

ARTÍCULO CIENTÍFICO

DINÁMICA POBLACIONAL DE INSECTOS POLINIZADORES INTRODUCIDOS EN PALMA OLEÍFERA

Gualoto, Walter^a; Garcés, Sandra^b; Navarrete, Mercedes^a; Ortega, Digner^a; Orellana, Jorge^{ac*}

^aInstituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santo Domingo, Vía Santo Domingo-Quinindé Km 38, La Concordia, Ecuador.

^bInstituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, Panamericana Sur Km 1 vía Tambillo, Mejía, Ecuador.

^cUniversidad UTE, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias Vía Chone Km 4,5, Santo Domingo, Ecuador.

Ingresado: 06/11/2019

Aceptado: 31/01/2020

Resumen

Las poblaciones de material genético silvestre de palmas oleífera (*Elaeis oleifera* H. B. K.) presentan resistencia o tolerancia a la anomalía Pudrición del Cogollo, mismas que son útiles para cruzar con la especie *Elaeis guineensis* y aumentar la resistencia a esta enfermedad. En esta investigación se utilizaron claves taxonómicas a fin de identificar insectos polinizadores introducidos en palmas oleíferas y determinar su fluctuación poblacional en la zona de La Concordia, Ecuador. Se colocaron trampas de color amarillo (11 cm x 3 cm) cubiertas de pegante, ubicadas en los estratos alto, medio y bajo de las inflorescencias masculinas y femeninas en estado de antesis. Se registró el número de insectos polinizadores capturados, precipitación y temperatura media mensual en el año de muestreo (2014). El género con mayor cantidad de insectos capturados fue *Mystrops* sp. (49,6%); seguido de *Couturierius* sp. (28,98%) y de *Grasidius hybridus* sp. (21,42%). Se contabilizaron en total 5.780 insectos capturados, donde el 57,85 % de la población se localizó en las inflorescencias masculinas en estado de antesis (IMA) y el 42,15% en las inflorescencias femeninas en antesis (IFA). El número de individuos de *Mystrops* sp. fue mayor en el estrato medio de las inflorescencias masculinas en enero, octubre y septiembre; al igual que *Couturierius* sp. en septiembre, octubre y diciembre; mientras que *Grasidius hybridus* tuvo mayor presencia en el estrato alto de las

inflorescencias femeninas en abril y junio. La baja precipitación causó disminución en la población de *Grasidius hybridus*. Las especies *Grasidius hybridus*, *Couturierius* sp. y *Mystrops* sp. se han establecido en la zona de estudio.

Palabras clave: *Couturierius* sp., *Elaeis oleifera*, *Grasidius hybridus*, *Mystrops* sp., polinizadores.

POPULATION DYNAMICS OF INSECT POLLINATORS INTRODUCED IN PALMA OLEÍFERA

Abstract

The wild genetic populations of Oleifera palms (*Elaeis oleifera* H. B. K.) show resistance and tolerance to bud rot anomaly, which are useful materials to cross with species *Elaeis guineensis* to increase the resistance to this disease. In this research, taxonomic keys were used to identify introduced pollinator insects in oleifera palms and determinate their population fluctuation in La Concordia, Ecuador. Yellow traps (11 cm x 3 cm) covered with glue were placed in the high, middle and low stratum of the male and female inflorescences during the anthesis state. The presence of trapped pollinator insects, precipitation and monthly average of temperature in the year (2014) of sampling was recorded. The specie with the higher number of trapped insects were *Mystrops* sp. (49,6%); followed by *Couturierius* sp. (28,98%), and *Grasidius hybridus* sp. (21,42%). The total of captured insects were 5.780, where the 57,85% of the population was located in the male inflorescence (IMA) and 42,15% in

* Correspondencia a: Universidad Tecnológica Equinoccial, Vía Chone km 4,5, Santo Domingo, Ecuador. Teléfono: +593 2 3767814; Correo electrónico: jorge.orellana@ute.edu.ec

the female inflorescences (IFA). The number of specimens of *Mystrops* sp. was higher in the middle stratum of male inflorescences in January, October and September; like *Couturierius* sp. in September, October and December; whereas *Grasidius hybridus* had greater presence in the high stratum in female inflorescences in April and June. The low precipitation caused a decreasing in the *Grasidius hybridus* population. The species *Grasidius hybridus*, *Couturierius* sp. y *Mystrops* sp. are established in the study area.

Keywords: *Couturierius* sp., *Elaeis oleifera*, *Grasidius hybridus*, *Mystrops* sp., pollinators.

I. INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de material genético silvestre de palma oleífera conocidas como palma americana de aceite (*Elaeis oleifera* H. B. K.), presentan resistencia y/o tolerancia a la anomalía denominada Pudrición del Cogollo. [1,2] Esta oleaginosa produce un aceite rico en ácidos insaturados, yodo y tocofenoles, entre otras sustancias.

Según registros del Programa de Palma Africana de la Estación Experimental Santo Domingo del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la introducción de materiales genéticos de oleíferas se inició en 1988. En el año 2004, se efectuaron prospecciones y colectas de cinco accesiones de *Elaeis oleifera* en el cantón Taisha, provincia de Morona Santiago. [3] En el 2006 se recolectaron 11 accesiones y en el 2009 se obtuvo una colección de 15 accesiones, ambas colectas se realizaron en las parroquias de San José de Morona, Tuutinenza y Segujuwa, pertenecientes a la provincia de Morona Santiago. Es importante destacar que el material colectado presenta diferencias fenotípicas con relación a otras accesiones de la misma especie encontradas en Brasil, Colombia y Perú. [4]

Los escarabajos de la savia de la tribu *Mystropini* (Coleoptera: Nitidulidae) representan un grupo especializado. [5] Sus etapas activas del desarrollo están en su mayoría asociados exclusivamente a inflorescencias masculinas de las palmas. [6] Estas especies de insectos son conocidas como polinizadores de palma y están distribuidas únicamente en el hemisferio occidental. Este grupo debe considerarse autóctono para la región Neotropical. El primer registro fósil conocido data desde la edad de ámbar dominicano. [7] Hay muchas referencias de la presencia de *Mystropini* en las inflorescencias de palmas y su participación

en la polinización en varias especies de Asteraceas. [6,7]

La polinización de palma oleífera Taisha originaria de la Amazonia ecuatoriana está dada en su mayoría de manera entomófila por especies nativas. En muestreos a plantaciones de palma en América Latina, antes de la introducción de *Elaeidobius kamerunicus*, se encontraron dos insectos principales como responsables de la polinización, uno perteneciente a la familia Nitidulidae, género *Mystrops* sp., especie americana; el otro a la familia Curculionidae, *Elaeidobius subvittatus*, que fue introducido posiblemente de Centroamérica, Turrialba. [8]

Considerando que una de las alternativas para minimizar la presencia de la enfermedad denominada Pudrición de Cogollo (PC) es la generación de híbridos interespecíficos resultante de cruzamientos entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis*, misma que se ve limitada por la ausencia de insectos polinizadores específicos, surge la necesidad de realizar la presente investigación para la identificación y fluctuación poblacional de insectos introducidos como agentes polinizadores en palma oleífera en la zona de La Concordia.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo investigativo se ejecutó durante los meses de enero a diciembre de 2014, en la Estación Experimental Santo Domingo del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en el km 38 de la vía Santo Domingo - Quinindé, cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, situada en las coordenadas geográficas 79° 22' de longitud oeste y 00° 01' de latitud norte, con una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar, precipitación anual de 2.891,3 mm, heliofanía de 748,24 h luz⁻¹ año⁻¹, temperatura media de 24,31°C y una humedad relativa de 86,5% (promedio de los años 2004-2009).

Para determinar el tamaño de la muestra se seleccionaron seis plantas por mes, para lo cual se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, según se indica en la Ec 1. [9]

$$n = \frac{N K^2 P Q}{NE + K^2 PQ} \quad Ec 1.$$

En donde n = tamaño de la muestra; $K = 2$, P = proporción de éxitos; $Q = 1 - P$, $N = 103$ plantas oleíferas; E = error máximo admisible de 0,05 y 0,2. Se aplicó la técnica de muestreo aleatorio simple (dentro de la unidad) y se consideró la presencia o no de polinizadores capturados en inflorescencias masculinas (IMA) y femeninas (IFA) en antesis. Para la identificación de los especímenes entomológicos introducidos como agentes polinizadores se utilizaron claves taxonómicas publicadas. [10,6]

Se realizaron capturas de insectos introducidos como polinizadores en palmas oleíferas recolectadas en el cantón Taisha, provincia de Morona Santiago, Ecuador mediante trampas con pegante, de 3 cm x 11 cm y de color amarillo; colocadas en los estratos alto (A), medio (B) y bajo (C) de las IMA (Fig. 1a) e IFA (Fig. 1b). Al terminar el periodo de antesis las trampas fueron recolectadas, etiquetadas, protegidas en fundas de papel y llevadas al laboratorio para el respectivo conteo e identificación de los insectos polinizadores.



Fig. 1. Trampas ubicadas en los estratos alto, medio y bajo de las inflorescencias a) masculinas y b) femeninas antes de la antesis de palma oleífera (*Elaeis oleifera* H. B. K.), La Concordia, Ecuador. 2014

Se registró la precipitación y temperatura media mensual en el año de muestreo (2014), para analizar el comportamiento de los insectos introducidos como polinizadores con respecto a variables climáticas de precipitación y temperatura media. Las variables evaluadas fueron la proporción de especies de insectos por IMA, proporción de especies de insectos por IFA y la fluctuación de cada especie de polinizadores por precipitación y temperatura por mes.

Mediante el uso de Modelos Generales Lineales Mixtos se realizó el análisis de varianza de las estimaciones de poblaciones, tablas de frecuencias, coeficiente de correlación de Pearson para conocer el grado de asociación y la naturaleza entre las variables entomológicas y climáticas estudiadas, y análisis de correspondencia multivariada. Los

datos se procesaron con el programa estadístico InfoStat versión 2015. [11]

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron dos géneros y una especie entomológica introducida como principales polinizadores en palmas oleíferas en la zona de La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Los insectos polinizadores pertenecieron al orden Coleoptera, dos de la familia Curculionidae: *Grasidius hybridus* (Fig. 2a y 2b) y del género *Couturierius* sp (Fig. 2c y 2d); y el género *Mystrops* sp. de la familia Nitidulidae (Fig. 2e y 2f). Estas especies son muy diferentes a las *Elaeidobius kamerunicus* y *Elaeidobius subvittatus* encontradas en plantaciones comerciales de la variedad Tenera. [11,12] Información que se encuentra en archivos del Programa de Palma Africana de la Estación Experimental Santo Domingo.

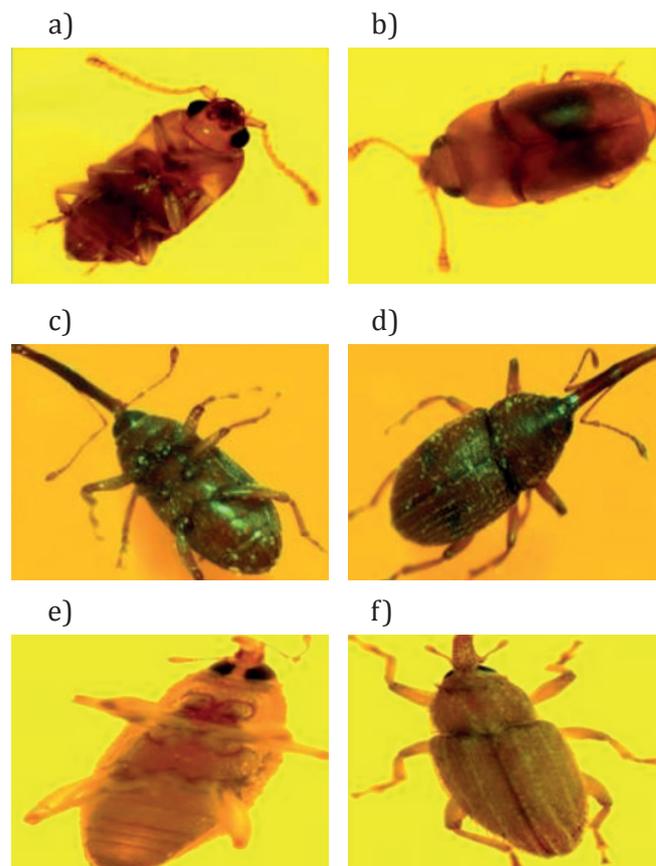


Fig. 2. Partes dorsal y ventral de los insectos polinizadores: a) Parte dorsal de *Grasidius hybridus* b) Parte ventral de *Grasidius hybridus* c) Parte dorsal de *Couturierius* sp. d) Parte ventral de *Couturierius* sp. e) Parte dorsal de *Mystrops* sp. f) Parte ventral de *Mystrops* sp. encontrados en las inflorescencias de palma oleífera *Elaeis oleifera* H. B. K. antes de la antesis, La Concordia, Ecuador. 2014

En la Tabla 1 se presenta las proporciones de insectos polinizadores en los diferentes estratos de las IMA e IFA, donde se observa que el número de insectos del polinizador *Grasidius hybridus* fue mayor en el estrato B (medio) de las IFA, con 203 insectos; (36,12%), seguido en el estrato A (alto) con 197 insectos (35,1%); mientras que en la IMA, se encontraron 247 insectos (36,5%) en el estrato C (bajo). De manera general este polinizador habita en mayor cantidad en las IMA, porque en ellas realizan su ciclo reproductivo.

En caso de la especie *Couturierius* sp. en el estrato A (alto) de las IFA, se encontraron 256 insectos (36,11%) seguido del estrato B con 235 insectos, lo que nos permite evidenciar que estas dos especies: *Grasidius hybridus* y *Couturierius* sp. de la familia Curculionidae se encuentran en mayor cantidad en las IFA, en los estratos A y B (alto y medio respectivamente). Con relación a la IMA, la especie *Couturierius* sp. en los tres estratos en estudio se encontraron similar cantidad, de igual manera se evidenció que en las IMA estuvieron en mayor cantidad con relación a la IFA.

Tabla 1: Cantidad y porcentaje de insectos polinizadores presentes en los estratos de las inflorescencias (A = alto, B = medio, C = bajo) de *Elaeis oleifera* H. B. K. El porcentaje se indica entre paréntesis. La Concordia Ecuador. 2014

Familia	Especie	Estrato	Inflorescencia	
			Femenina	Masculina
Curculionidae	<i>Grasidius hybridus</i> .	A	197 (35,1)	197 (35,1)
		B	203 (36,1)	206 (30,5)
		C	162 (28,8)	247 (36,5)
	Total		562 (23,1)	676 (20,2)
	<i>Couturierius</i> sp.	A	256 (36,1)	326 (33,7)
		B	235 (33,1)	318 (32,9)
C		218 (30,7)	322 (33,3)	
Total		709 (29,1)	966 (28,9)	
Nitidulidae	<i>Mystrops</i> sp.	A	391 (33,6)	503 (29,6)
		B	386 (33,1)	586 (34,4)
		C	388 (33,3)	613 (36)
	Total		1.165 (47,8)	1.702 (50,9)
Gran total			2.436 (100)	3.344 (100)

Para la familia Nitidulidae, género *Mystrops* sp. se encontró en los tres estratos de la IFA en un 33% de su presencia, mientras que en la IMA en el estrato C (bajo), se encontró 613 insectos (36%), mayor que en los estratos A y B. En el estudio realizado se efectuaron 216 capturas durante el año de evaluación, obteniéndose un total de 3.344 insectos polinizadores en las IMA, de este total 966 individuos correspondieron a género *Couturierius* sp. 676 a la especie *Grasidius hybridus* y 1.702 al género *Mystrops* sp., indicándonos que este género se adaptó de mejor manera a las condiciones de La Concordia. En las IFA se capturaron 2.436 insectos, siendo 709 individuos del género *Couturierius* sp. 562 individuos de especie *Grasidius hybridus* y 1.165 individuos de género *Mystrops* sp., de igual manera la presencia de este insecto llega en mayor cantidad en las IFA con el fin de realizar una eficiencia en la polinización.

En la Tabla 2a, según el análisis de LSD Fisher con $\alpha = 0,05$, se evidencia que existió diferencia

significativa ($p < 0,0001$) para el número de insectos capturados mensualmente por planta, destacándose el polinizador *Mystrops* sp. con una media \pm error estándar de $39,82 \pm 2,16$. Se observó el mismo comportamiento en la IMA ($47,28 \pm 4,64$) e IFA ($32,36 \pm 5,82$), siendo superior a *Couturierius* sp. y *Grasidius hybridus* con base a la media y a las IMA y IFA.

En la Tabla 3, la población del género *Mystrops* sp. tuvo una frecuencia relativa de 0,5 y fue superior para las poblaciones de *Couturierius* sp. con frecuencia de 0,29 y *Grasidius hybridus* fue de 0,21. Mediante Chi Cuadrado de Pearson se obtuvo un valor de 206,63 y $p < 0,0001$, lo que nos demuestra que hubo diferencia significativa entre el número de insectos polinizadores presente en palmas oleíferas. Además, en el mes de abril se manifestó la mayor población de las tres especies de insectos polinizadores con una frecuencia relativa de 0,12, seguido de los meses de enero y septiembre con una frecuencia relativa para ambos de 0,10 durante el año de evaluación.

En la Tabla 4, con base a Chi Cuadrado de Pearson = 8,07 y $p = 0,0177$, la mayor presencia de insectos polinizadores introducidos se encontraron en las IMA, con una frecuencia relativa de 0,58, mientras que en las IFA la frecuencia fue de 0,42. El

comportamiento se debería a que *Grasidius hybridus*, *Mystrops sp.* y *Couturierius sp.* al ser atraídos por las sustancias volátiles que emiten las florecillas en su periodo de antesis de las IMA realizan sus ciclo biológico dentro de ellas.

Tabla 2: Prueba de medias LSD Fisher $\alpha = 0,05$ para el promedio \pm error estándar del número de insectos capturados, introducidos como polinizadores en palmas oleíferas (*Elaeis oleifera* H. B. K.), según el tipo a) y estrato (A = alto, B = medio, C = bajo) b) de las inflorescencias en antesis. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) y se leen por columnas. Las medias fueron ajustadas con intervalos de confianza. F value = razón de varianzas, df = grados de libertad, p value = probabilidad de obtener un valor de F value tan extremo como el observado. La Concordia, Ecuador. 2014

a)

Polinizador	Inflorescencia		
	Femenina	Masculina	Media
<i>Mystrops sp.</i>	32,36 \pm 5,82 a	47,28 \pm 4,64 a	39,82 \pm 2,16 a
<i>Grasidius hybridus</i>	15,61 \pm 3,60 b	18,78 \pm 2,28 c	17,19 \pm 2,14 c
<i>Couturierius sp.</i>	26,83 \pm 2,60 b	26,83 \pm 2,60 b	23,26 \pm 4,10 b
F value	16,34	77,39	71,29
Df	2	2	2
p value	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

b)

Estrato	Polinizador		
	<i>Mystrops sp.</i>	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Mystrops sp.</i>
<i>Mystrops sp.</i>	37,25 \pm 5,88 a	17,50 \pm 2,72 a	24,25 \pm 3,30 a
<i>Grasidius hybridus</i>	40,50 \pm 6,60 a	17,04 \pm 2,82 a	23,04 \pm 3,56 a
<i>Couturierius sp.</i>	41,71 \pm 8,68 a	17,04 \pm 5,22 a	22,50 \pm 4,40 a
F value	0,22	0,02	0,42
Df	2	2	2
p value	0,7992	0,9805	0,6618

Tabla 3: Frecuencias relativas de insectos polinizadores introducidos y presentes en *Elaeis oleifera* H.B.K en los meses de un año de evaluación, La Concordia, Ecuador. 2014

Mes	Polinizador			Total
	<i>Couturierius sp.</i>	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Mystrops sp.</i>	
Enero	0,03	0,01	0,06	0,1
Febrero	0,02	0,02	0,03	0,07
Marzo	0,02	0,02	0,03	0,07
Abril	0,03	0,03	0,06	0,12
Mayo	0,02	0,02	0,03	0,07
Junio	0,02	0,02	0,03	0,07
Julio	0,02	0,02	0,03	0,07
Agosto	0,03	0,02	0,03	0,08
Septiembre	0,03	0,02	0,05	0,1
Octubre	0,02	0,01	0,04	0,08
Noviembre	0,03	0,01	0,05	0,08
Diciembre	0,03	0,02	0,05	0,09
Total	0,29	0,21	0,5	1

Tabla 4: Frecuencias relativas de insectos polinizadores introducidos y según la inflorescencia en antesis de *Elaeis oleifera* H. B. K. La Concordia, Ecuador. 2014

Inflorescencia	Polinizador			Total
	<i>Couturierius</i> sp.	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Mystrops</i> sp.	
Femenina	0,12	0,1	0,2	0,42
Masculina	0,17	0,12	0,29	0,58
Total	0,29	0,21	0,5	1

En la Tabla 5, los estratos A, B y C de las inflorescencias IFA e IMA de palmas oleíferas no tuvieron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) para la frecuencia de los polinizadores *Grasidius hybridus*, *Couturierius* sp. y *Mystrops* sp. Los resultados indican que las poblaciones de los polinizadores fueron similares en cada uno de los estratos de las inflorescencias antes de la antesis siendo *Mystrops* sp. de mayor frecuencia en los estratos.

En la Tabla 6, las poblaciones de *Mystrops* sp. y de *Couturierius* sp. aumentaron significativamente

teniendo con $r = 0,78$; con relación a la temperatura, *Mystrops* sp. presentó una correlación negativa, lo que nos indica que si hay aumento de temperatura disminuye la especie. En el caso de *Grasidius hybridus*, *Mystrops* sp., presentaron $r=0,75$, con relación a la población beneficia su especie.

Las poblaciones de *Couturierius* sp. y *Grasidius hybridus*, tuvieron una correlación de $r=0,87$, mientras que la temperatura tiene un efecto negativo afectando a la población en temperaturas altas.

Tabla 5: Frecuencias relativas de insectos polinizadores introducidos y por estratos (A = alto, B = medio, C = bajo) de las inflorescencias de *Elaeis oleifera* H. B. K. La Concordia, Ecuador. 2014

Estrato	Polinizador			
	<i>Mystrops</i> sp.	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Couturierius</i> sp.
A	0,1	0,07	0,15	0,33
B	0,1	0,07	0,17	0,33
C	0,09	0,07	0,17	0,34
Total	0,29	0,21	0,5	1

Tabla 6: Coeficientes\probabilidades de la correlación de Pearson para la cantidad de insectos polinizadores presentes en *Elaeis oleifera* H. B. K., La Concordia, Ecuador . 2014

Coeficiente (r)\Probabilidad (P)	Polinizador		
	<i>Mystrops</i> sp.	<i>Grasidius hybridus</i>	<i>Couturierius</i> sp.
<i>Mystrops</i> sp.	1	0,75	0,003
<i>Grasidius hybridus</i>	-0,1	1	0,87
<i>Couturierius</i> sp.	0,78	-0,05	1
Precipitación (mm)	0,12	0,3	-0,19
Temperatura (°C)	-0,29	0,51	-0,58

La mayor presencia del número de *Grasidius hybridus* en las IFA e IMA coincide con los meses de mayor precipitación: enero, febrero, marzo abril y mayo; mientras que en los meses de baja precipitación hubo menor población del polinizador (Fig. 3). Según el estudio realizado por Ponnamma, [14] al determinar la variación en

la población de insectos polinizadores en palma aceitera, encontraron que la población más alta ocurre durante el mes de junio y la más baja en febrero. Esto coincide con el hecho de que las precipitaciones medias favorecen el desarrollo de las poblaciones de este insecto.

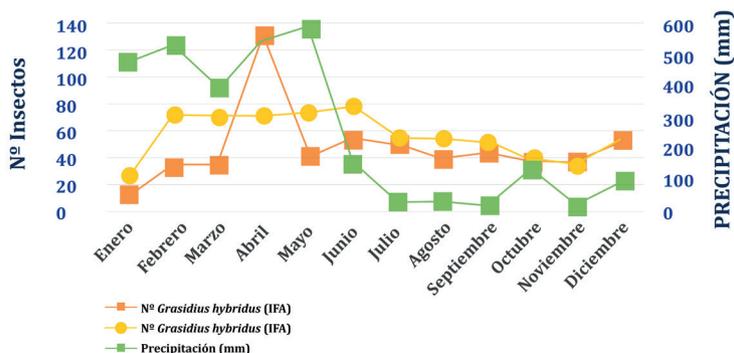


Fig. 3. Relación entre fluctuación poblacional de *Grasidius hybridus* en las inflorescencias de palma oleífera *Elaeis oleífera* H. B. K. y la precipitación mensual, La Concordia, Ecuador. 2014

La presencia del número de *Couturierius* sp. (Fig. 4) y *Mystrops* sp. (Fig. 5) en las IMA e IFA no manifiesta gran variación en la fluctuación

poblacional durante las épocas seca y lluviosa del año de evaluación.

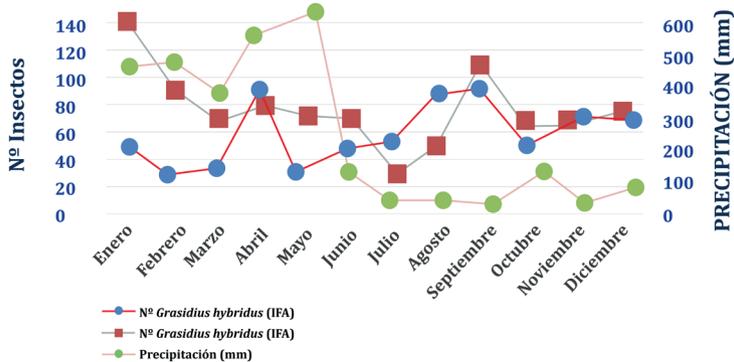


Fig. 4. Relación entre fluctuación poblacional de *Couturierius* sp en las inflorescencias de la palma oleífera *Elaeis oleífera* H. B. K. y la precipitación mensual, La Concordia, Ecuador. 2014

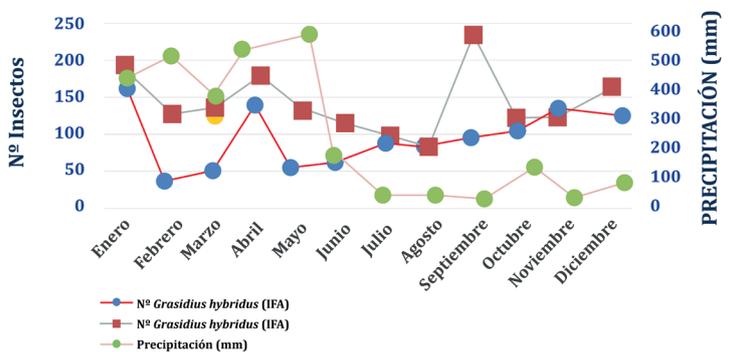


Fig. 5. Relación entre fluctuación poblacional de *Mystrops* sp. en las inflorescencias de la palma oleífera *Elaeis oleífera* H. B. K. y la precipitación mensual, La Concordia, Ecuador. 2014

El análisis multivariado de correspondencia indicó que la población de *Grasidius hybridus* fue mayor en las IFA, con mayor presencia en el estrato A en los meses de abril y junio. En tanto que la población de *Couturierius* sp. se manifestó principalmente en las IMA, con mayor actividad en el estrato B

en los meses de septiembre, octubre y diciembre. Finalmente, *Mystrops* sp. observado en mayor cantidad en los IMA, principalmente en el estrato B durante los meses de enero, octubre y septiembre (Fig. 6).

Análisis de correspondencia

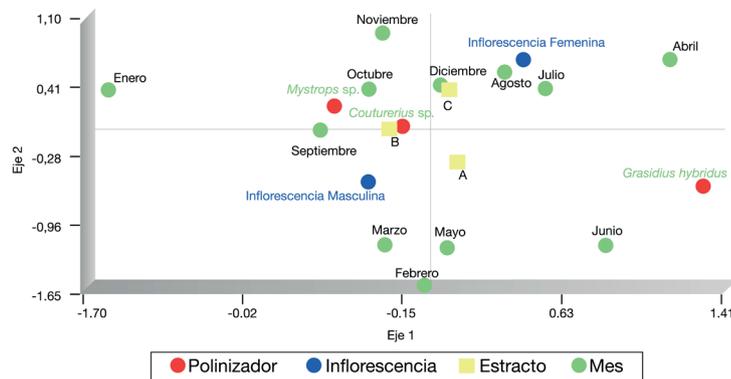


Fig. 6. Análisis multivariado de correspondencia para la fluctuación poblacional de insectos polinizadores introducidos en palmas *Elaeis oleifera* H.B.K, La Concordia, Ecuador. 2014

IV. CONCLUSIONES

En esta investigación realizada en el año 2014, se determinó que la especie predominante en número de individuos capturados en las inflorescencias IFA e IMA de la palma oleífera en los diferentes estratos fue el polinizador *Mystrops* sp. seguido de *Couturierius* sp. y de *Grasidius hybridus*. Además, se logró evidenciar que las poblaciones de *Grasidius hybridus* y *Couturierius* sp. se han establecido y son visitantes florales en inflorescencias de palma de *Elaeis oleifera* en la zona de estudio. Las poblaciones de *Grasidius hybridus*, *Couturierius* sp. y *Mystrops* sp., se encontraron en mayor número en las inflorescencias masculinas (IMA) en antesis. Las condiciones de sequía causaron cierta disminución en la población de *Grasidius hybridus*. Es necesario continuar el estudio de la biología de poblaciones de insectos beneficiosos con el fin de incrementar la productividad en los cultivos de oleíferas.

V. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ing. Francisco Orellana por facilitar la liberación en la zona de La Concordia de estos insectos polinizadores nativos de la Amazonia ecuatoriana provenientes de las palmas oleíferas,

y al Ing. Leonardo Quintero por su labor en esta investigación.

VI. REFERENCIAS

- [1] Barba J. Oleíferas ecuatorianas alternativa de manejo agronómico para compensar las pérdidas ocasionadas por la pudrición del cogollo en América Latina. Ecuador. 2014. p.3.
- [2] INIAP. Manual del cultivo de palma aceitera para la zona noroccidental del Ecuador. Quito. 2003. 125p.
- [3] Ortega Cedillo D, Barrera C, Morillo E, Quintero L, Ortega ID, Orellana J, Cevallos V, Salgado C, Souza P, Damiao C. Genetic Diversity Within and Between Accessions of *Elaeis oleifera* From the Ecuadorian Amazon. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*. 2016; 2(5):1480-1493.
- [4] Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias -INIAP. Palma Informe Bianual 2009-2010. Programa de Palma Africana. Estación Experimental Santo Domingo. La Concordia, Ecuador. 2010. p. 2-3.
- [5] Murray A. Monograph of the family Nitidulidulariae. *Trans. Linn. Soc London*. 1864; 24: 214-414, pls.32-3

- [6] Kirejtshuk A.G, Coulurier G. Sap beetles of the tribe Mystropini (Coleoptera: Nitidulidae) associated with South American palm inflorescences, *Annales de la Société entomologique de France* (N.S). 2013; 46: 3,4,367-421. DOI:10.1080/00379271.2010.10697676
- [7] Syed R. Los insectos polinizadores de la palma africana. *Palmas*. 1984; 5(3): 19-64
- [8] Chinchilla C. , Richardson D. Polinización de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Centroamérica. Turrialba. 1990. 460 pp.
- [9] Sheaffer Mendenhall Ott. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1986. p. 39-45
- [10] Brien C., Beserra P., Couturier G. Taxonomy of *Couturierus*, new genus and *Grasidius*, genus new to South America, palm flower weevils in the Derelomini [Coleoptera-Curculionidae]. 2004. p 149 -156
- [11] Arústegui M., Pinedo H., Otiniano A.J. Insectos polinizadores de *Eleais guineensis* Jacq. en el Distrito de Campoverde, Ucayale. Universidad Nacional Agraria La Molina. 2016: 2(2):11-126.
- [12] Prada M. D., Molina D., Villarroel D., Barrios R., Díaz A. Efectividad de dos especies del género *Elaeidobius* (Coleoptera: Curculionidae) como polinizadores en Palma Aceitera. *Bialgro* 10. 1998; (1):3-10. Kirejtshuk, A., Poinar G. Species of two palaeoendemic genera of sap beetles of the tribe Nitidulini (Nitidulidae: Coleoptera) in Baltic and Dominican amber. *Palaenotological Journal*. 2007; 41, 6: 621-641
- [13] Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- [14] Labarca M. V, Narváez Z. Identificación y fluctuación poblacional de insectos polinizadores en palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el sur del lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*. [Internet]. 2009; 26(3), 305-324. Disponible en: http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000300001&lnges &tlnges.