

Identificación y cuantificación poblacional de insectos polinizadores de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin), en Pucallpa

RITA MATEO – BRUNO¹, PERLEY LAMA - ISMINIO²,
MESIAS ARUSTEGUI – GARCIA³

RESUMEN. RITA MATEO–BRUNO, PERLEY LAMA-ISMINIO, MESIAS ARUSTEGUI–GARCIA. 2020. Identificación y cuantificación poblacional de insectos polinizadores de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin), en Pucallpa. *Rev. peru. entomol.* 55 (1): 9-18. Identificación y cuantificación poblacional de insectos polinizadores de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin), en Pucallpa. Este estudio se hizo con el objetivo de identificar y cuantificar la cantidad de insectos polinizadores en tres materiales genéticos y su relación con las variables climáticas, en el distrito de Nueva Requena – Ucayali. La evaluación se realizó dos veces al mes, se cortaron dos espigas de cada tercio (superior, medio y basal) de las inflorescencias masculinas en post antesis para luego ser acondicionados en taperes o bolsas de tela organza durante 15 a 18 días. Las principales especies polinizadores halladas fueron *Elaeidobius kamerunicus* Faust y *Elaeidobius subvittatus* Faust. *E. kamerunicus* fue el insecto polinizador más abundante con 90,6%, a diferencia de *E. subvittatus* Faust con 9,3%. Se registró que el cruzamiento Dura x Pisifera alberga mayor población de insectos polinizadores. La correlación entre la IMA (inflorescencias masculinas en antesis) con las variables climática, fue positiva débil; pero no significativa. La correlación entre la IMPA (inflorescencias masculinas en post antesis) con la población de *E. kamerunicus* Faust y *E. subvittatus* Faust, fue positiva fuerte; altamente significativa.

Palabra clave: Palma aceitera, polinizadores, inflorescencia, antesis.

ABSTRACT. RITA MATEO–BRUNO, PERLEY LAMA-ISMINIO, MESIAS ARUSTEGUI–GARCIA. 2020. *Identification and population quantification of oil palm pollinating insects (Elaeis guineensis Jacquin), in Pucallpa. Rev. peru. entomol.* 55 (1): 9-18. Identification and population quantification of oil palm pollinating insects (*Elaeis guineensis* Jacquin), in Pucallpa. This study was carried out with the objective of identifying and quantifying the amount of pollinating insects in three genetic materials and their relationship with climatic variables, in the district of Nueva Requena - Ucayali. The evaluation was carried out two times a month, two spikes were cut from each third of the male inflorescences in post anthesis to later be conditioned in taperes for 15 to 18 days. The main pollinating species found were *Elaeidobius kamerunicus* Faust and *Elaeidobius subvittatus* Faust. *E. kamerunicus* was the most abundant pollinating insect with 90.6%, unlike *E. subvittatus* Faust with 9.39%. It was recorded that the Dami Dura x crossing harbors a larger population of pollinating insects. The correlation between the AMI (male inflorescences in anthesis) with the climatic variables was weak positive; but not significant. The correlation between IMPA (male inflorescences in post anthesis) with the population of *E. kamerunicus* Faust and *E. subvittatus* Faust, was strong positive; highly significant.

Keywords: Oil palm, pollinators, inflorescences, anthesis.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Email: ritagraciellamateo@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-0181-7541>

² Especialista en Manejo Agronómico del Cultivo de Palma Aceitera, E-mail: pelais@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-3688-5790>

³ Especialista en Sanidad Vegetal en el Cultivo de Palma Aceitera, Grupo Palmas del Perú, Ocho Sur USAC. E-mail: agroforestalacuicola@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8880-5908>

Introducción

El cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una de las alternativas con excelentes perspectivas para el futuro agrícola en nuestro país, por ser un cultivo de alta rentabilidad económica y generadora de empleo para la sociedad, cuyas exigencias edafoclimáticas se presentan en nuestro trópico peruano. Este cultivo produce 10 veces más del rendimiento de aceite que la mayoría de otros cultivos oleaginosos y con nuevos materiales genéticos la diferencia en rendimiento es cada vez mayor. La alta productividad de este cultivo se debe a la cosecha permanente de racimos, dependiente de una adecuada polinización, que mayormente es entomófila (Surre & Ziller, 1969; Labarca & Narváez, 2009).

En los años 1979 y 1980 se realizaron observaciones en Camerún y Malasia, y mostraron que los insectos juegan un papel clave en la polinización, se reportó un gran número de insectos polinizadores, los cuales se hallaban en las inflorescencias masculinas en antesis y en las femeninas durante los primeros días de receptividad, se ha observado que *Elaeidobius kamerunicus* Faust, *Elaeidobius subvittatus* Faust y *Elaeidobius plagiatus* Faust, transportaban granos de polen (Syed, 1984). En 1985 *E. kamerunicus* fue introducido a América (Colombia, Ecuador, Costa Rica y Honduras) por ser el insecto más numeroso, que transportaba mayor cantidad de granos de polen, buena habilidad de búsqueda y una alta tasa de reproducción (Chinchilla & Richardson, 1990).

La investigación de insectos polinizadores en el cultivo palma aceitera en Perú no es tan extenso, *E. subvittatus* era considerado en Tocache – San Martín como polinizador nativo poco eficiente; de allí la idea de introducir a *E. kamerunicus* en las plantaciones de la empresa Palmas del Espino y mejorar así la formación de los racimos (Liceras & Márquez, 1987).

En la empresa Plantaciones Ocho Sur S.A.C se desconoce los niveles poblacionales de los insectos polinizadores y las especies presentes. Ante esta situación y debido a la importancia de los insectos en la polinización de la palma aceitera, fue necesario conocer las especies polinizadoras y sus niveles poblacionales para más adelante promover la cría en masa de aquellos polinizadores que muestren las mejores cualidades en esta función en las plantaciones de palma aceitera, y promover un manejo integrado del cultivo. Este trabajo se realizó con el objetivo identificar y cuantificar

la población de insectos polinizadores en el cultivo de palma aceitera en la empresa Plantaciones Ocho Sur S.A.C.

Materiales y métodos

Lugar de ejecución

El presente trabajo se ejecutó en la empresa Plantaciones Ocho Sur S.A.C ubicado en la Región Ucayali, provincia de Coronel Portillo, distrito de Nueva Requena, margen izquierda del río Aguaytía, cuya coordenada geográfica es 8°30'10"S 74°53'59"W a una altitud 170 m.s.n.m.

Zona de vida

Ecológicamente de acuerdo con la clasificación de zonas de vida o de formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de Holdridge (1967), la zona de Pucallpa se encuentra en la formación vegetal de bosque húmedo premontano tropical.

Material genético

El material genético para los muestreos fue Dami Dura x Pisífera, Deli x Yangambi y Deli x Nigeria procedentes de Colombia, Ecuador y Costa Rica respectivamente, actualmente con 36 meses de edad. Se trabajó con estos cruzamientos, debido a que presentan homogeneidad de crecimiento y están en un año de producción.

Diseño de investigación

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo y correlacional, según Hernández *et al.* (2014). Por ello se identificó a los insectos nativos e introducidos, así mismo, se cuantificó el número total de insectos mensual y se registró el número de inflorescencias masculinas en antesis y post antesis además se correlacionó el número de inflorescencia masculina en antesis con las variables climáticas (temperatura y precipitación) e insectos polinizadores con el número de IMPA (Inflorescencia masculina en post antesis).

Población

La población estuvo constituida por las plantas, de las parcelas seleccionadas, 14 706 plantas en tres parcelas con 33,55 ha cada una.

Muestra

La muestra estuvo formada por 12 líneas con 38 plantas, por parcela, siendo 456 plantas distribuidas por parcela, constituida por todas las plantas que presentaron inflorescencias masculinas en post antesis en el momento del muestreo. Se consideró un nivel de confianza

de 95% y un grado de error de 5% en la fórmula de la muestra. Se obtuvo el valor de $n = 374$, considerando $n = 456$ para más seguridad en los muestreos.

Evaluación de IMA

La evaluación de las inflorescencias masculinas en antesis (IMA) se realizaron cada 15 días, el recorrido era cada 10 líneas. Esta evaluación se realizó para poder determinar el comportamiento de estas, con las variables climáticas (precipitación y temperatura).

Muestreo de la IMPA

Los muestreos se realizaron dos veces al mes cada 15 días, el recorrido era cada 10 líneas, 12 líneas por parcela. En cada línea se fue observando e identificando las inflorescencias en post antesis flores de color café debido a que sus anteras comienzan a secarse.

Sección de las espigas

Se realizó la sección de dos espigas de cada tercio de las inflorescencias masculinas en post antesis (apical, medio y basal) para tener una muestra homogénea, siguiendo la metodología propuesta por Labarca & Narváez (2009). Las espiguillas fueron cortadas con ayuda de una tijera podadora manual, una vez obtenido, la muestra se sujetó con una cinta plástica y se colocó una etiqueta de ubicación (Parcela, línea planta y fecha de colecta).

Número total espigas en las IMPA

Se realizó el conteo del número total de espigas con las que cuenta la inflorescencia masculina en post antesis incluyendo las seis espigas seccionadas.

Acondicionamiento de las muestras en el laboratorio

Luego de terminar la labor en campo se dirigió al laboratorio y se colocó las seis espigas obtenidas de cada IMPA dentro de una bolsa, malla fina de tela tul (30 cm de largo y 20 cm de ancho) por un período de 15 a 18 días, con su respectiva etiqueta de identificación.

Identificación de los insectos polinizadores

Para determinar las especies recuperadas de los insectos polinizadores, se procedió a colocarlos en frascos pequeños con solución hidroalcohólica al 70%, cinco insectos por muestras, y se enviaron a la ciudad de Lima al laboratorio de Zoología de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, los especímenes fueron analizados en forma preliminar utilizando un estereoscopio con ayuda de claves, gráficos

y descripciones taxonómicas hallada en la bibliografía consultada.

Cuantificación de los insectos emergidos

Luego de 15 a 18 días se procedió a contabilizar el número de insectos emergidos por especie, para ello cada una de las seis espigas se disectaron para separar los restos de las espigas y los insectos.

Relación de *E. kamerunicus* (macho: hembra)

Para obtener la relación macho/hembra de *E. kamerunicus* se utilizó la siguiente ecuación.

$$RM: H = \frac{NIME}{NIME} : \frac{NIHE}{NIME}$$

RM: H: Relación machos - hembras emergidos.
NIME: Número de insectos machos emergidos.
NIHE: Número de insectos hembras emergidos.

Resultados

Determinación de los insectos presentes en las IMPA

Durante el desarrollo de esta investigación se identificaron dos especies de insectos polinizadores del género *Elaeidobius*, *E. kamerunicus* y *E. subvitattus* en los tres materiales genéticos de palma aceitera en las inflorescencias masculinas en post antesis (IMPA) las cuales pertenecen al orden coleoptera familia Curculionidae.

E. kamerunicus Faust (Coleoptera: Curculionidae)

El primer carácter diferencial de esta especie es el color negro en todo el cuerpo con algunos tonos amarillentos o rojizos dispuestos al azar. Los machos presentan setas doradas marginales que se pueden distinguir en vista ventral (Figura 1).



Figura 1. Vista ventral de un macho adulto de *E. kamerunicus*.

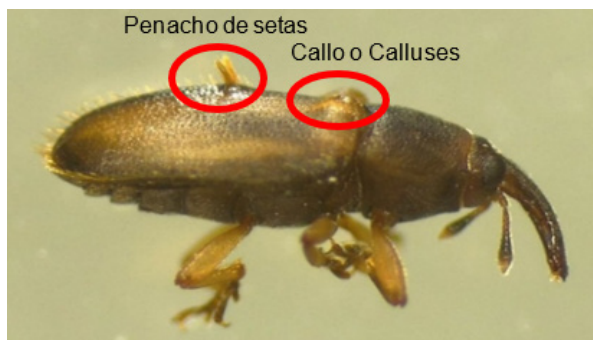


Figura 2. Vista lateral de un macho adulto de *E. kamerunicus*.

El segundo carácter diferencial en los machos es la presencia de callos (calluses) inmediatamente después del pronoto, sobre la base de las alas élitros en la zona abdominal. Además del penacho de setas a la altura del cuarto a quinto segmento del abdomen sobre los élitros (Figura 2). El tercer carácter diferencial se percibe en las hembras, las cuales no tienen las setas marginales y en algunas ocasiones la coloración oscura es tenue y se nota más los tonos amarillos y rojizos en los élitros (Figura 3).



Figura 3. Vista dorsal (arriba) y lateral (abajo) de una hembra adulta de *E. kamerunicus*.

***E. subvittatus* Faust (Coleoptera: Curculionidae)**

El primer carácter diferencial de esta especie se relaciona con el pronoto de color negro o marrón, con un par de marcas negras, alargadas, anchas y medianas. El resto del cuerpo presenta una coloración dorada lustrosa se pueden distinguir dos manchas oscuras a maneras de máculas (Figura 4).



Figura 4. Vista dorsal de un individuo adulto de *E. subvittatus*.

Cantidad de insectos polinizadores por especie registrados en los seis meses de muestreo

En la tabla 1 se detalla el número de insectos polinizadores registrados en seis meses de muestreo de setiembre del 2017 a febrero del 2018, como los principales polinizadores. *E. kamerunicus* fue el insecto que en mayor cantidad se registró obteniendo un total de 90,6% en comparación con *E. subvittatus* con 9,4%.

Tabla 1. Total de polinizadores (*E. kamerunicus* y *E. subvittatus*) presentes durante los seis meses de muestreo

Familia	Especie	Total	
		N. de insectos/ha	%
Curculionidae	<i>E. kamerunicus</i>	336 536	90.6
Curculionidae	<i>E. subvittatus</i>	34 908	9.4
Total		371 444/ha	100

Cantidad de insectos polinizadores registrados en los tres materiales genéticos

En la Figura 5 se muestra que la mayor cantidad de insectos polinizadores se registró en el cruzamiento Dami Dura x Pisifera este comportamiento posiblemente se debe a que en esta parcela se encontró mayor número de inflorescencias masculinas en post anthesis con 92 inflorescencias recolectadas, seguido el cruzamiento Deli x Yangambi con 28 inflorescencias recolectadas y por último el cruzamiento Deli x Nigeria con 10 inflorescencias recolectadas, en los seis meses de muestreo.

Correlación de inflorescencias masculinas en anthesis con la precipitación y temperatura

En la Figura 6 y 7 se observa cómo influye la precipitación y la temperatura en el desarrollo de las IMA. Al comparar el grado de asociación con el coeficiente de correlación de Pearson entre la disponibilidad de IMA/ha, con la precipitación mensual, se determinó una correlación positiva débil, no significativa, ($r=0,382$ $p=0,455$).

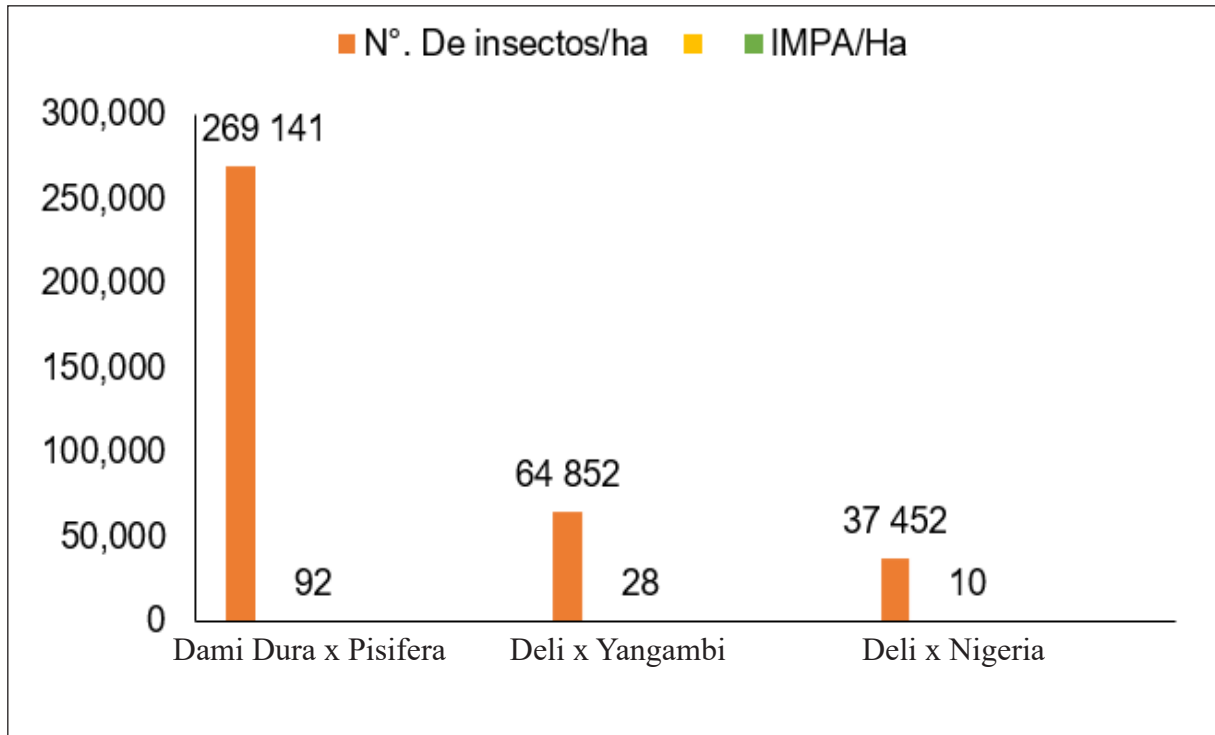


Figura 5. Población de insectos e IMPA, en los tres cruzamientos presentes durante los seis meses de muestreos.

A pesar de que el número más alto de IMA no coincidió con el mayor valor de precipitación (Figura 6), si fluctuó de 2 a 33, cuando la precipitación subió de 167,20 mm en enero a

170,62 mm en febrero, lo cual se podría decir que el aumento de la precipitación pudo haber acelerado la apertura de las inflorescencias.

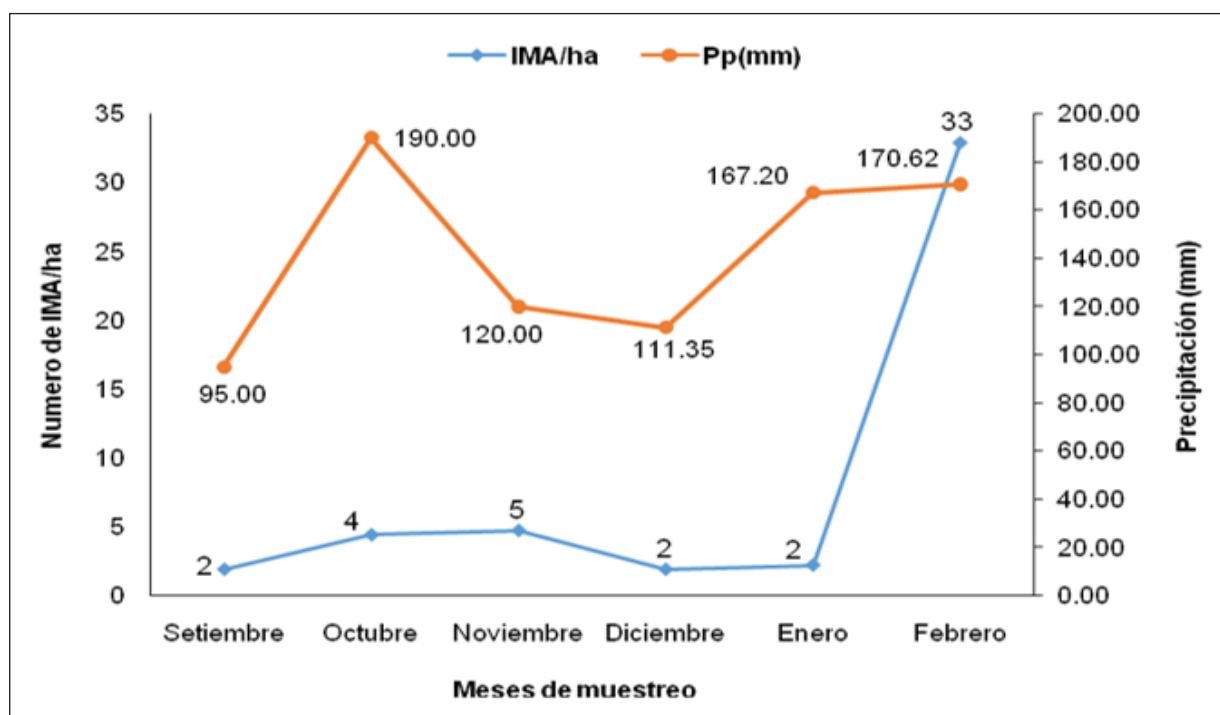


Figura 6. Relación entre la precipitación registrada y el número de IMA en los seis meses de muestreo.

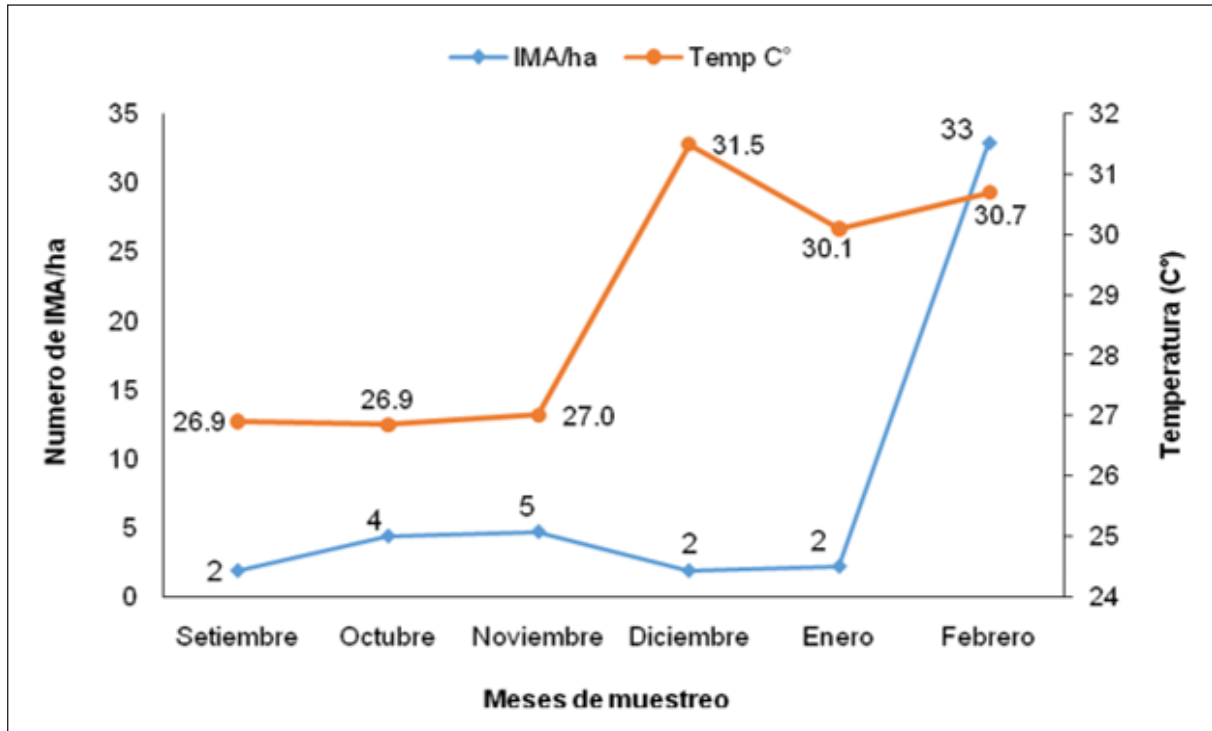


Figura 7. Relación entre la temperatura registrada y el número de IMA en los seis meses de muestreo.

La Figura 7 se muestra claramente que el número de IMA presentó un ligero descenso en el mes de diciembre en la que se reporta la más alta temperatura (31,5 °C); pero luego incrementó hasta llegar a tener su máximo número IMA/ha (33 inflorescencias) en el mes de febrero. La correlación entre estas dos variables resultó positiva débil, no significativa ($r=0,362$ $p=0,48$). El resultado obtenido podría sugerir que el incremento de la temperatura pudo no acelerar la apertura de las inflorescencias masculinas cerradas.

Correlación de inflorescencias masculinas en post antesis con los insectos polinizadores

En la Figura 8 se observa el comportamiento poblacional de *E. kamerunicus*, que presentó un declive poblacional en diciembre, mientras que en enero empieza a incrementarse, llegando a su máximo pico poblacional en febrero, asimismo se encontró una correlación positiva fuerte, significativa ($r=0,942$ $p=0,05$), con el número de IMPA, lo cual indica que a medida que aumenta las IMPA también aumenta el número de polinizadores, es así que el mayor valor de *E. kamerunicus* (142 606 individuos), coincidió con el mayor valor de IMPA (55 inflorescencias) que se reportó en febrero y el valor más bajo de *E. kamerunicus* (16 196 individuos), coincidió con el valor más bajo de IMPA (seis inflorescencias) registrado en setiembre.

La Figura 9 presenta el comportamiento poblacional de *E. subvittatus*, quien muestra una tendencia al incremento poblacional

progresivo desde setiembre hasta febrero, presentando dos picos poblacionales el primero en enero y el segundo en febrero y los meses con menores poblaciones fueron en setiembre y octubre. Asimismo, se consiguió una correlación positiva fuerte, significativa ($r=0,895$ $p=0,016$), coincidiendo el valor más alto de *E. subvittatus* (21 639 individuos) con el mayor número de IMPA (55 inflorescencias) que se dio en febrero y el valor más bajo (1 030 individuos) coincidió con el valor más bajo de IMPA (seis inflorescencias) que fue en setiembre.

Número de *E. kamerunicus* y *E. subvittatus* por inflorescencia masculina en post antesis

En la Tabla 2 se detallan los valores máximos y mínimos de insectos polinizadores existentes en una inflorescencia masculina en post antesis, donde se aprecia que una inflorescencia masculina en post antesis en palma de cuatro años cuenta con un promedio de 87 espigas en las cuales albergan un promedio 5 810 insectos polinizadores del género *Elaeidobius*.

Relación de insectos polinizadores emergidos (Macho: Hembra)

En la Tabla 3 se detalla la proporción sexual de *E. kamerunicus* emergidos durante los seis meses de estudio. Se obtuvo porcentajes casi iguales, entre machos (53,41%) y hembras (46,58%), con una proporción sexual de 1:0,87, deduciendo que por cada unidad de macho existe 0,87 de hembra

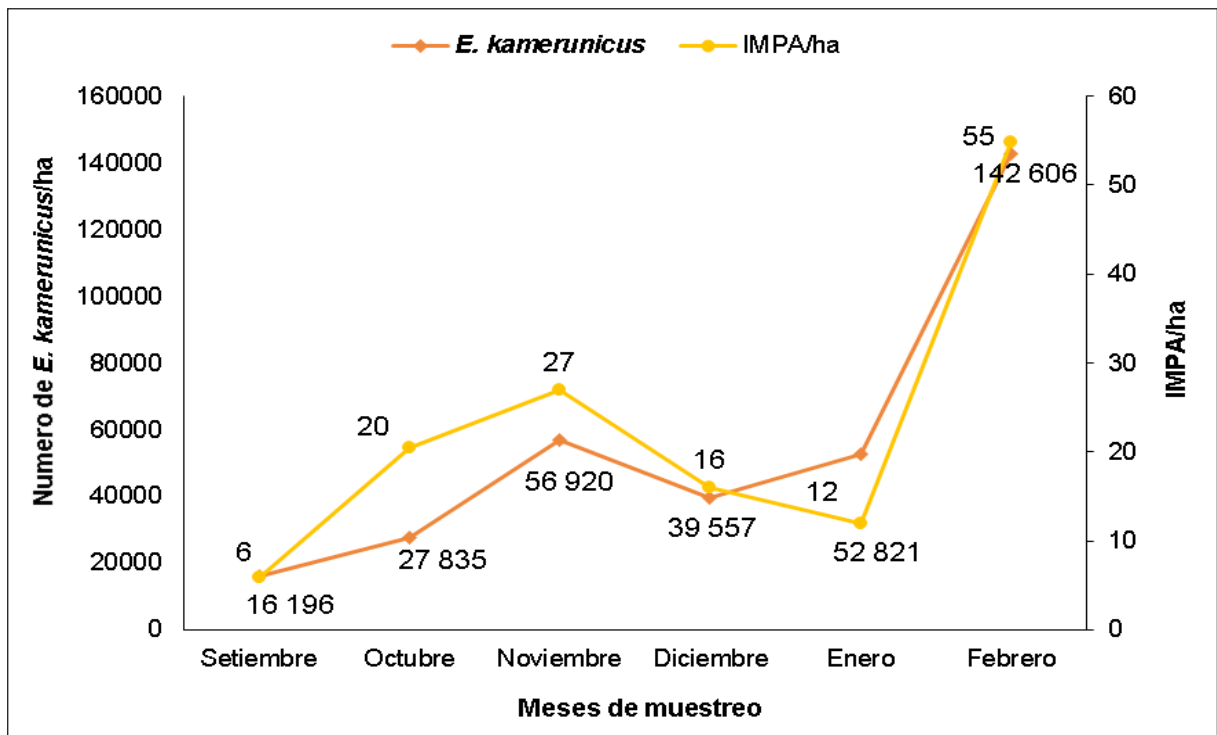


Figura 8. Relación entre la fluctuación poblacional de *E. kamerunicus* y el número de IMPA en los seis meses de muestreo.

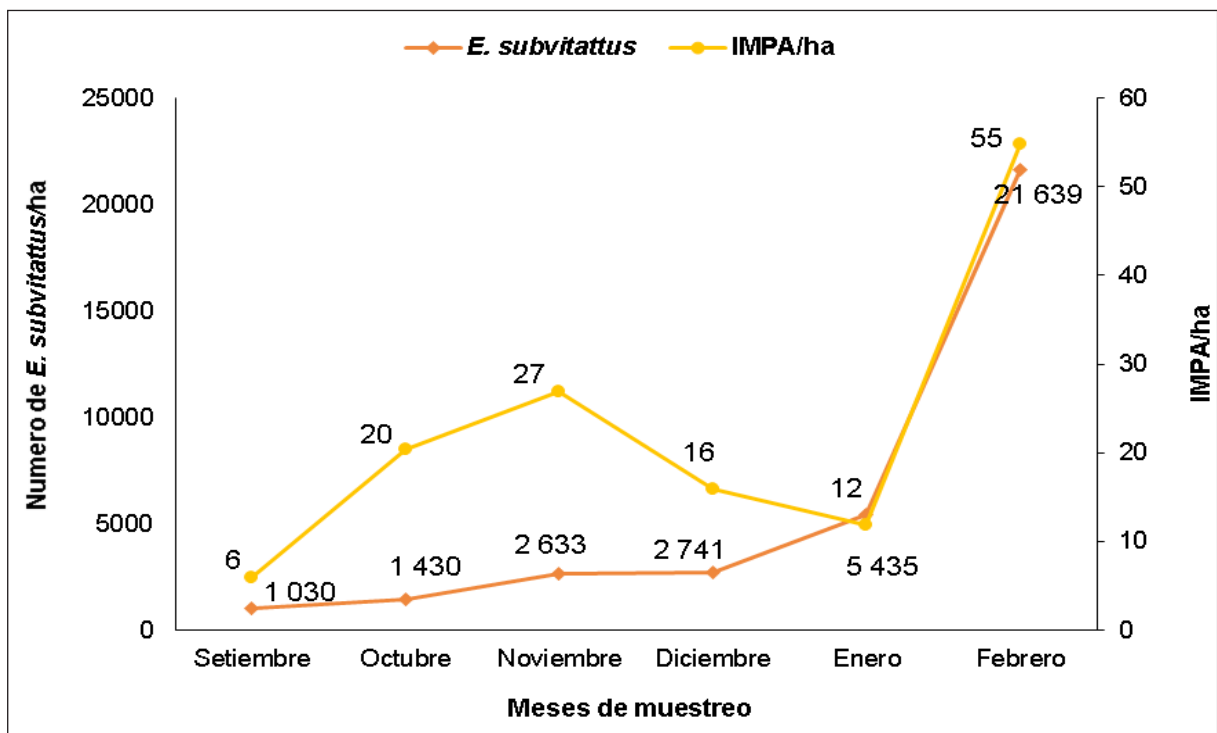


Figura 9. Relación entre la fluctuación poblacional de *E. subvittatus* y el número IMPA en los seis meses de muestreo.

Tabla 2. Valores máximos y mínimos de la población de insectos polinizadores en una IMPA/mes

Valores	N. de espigas en una IMPA	<i>Elaeidobius kamerunicus</i>	<i>Elaeidobius subvittatus</i>	Total, del género <i>Elaeidobius</i>
Máximo	93	8 896	960	9 856
Mínimo	81	1 662	102	1 764
Promedio	87	5 279	531	5 810

Tabla 3. Proporción sexual de *E. kamerunicus* emergidos durante los seis meses

Especies	Número de machos y hembras			% de sexo		Proporción M/H
	M	H	T	M	H	
<i>E. kamerunicus</i>	31690	27639	59329	53.41	46.58	1:0,87

Discusión

En el presente estudio se identificaron dos especies de insectos polinizadores *E. kamerunicus* y *E. subvittatus* lo cual no coincide con lo reportado por Arústegui *et al.* (2016), en Campo Verde - Ucayali quien determinó la presencia de cinco especies de insectos polinizadores, *E. kamerunicus*, *E. subvittatus*, *Microporum* sp., *Apis mellifera* y *Melipona* sp., pero si concuerda con lo reportado por Prada *et al.* (1998), quien identificó como insectos polinizadores al *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* en Venezuela. En América Latina se reportan estas y otras especies más para Bámaca (2015) en Guatemala reportó a *E. kamerunicus*, *E. subvittatus* y *M. costaricensis*, Labarca & Narváez (2009) en Venezuela reportó cinco especies *E. kamerunicus*, *E. subvittatus*, *M. costaricensis*, *Trips hawaiiensis*, (Coleoptera: Thysanoptera) y *Micrips* sp. (Coleoptera: Smicripidae), en todas estas investigaciones se observa que se reportan dos especies en común *E. kamerunicus*, *E. subvittatus*, la falta de presencia de esta especie *M. costaricensis* registrado como polinizador nativo de la palma aceitera podría deberse a su desplazamiento por la introducción de *E. kamerunicus*.

Con respecto a *E. kamerunicus* se observó la presencia de las setas que se disponen alrededor de los bordes apicales del abdomen en una zona que podría ser catalogada como sub-pleural; según Syed (1978), la presencia de las setas marginales en los machos favorece enormemente el transporte de polen. Para Arústegui *et al.* (2016), al igual que lo observado por Labarca & Narvaes (2009), el cuerpo del macho adulto presenta una coloración negra en la mayor parte del cuerpo. Para *E. subvittatus* según Labarca & Narvaes (2009), los adultos presentaban una coloración amarillo opaco con franjas oscuras

no solo en la parte dorsal del abdomen, sino además en el pronoto esto es semejante con nuestras observaciones.

Arústegui *et al.* (2016), menciona que las masculaciones se presentaban como bandas negras más o menos definidas entre las líneas de los élitros esto también es semejante con nuestras evaluaciones.

En cuanto a la población *E. kamerunicus* represento 90,6% y *E. subvittatus* 9,4% lo cual ha sido concordante con lo reportado por Arústegui *et al.* (2016); asimismo estos datos no concuerdan con los obtenidos por Labarca & Narvaes (2009) quienes reportaron 41,82% *E. kamerunicus*, 7,25% de *E. subvittatus* y *M. costaricensis* 48,13%. Según Chinchilla *et al.* (1990) *E. kamerunicus* desplaza a *E. subvittatus*. Así mismo bajo condiciones climáticas costeras la especie más numerosa es *E. kamerunicus* cuya capacidad de transferencia de polen es mucho mayor con respecto a la cantidad de polen que transporta *E. subvittatus*, además *E. kamerunicus* se adapta muy bien en épocas lluviosas y de igual manera responde de forma aceptable en épocas secas, y sobre todo es un huésped extremadamente específico de la palma aceitera (Molina *et al.*, 1999). *E. subvittatus* es considerado en Tocache San Martín - Perú como el polinizador nativo poco eficiente; de allí la idea de introducir a *E. kamerunicus* en las plantaciones de la empresa Palmas Del Espino S. A. y mejorar así la formación de los racimos (Licerias & Márquez, 1987), por eso al comparar la cantidad de estas dos especies se observa que la población de *E. kamerunicus* es mucho mayor, esto puede deberse a que este polinizador se estableció rápidamente después de su introducción ocupando su lugar de *E. subvittatus* como ocurrió en Colombia, Ecuador, Costa Rica y Honduras, donde ahora es considerado el polinizador predominante, donde trajo como resultado un incremento favorable en la polinización (Chinchilla & Richardson, 1990).

Las mayores poblaciones de insectos polinizadores se registraron en el cruzamiento Dami Dura x Pisifera, posiblemente esto se debe que en esta parcela se encontró mayor cantidad de inflorescencia masculina en post antesis, se sabe que *Elaeidobius* cumple su ciclo de vida en la inflorescencia masculina y que estas inflorescencias son la principal fuente de alimento y abrigo durante el resto de su ciclo biológico (Bulgarelli, Chinchilla & Rodríguez, 2002).

La fluctuación de IMA inicio en el mes de setiembre incrementándose fuertemente en febrero, en donde la precipitación se incrementó a 170,62 mm, se podría decir que el aumento de la precipitación pudo haber acelerado la apertura de la inflorescencia; a diferencia de la temperatura, señalan que en ambientes donde la poca lluvia y las altas temperaturas son características de ciertas épocas del año, se registra menor cantidad de insectos polinizadores, debido a la poca disponibilidad de IMA, sin embargo, cuando comienza la época de lluvia, la disponibilidad floral aumenta, por lo tanto, existe alimento para garantizar la reproducción de las especies (Prada *et al.*, 1998); esto indica que posiblemente el incremento de la precipitación influyó en la disponibilidad de las IMA, en los meses de muestreo. Por su parte Labarca y Narváez (2009), determinaron que el aumento de la precipitación acelera la apertura de las inflorescencias masculinas cerradas; y para la temperatura no se apreció ninguna tendencia clara de influencia en el desarrollo de las inflorescencias masculinas cerradas.

En cuanto al promedio de insectos polinizadores por inflorescencia masculina en post antesis se obtuvo una población baja de 5 810 ya que otros autores reportan altas poblaciones como son Arústegui *et al.* (2016); Sánchez *et al.* (2004), posiblemente esto se debe a que ellos realizaron el estudio en plantas de mayor edad como también realizaron muestreos en IMA (Inflorescencia masculina en antesis), Syed (1984), considera que para obtener una buena polinización es necesario tener una disponibilidad de 3 000 insectos por inflorescencia masculina.

La correlación entre *E. kamerunicus* y *E. subvittatus* con las inflorescencias masculinas en post antesis (IMPA) fue altamente significativa resultados que muestran que a medida que aumenta el número de IMPA también aumentan la población de los insectos polinizadores mencionados ya que en las mismas flores masculinas es en donde el insecto se reproduce ya que es específicamente en sus espigas donde el gorgojo coloca sus huevos y de las espigas

descompuesta se alimentan las larvas Genty *et al.* (1986). En la proporción sexual de *E. kamerunicus* emergidos se obtuvo porcentajes casi iguales entre machos y hembras. Estos valores son diferentes a los observados por, Prada *et al.* (1998) en Venezuela, Syed (1978) y a los obtenidos por Chinchilla *et al.* (1990), quienes indican que los curculiónidos hembras presentaron mayor densidad poblacional que los machos emergidos, estas variaciones podrían deberse a los cambios de la temperatura y humedad del ambiente que presentan las diferentes zonas de estudio.

Conclusiones

Las principales especies polinizadoras halladas en las inflorescencias masculinas en post antesis de palma aceitera en Nueva Requena - Ucayali fueron *E. kamerunicus* Faust y *E. subvittatus* Faust.

La diferencia más resaltante entre *E. kamerunicus* y *E. subvittatus* es la presencia de las setas marginales y la coloración oscura de la primera especie.

El promedio porcentual de insectos polinizadores registrados en inflorescencias masculinas de palma aceitera en post antesis fueron 90,6% para *E. kamerunicus* y 9,39% para *E. subvittatus*, ya que se colectaron 335 935 y 34 908 individuos por hectárea respectivamente.

La mayor población de insectos polinizadores se registró en el material genético Dura x Pisifera 95,39% de *E. kamerunicus* y 4,61% de *E. subvittatus*.

Al correlacionar las inflorescencias masculinas en antesis con la temperatura y precipitación se encontró una correlación positiva débil pero no significativa ($r= 0,362$ $p= 0,48$) y ($r= 0,382$ $p= 0,455$).

A medida que aumenta el número de inflorescencias masculinas en post antesis (IMPA) también aumenta el número de insectos polinizadores de las especies identificadas.

Referencias bibliograficas

- Arústegui S, Pinedo M, Julca H. 2016, Insectos polinizadores de *E. guineensis* Jacquin en el distrito de Campo Verde, Ucayali, Revista saber y hacer, Vol. 2, N° 2. Segundo semestre 2015: 111-126.
- Bámaca L. 2015. Monitoreo de insectos polinizadores en palma africana durante la época lluviosa. Coatepeque, Quetzaltenango, Guatemala. 67 p.

- Bulgarelli J, Chinchill, C., & Rodríguez R. (2002). Inflorescencias masculinas, población de *Elaeidobius kamerunicus* (Curculionidae) y calidad de la polinización en una plantación comercial joven de palma aceitera en Costa Rica. ASD Oil Palm Papers, 24, 38-41.
- Chinchilla C, Richardson D. 1990. Polinización en palma aceitera (*E. guineensis* Jacq.) en Centroamérica. Turrialba. 40(4): 452-460.
- Hernández R, Fernández C, Baptista M. 2014. Metodología de la investigación. 6^{ed}. México, Mc Graw Hill/ Interamericana. 600 p.
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: Ecología Basada en Zonas de Vida, 1^{ra}. Ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982.
- Labarca M, Narváez Z. 2009. Identificación y fluctuación poblacional de insectos polinizadores en palma aceitera (*E. guineensis* Jacquin) en el sur del lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2009, (26): 305-324 p.
- Lacerda J. 2008. Polinização do dendezeiro por *Elaeidobius subvittatus* Faust e *Elaeidobius kamerunicus* Faust (coleóptera: Curculionidae) no sul do estado da bahía. Tesis para optar el título de doctor en entomología. Costa Rica. 34 p.
- Liceras L, Márquez M. 1987. Curculiónidos polinizadores de la palma aceitera en el alto Huallaga (nota preliminar). Colombia. Rev. Per. Ent. 30: 95 – 97.
- Molina D, Díaz A, Barrios R. 1999. Introducción del gorgojo polinizador sobre cultivos de palma aceitera; Boletín divulgativo FONAIAP; Maracaibo, Venezuela. 63 p.
- Prada M, Molina D, Villarroel D, Barrios R, Díaz, A. 1998. Efectividad de dos especies del género *Elaeidobius* (Coleoptera: Curculionidae) como polinizadores en palma aceitera. Bioagro.10 (1): 3-10 p.
- Sánchez E, Salamanca J, Calvache H, Ortiz L, Rivera D. 2004. Evaluación de poblaciones de polinizadores y su relación con la formación de racimos en la zona de Tumaco, Colombia. 92 p.
- Surre C, Ziller R. 1969. La palmera de aceite (Técnicas agrícolas y producciones tropicales). Edición 02- Colección Agricultura Tropical. Barcelona, España. 18-20 p.
- Syed R. 1978. Estudio de la polinización de palma africana en el Malasia. Reino Unido. 38 p.
- Syed R. 1984. Los insectos polinizadores de la palma africana. Palmas. Colombia. 5:19-64 p.
- Fecha de recepción: 05/04/2021.
Fecha de aceptación: 14/06/2021.
-
-