velutina</i>	Platanillos	Musaceae	Selva	7,5 cd
			Entrelineas	4 de
<i>Mucuna bracteata</i>	Mucuna	Fabaceae	Borduras	1,5 de
			Entrelineas	3,5 de
<i>Elaeis guineensis</i> OxG	Palma Hibrida	Arecaceae	Entrelineas	2 de
			Entrelineas	1,5 de
<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Comelina Azul	Commelinaceae	Borduras	1,5 de
			Selva	1,5 de
<i>Cecropia peltata</i> Linneo	Guarumo	Urticaceae	Entrelineas	0,5 de
			Entrelineas	0,5 de
<i>Baccharis trinervi</i>	Chilcas	Asteraceae	Borduras	1 de
			Borduras	1 de
<i>Alocasia macrorrhizos</i>	Camacho	Araceae	Borduras	1 de
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga macho	Urticaceae	Entrelineas	0,5 de
<i>Costus scaber</i>	Flor palo rojo	Costaceae	Borduras	0,5 de
<i>Aneilema beniniense</i> (P. Beauv.) Kunth	Comelina Blanca	Commelinaceae	Borduras	0,5 de

Las parcelas que no se hallan en la tabla no presentaron población.

Valores con la misma letra no difieren de acuerdo con la prueba de LSD Fisher ( $p \leq 0,05$ )

**TABLA 3.** Hospedantes de *L. curvatus* y *M. reticulare* y portadoras de *Phytomonas* sp. en parcelas de la Plantación Palmar del Río, Región Amazónica del Ecuador (valores expresados en porcentaje)./Hosts of *L. curvatus*, *M. reticulare* and carriers of *Phytomonas* in plots of the Plantation Palmar del Rio, Amazon Region of Ecuador (values expressed in percentage)

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Hospedante <i>L. curvatus</i>	Hospedante <i>M. reticulare</i>	Portadores <i>Phytomonas</i>	<i>Phytomonas</i> Tripomastigote	<i>Phytomonas</i> Amastigote
<i>Calathea lutea</i>	Vijao	Marantaceae	6,7	0,0	20,0	-	+
<i>Heliconia rostrata</i>	Pico de loro	Heliconiaceae	0,0	0,0	11,1	-	+
<i>Heliconia latispatha</i>	Pico pequeño	Heliconiaceae	33,3	0,0	33,3	-	+
<i>Elaeis guineensis</i>	Espontaneas	Arecaceae	31,8	0,0	18,2	+	-
<i>Chamaesyce hypericifolia</i> Linneo	Leche leche	Euphorbiaceae	0,0	0,0	90,9	+	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> Linneo	Estrella lechera	Euphorbiaceae	0,0	0,0	71,4	-	+
<i>Chamaesyce hirtac</i> Linneo	Golondrina	Euphorbiaceae	0,0	0,0	85,7	+	-
<i>Musa velutina</i>	Platanillos	Musaceae	8,0	24,0	32,0	-	+
<i>Urena lobata</i> Linneo	Malva	Malvaceae	0,0	0,0	0,0	-	-
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) WD.Clayton	Caminadora	Poaceae	0,0	0,0	0,0	-	-
<i>Acroceras zizanioides</i>	Falsa comelina	Poaceae	1,7	18,3	20,0	-	+
<i>Baccharis trinervi</i>	Chilcas	Asteraceae	4,3	4,3	0,0	-	-
<i>Commelina diffusa</i>	Comelina Azul	Commelinaceae	0,0	15,4	0,0	-	-
<i>Pueraria phaseloides</i>	Pueraria	Fabaceae	1,5	26,3	0,0	-	-
<i>Mucuna bracteata</i>	Mucuna	Fabaceae	6,7	46,7	0,0	-	-
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Planta de agua	Alismataceae	0,0	0,0	27,3	-	+
<i>Alocasia macrorrhizos</i>	Camacho	Araceae	9,1	0,0	54,5	-	+
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Ortiga macho	Urticaceae	0,0	5,9	0,0	-	-
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Urticaceae	0,0	6,7	0,0	-	-
<i>Elaeis guineensis</i> OxG	Palma Hibrida	Arecaceae	0,0	0,0	33,3	+	-

(+) Portadores de flagelados (-) No portadores de flagelados



Commelinaceae (Comelina Blanca), *Amaranthus spinosus* Linneo: Amaranthaceae (Pega pega), *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich: Urticaceae (Ortiga Fina), *Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex Wight: Asteraceae (Emilia), *Costus scaber*: Costaceae (Flor palo Rojo), *Piper peltatum* Linneo: Piperaceae (Papel Higienico); *Carludovica palmata* Ruiz & Pav.: Cyclanthaceae (Sombrero de Panamá).

### REFERENCIAS

1. Moreno-Chacón, Camperos-Reyes, et al. Biochemical and physiological responses of oil palm to bud rot caused by *Phytophthora palmivora*. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2013;70:246-51.
2. Rivas Figueroa F, Herrera Isla L. Organismos asociados a la pudrición del cogollo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en San Lorenzo, Ecuador. *Rev Protección Veg*. 2015;30(3):193-203.
3. Alvarado A, Escobar R, Henry J. El híbrido OxG Amazon: una alternativa para regiones afectadas por Pudrición del cogollo en palma de aceite. *Revista Palmas*. 2013;34(1):305-14.
4. Arango M, Pineda B, Martínez G, B. V. Consideraciones epidemiológicas y etiológicas de la marchitez sorpresiva en palma de aceite en la Zona Norte de Colombia. *Revista Palmas*. 2011;32(1):35-44.
5. Attias M, Roitman I, Camargo EP, Dollet M, De Souza W. Comparative analysis of the fine structure of four isolates of trypanosomatids of the genus *Phytomonas*. *The Journal of Protozoology*. 2007;35(3):365-70.
6. Jaskowska E, Butler C, Preston G, Kelly S. *Phytomonas*: Trypanosomatids adapted to plant environments. *PLoS Pathogens*. 2015;11(1):1-17.
7. Dias A, Dos-Santos S, Lery S, Silva A, Oliveira, P B, et al. Evidence that a laminin-like insect protein mediates early events in the interaction of a Phytoparasite with its vector's salivary gland. *PloS one*. 2012;7(10):e48170.
8. Rolston L. Three new species of *Lincus* (Hemiptera: Pentatomidae) from palms. *Journal of the New York Entomological Society*. 1989;97(3):271-6.
9. Couturier G, Kahn F. Notes on the insect fauna on two species of *Astrocaryum* (Palmae, Cocoeae, Bactridinae) in Peruvian Amazonia with emphasis on potential pests of cultivated palms. *Bull Inst fr Ét and*. 1992;21(2):715-26.
10. Genty P. Resultados preliminares sobre el papel del Pentatomidae del género *Lincus* en la transmisión de la marchitez de la palma en América Latina. *Revista Palmas*. 1985;6(2):15-7.
11. Di Rienzo J, Casanoves F, Balzarini M, Gonzalez L, Tablada M, Robledo C. *Software InfoStat*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 2016.
12. Ferrer-Gallego PP, Lumbreras EL. La importancia de la tipificación en la conservación de las especies: El caso de la flora silvestre. *Chronica naturae*. 2015;5:91-105.
13. Lastra CAM. Estudio taxonómico de la familia Euphorbiaceae en el Quindío. *Revista de la asociación colombiana de Ciencias Biológicas*. 2015;1(21).
14. Campos L, Roell T. Description of four new species of Ochlerini from South America (Hemiptera: Pentatomidae: Discocephalinae). *Zootaxa*. 2017;4236(3):507-520.
15. Thomas D, McCoy R, Norris R, Espinoza A. Electron microscopy of flagellated protozoa associated with marchitez sorpresiva disease of African oil palm in Ecuador. *Phytopathology*. 1979; 69(3): 222-6.
16. McGhee RB, WB. C. Biology and physiology of the lower Trypanosomatidae. *Microbiological reviews*. 1980; 44(1): 140.
17. Carbonell RM et al. Guía para el Trabajo de Campo en el Manejo Integrado de

- Plagas del Arroz. 2008. Inst. Inv. Arroz, CIAT; Cuba-Colombia. 82 pp.
18. Cantuca S, Quevedo E, Peña EA, Coral OC. Reconocimiento taxonómico de plantas asociadas con la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en plantaciones de la zona de Tumaco. Revista Palmas. 2001; 22(1): 27-37.
  19. Dollet M, Alvanil F, Diaz A, et al. Les pentatomides vecteurs des trypanosomes associés au hartrot du cocotier et Marchitez du palmier. Annales ANPP. 1994; 3: 65-75.
  20. Fry G. Landscape ecology of insect movement in arable ecosystems: John Wiley and Sons. Bristol UK. 1996.
  21. Nanni AS, Magnano AL, Carpintero DL. Los Heteroptera (Insecta: Hemiptera) edáficos del INTA Delta del Paraná (partido de Campana, Buenos Aires): Variación espacial y temporal del elenco de las especies en distintos usos de la tierra. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. 2011;13(1): 27-39.
  22. Altieri MA, Nicholls CI. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Revista Ecosistemas. 2007;16(1).
  23. Genty P. Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. Revista Palmas. 1984; 5(1):22-31.
  24. Bustamante DM, Monroy C, Rodas A. Diferenciación morfométrica de pobladores de época lluviosa y de época seca de *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), en dos áreas de Guatemala. Revista Científica. 2014;15:67-90.
  25. Panizzi AR, Grazia J. Introduction to True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. Springer. 2015: 3-20.
  26. Montero G. Ecología de las interacciones entre malezas y artrópodos. Capítulo X. 2014: 267-305.
  27. Genty P. Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. Revista Palmas. 1984;5(1):22-33.
  28. Rairán N, Mejía H, Calvache HH, Zambrano JE, Grijalva O. Distribución de las fitomonas en palma de aceite afectadas por la Marchitez sorpresiva. Revista Palmas. 2000;21(1):148-56.