Insectos polinizadores: su muestreo como una herramienta para predecir el Fruit Set en palma de aceite

Carlos Enrique Barrios Trilleras, MSc. Asistente de investigación, Cenipalma.

Anuar Morales Rodriguez, Phd, Coordinador Programa Plagas y Enfermedades.

cenipalma

Contenido

1 Importancia del muestreo y metodologías evaluadas.

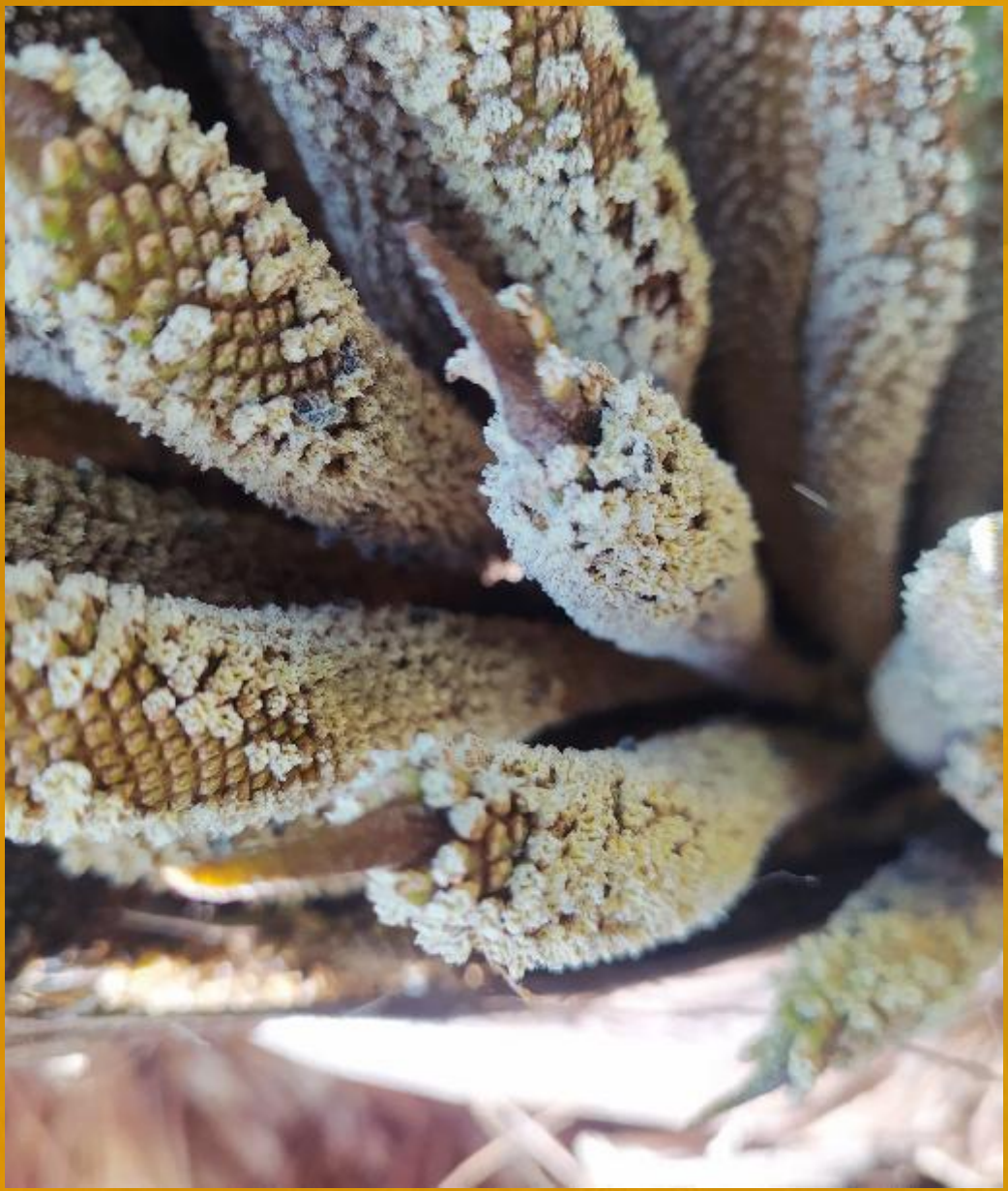
2 Correlación entre densidad poblacional de insectos polinizadores y Fruit set.

3 Predicción del Fruit set a partir de la densidad poblacional de *E. kamerunicus*.

4 Conclusiones

1

Importancia del muestreo y metodologías evaluadas



cenipalma

¿Que es un polinizador ?

Un **polinizador** es cualquier organismo que transfiere el polen desde las estructuras reproductivas masculinas (anteras) hacia las estructuras reproductivas femeninas (estigma) de una flor, permitiendo así la fecundación y la formación de semillas y frutos.

Polinización en palma de aceite

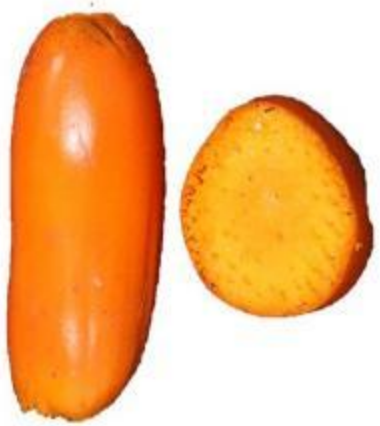
Tipos de frutos de palma de aceite

Frutos normales

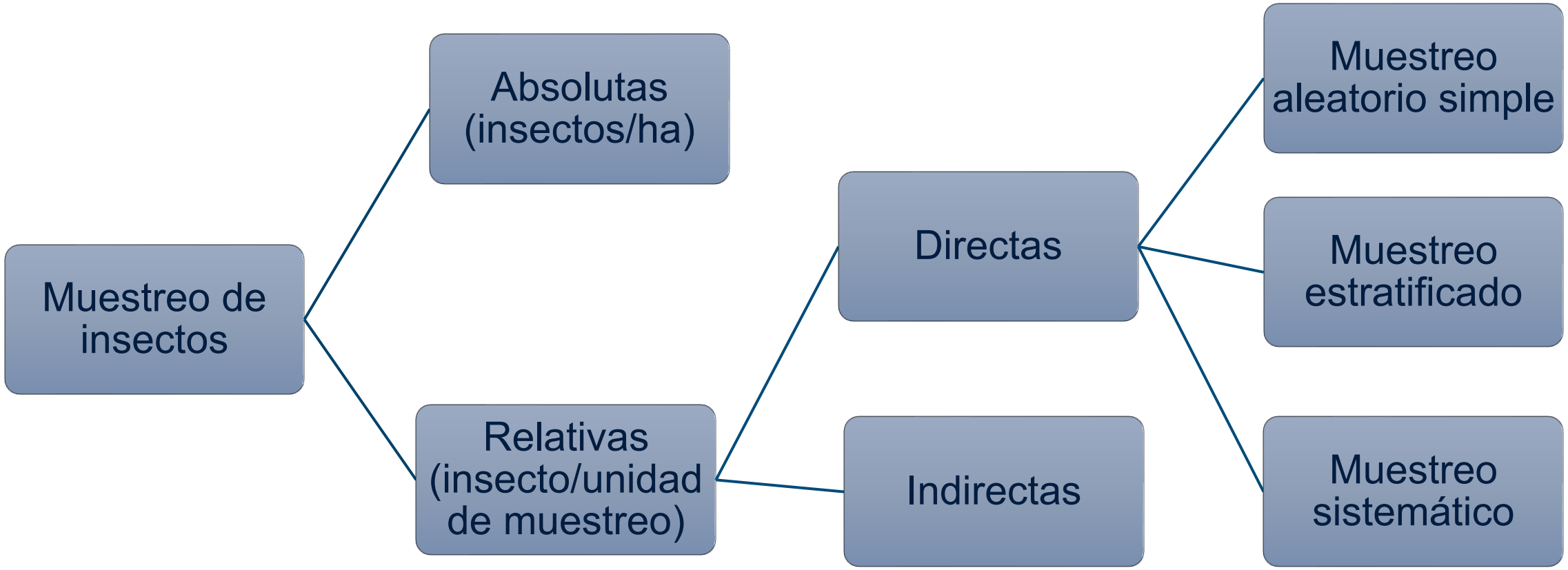
Frutos abortados

Fruit set

Frutos partenocárpicos



Muestreo de insectos



Los muestreos deben ser de fácil ejecución, además de técnica y económicamente viables.

Metodologías descritas para el muestreo de insectos polinizadores

Conteo de insectos/inflorescencia

Ventajas:

Metodología sencilla (necesidad de pocos materiales)

Toma de datos directos (Insectos/inflorescencia)

Desventajas:

Demorado el conteo de insectos que se registra por inflorescencia debido a su elevado número el cual puede llegar a 100.000 insectos/inflorescencia.

Limitado a flores masculinas.

Entre 10 y 15 inflorescencias masculinas/semana/ha (Syed, 1982; Basri, 2005)

Metodologías descritas para el muestreo de insectos polinizadores

Conteo de insectos/raquila

Ventajas

Menor número de individuos a contar por muestra en comparación con la metodología anterior, lo cual facilita la labor.

Desventajas

La metodología se complica (se deben revisar raquilas de la parte basal, media y apical de la inflorescencia).

Se produce daño en las inflorescencias muestreadas.

*(Chinchilla y Richardson, 1990)

Metodologías descritas para el muestreo de insectos polinizadores

Conteo de insectos/trampa

Ventajas

Menor número de individuos a contar por muestra, lo cual facilita la labor y genera un menor impacto ecológico.

Uso de materiales de fácil adquisición.

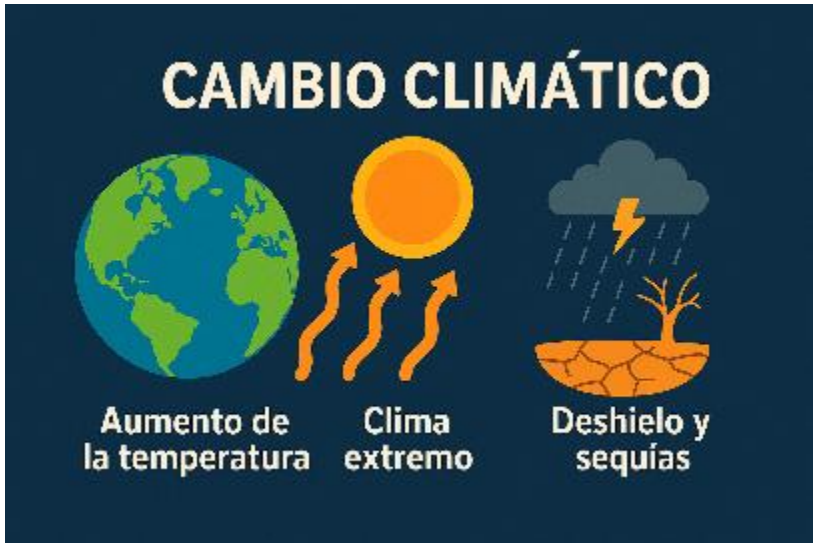
Permite registrar información de los insectos que visitan las flores femeninas.

Desventajas

Dificultades para poner las trampas de intersección en palmas demasiado altas.

*(Beaudoin-Ollivier et al. 2017)

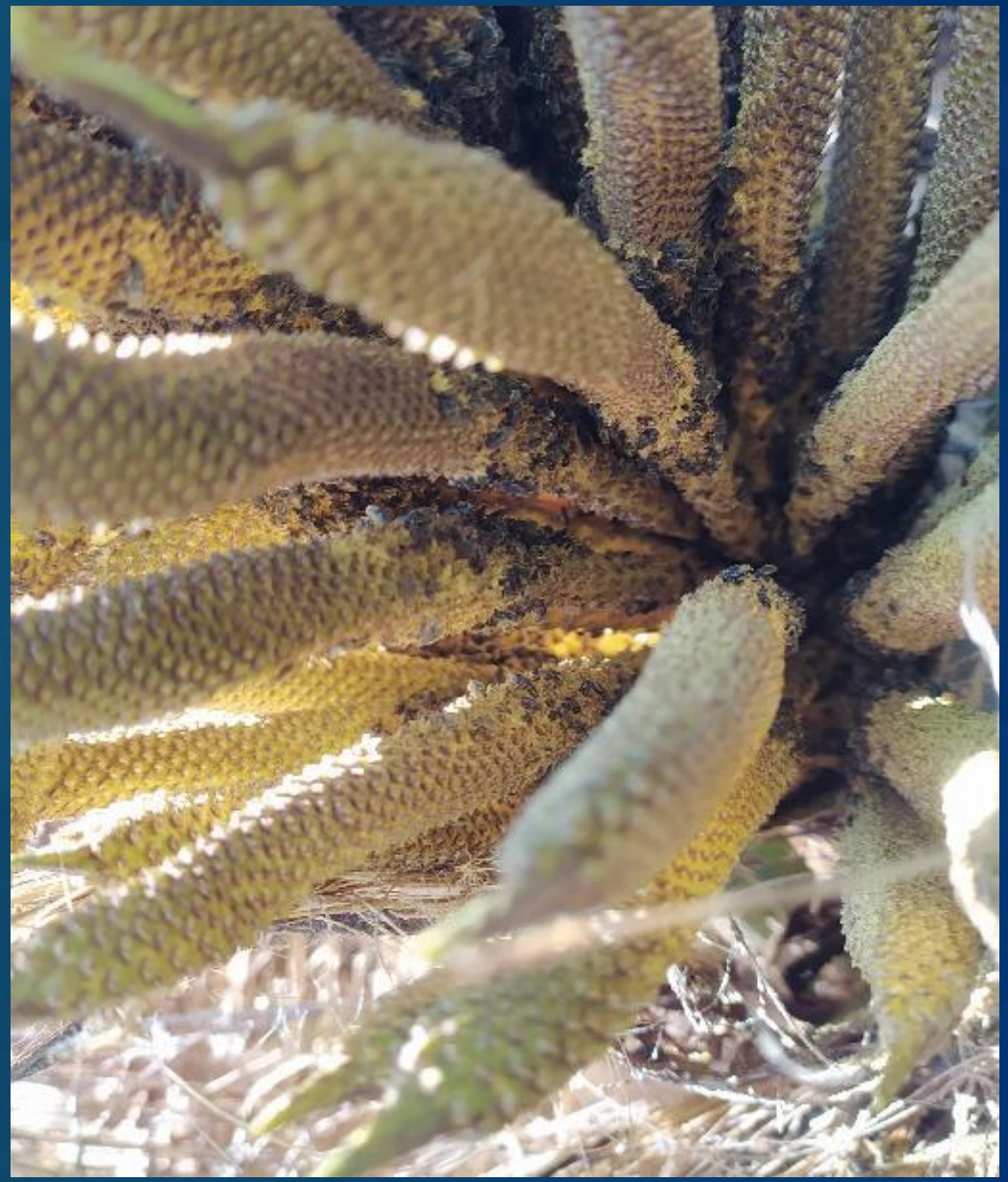
Reducción en la población de insectos polinizadores en el mundo



En algunas regiones del sudeste asiático se han visto en la necesidad de volver a recurrir a la polinización asistida.

Se ha adelantado estudios para la introducción de *Elaeidobius subvittatus* y *E. plagiatus* al sudeste asiático.

Eko, 2025



2

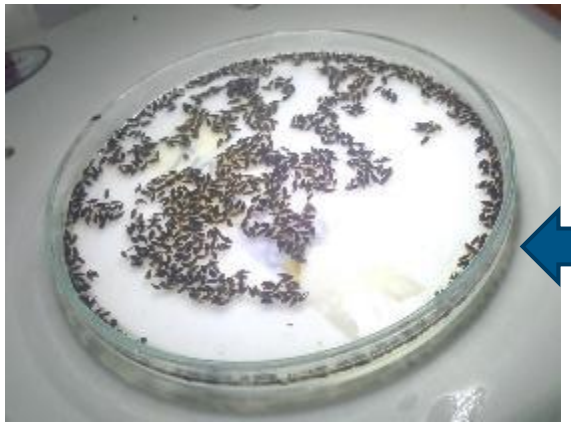
Correlación entre densidad poblacional de insectos polinizadores y Fruit set

cenipalma

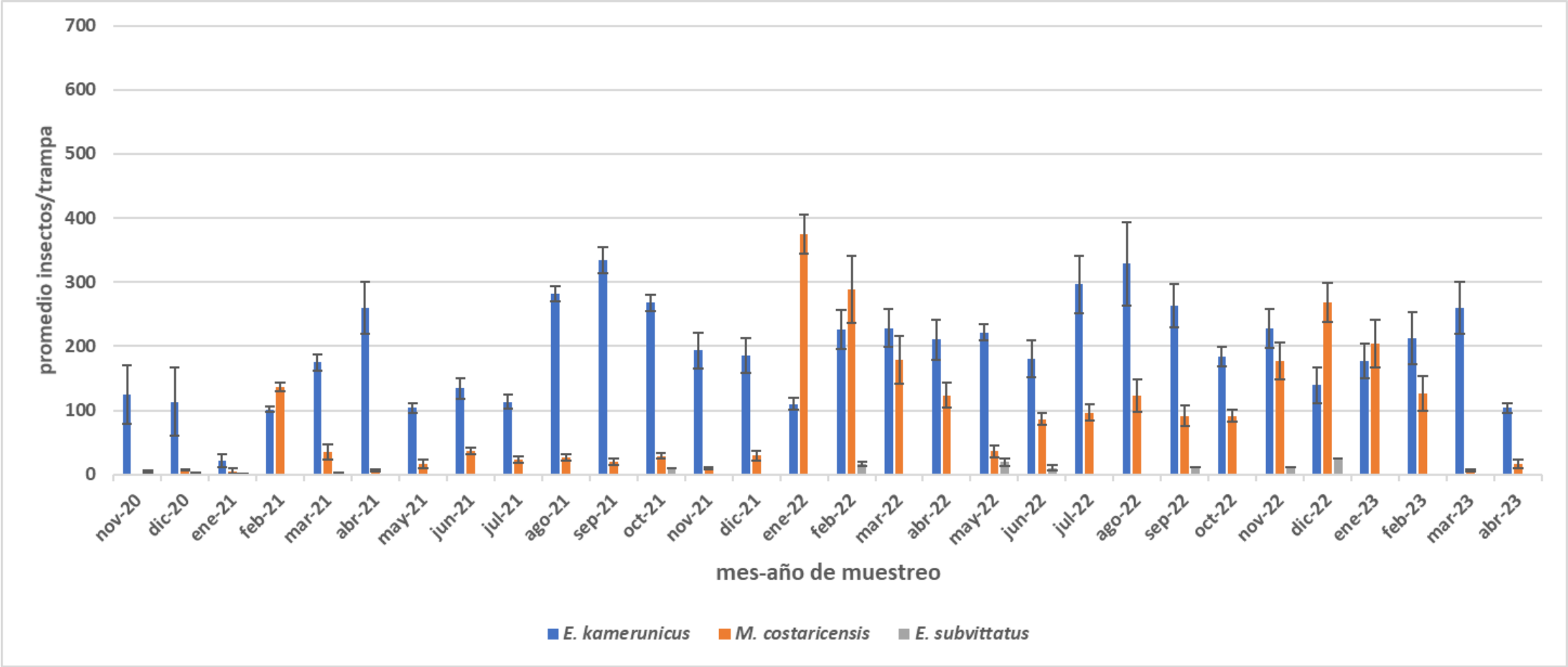
Procedencia de los datos

Municipio	Plantación	Lote 1
Agustín Codazzi	Palmas Sicarare	Deli x AVROS 10 Años (Codazzi - *guineensis*)
El Copey	GREMCA S.A.	Deli x AVROS 10 Años (Copey - *guineensis*)

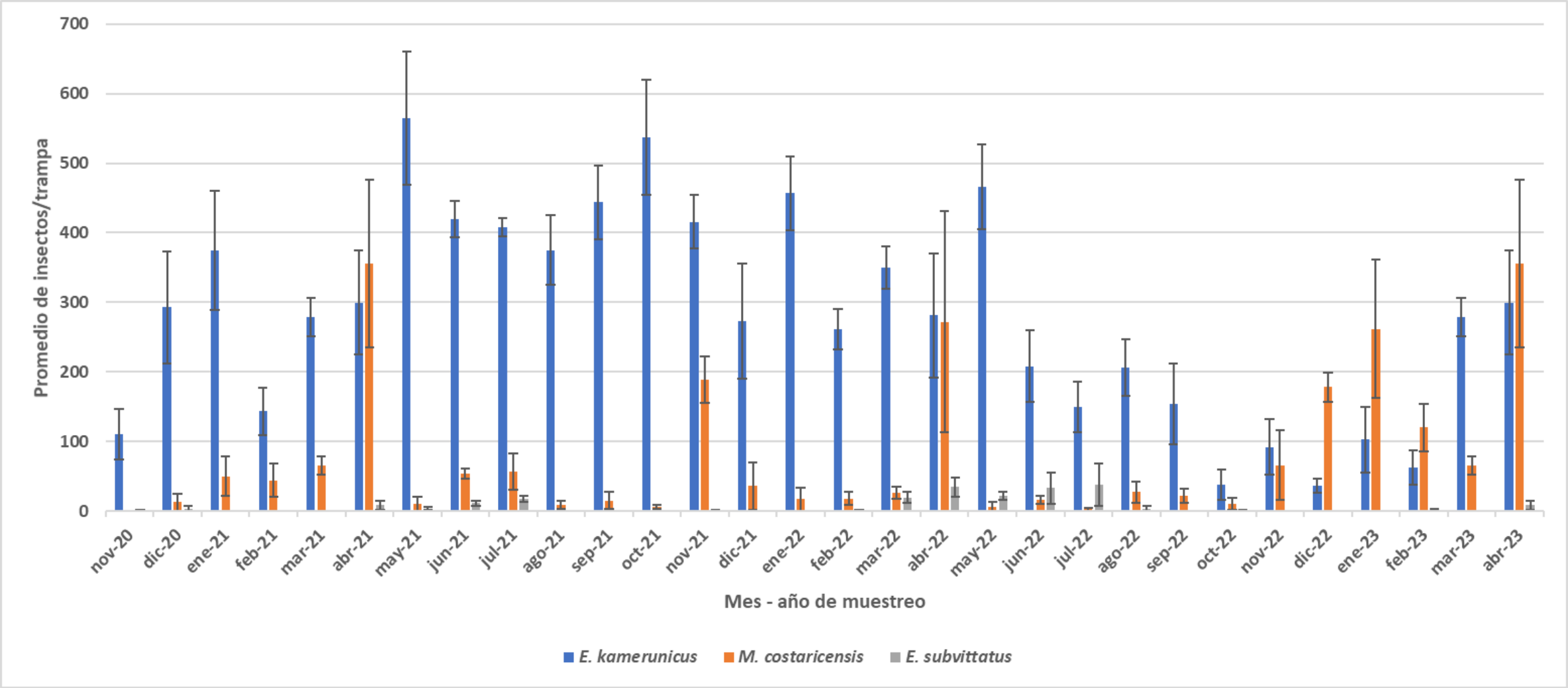
Muestreo de insectos polinizadores



Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en inflorescencias femeninas de *Elaeis guineensis* en Agustín Codazzi



Fluctuación poblacional de insectos polinizadores en inflorescencias femeninas de *Elaeis guineensis* en El Copey



Correlación entre componentes de los racimos y la fluctuación poblacional de insectos polinizadores en dos lotes de palma de aceite en el departamento del cesar

	El Copey		Agustín Codazzi	
	E. kamerunicus	*M. costaricensis*	*E. kamerunicus*	*M. costaricensis*
Frutos Normales	0.368*	0.362	0.590**	-0.323
P value	0.018	0.020	0.0001	0.066
Frutos Partenocárpicos	-0.258	-0.262	-0.491**	0.414*
P value	0.104	0.097	0.004	0.017
Frutos abortados	-0.170	-0.328	-0.567**	0.201
P value	0.287	0.036	0.001	0.263
Peso de racimos	0.530**	0.345	0.590**	-0.323
P value	0.001	0.027	0.000	0.066

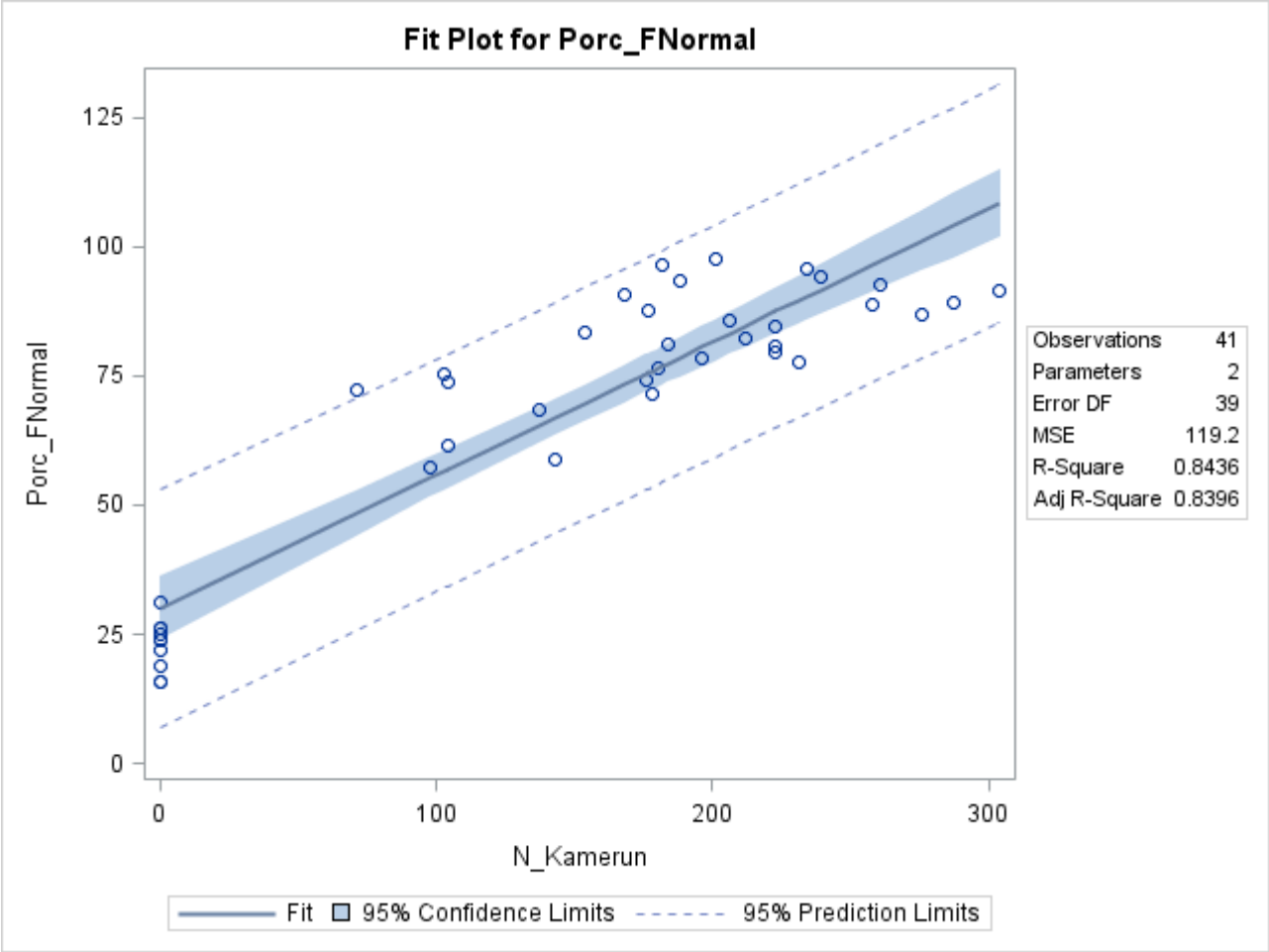
E. Kamerunicus es el principal insecto polinizador asociado con mayor número de frutos normales y peso de racimo, adicionalmente con menor número de frutos partenocárpicos y abortados por racimo.

3

Predicción del Fruit set a partir de la densidad poblacional de *E. kamerunicus*

cenipalma

Modelamiento de datos para relacionar el número de *E. kamerunicus* y el número de frutos normales



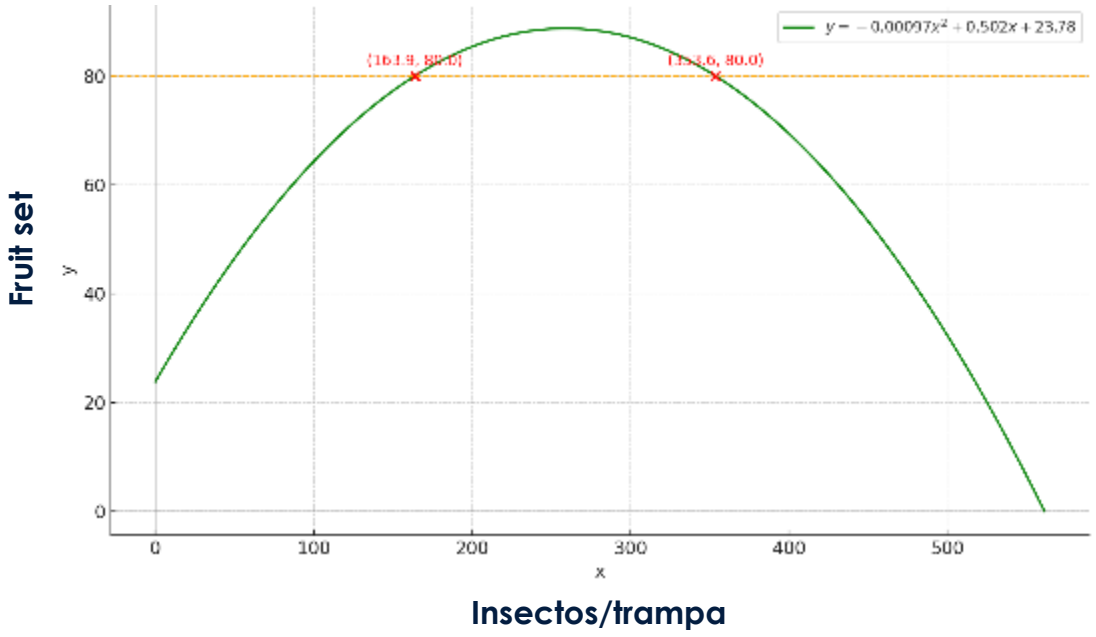
Las correlaciones solo muestran asociación **NO** causalidad.

Existen diferentes tipos de modelos a utilizar.

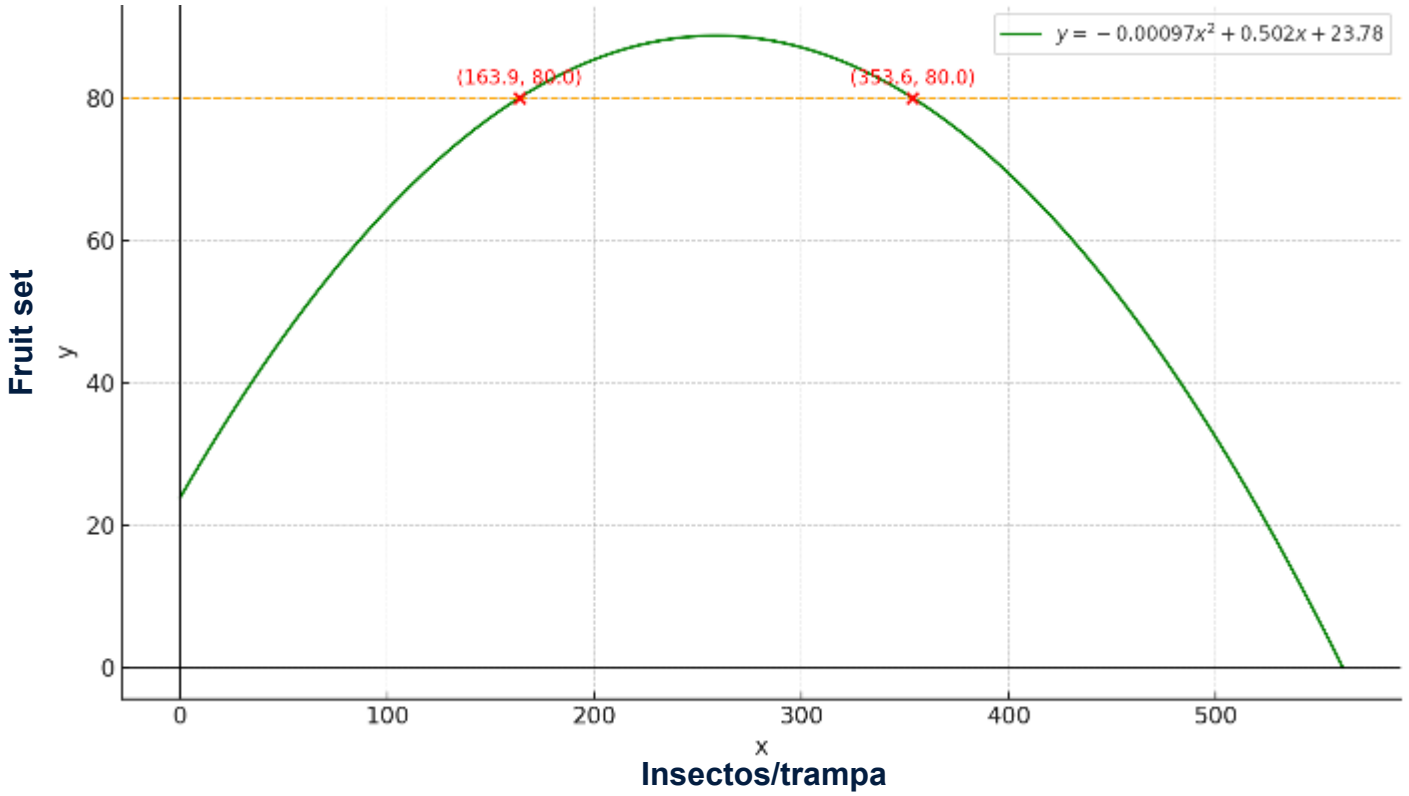
La comparación entre modelos se realiza a través de medidas como El criterio de información de Akaike (AIC) o La raíz del error cuadrático medio (RMSE).

Modelos matemáticos que relacionan el número de *E. kamerunicus* y el número de frutos normales

Ubicación	Modelo lineal	RMSE	R^2	Modelo Cuadrático	RMSE	R^2
Codazzi	$y = 0{,}257x + 30{,}01$	10,91	0,84	$y = -0{,}00097x^2 + 0{,}502x + 23{,}78$	7,76	0,92
Copey	$y = 0{,}109x + 30{,}31$	14,57	0,72	$y = -0{,}00024x^2 + 0{,}253x + 19{,}42$	8,54	0,90



Implicaciones del modelo cuadrático



Polinización viento: 23%

Fuit set ≥ 80% = 163 – 353 *E. kamerunicus*/trampa.

Mayor Fruit Set: 258 insectos polinizadores – 90% Fruit set.

Una sobrepoblación de *E. kamerunicus* puede ser perjudicial para el Fruit set.

¿Que se puede hacer para aumentar la cantidad de polinizadores?

Traslado de inflorescencias masculinas desde lotes de lata densidad de insectos polinizadores a lotes de baja densidad poblacional.

Fruit set aumento del 67 al 88%

Prasetyo *et al*. 2014

Reconsiderar el papel de las “palmas macho” ya que podrían estar brindando un servicio ecosistémico

4

Conclusiones

cenipalma

Conclusiones

Las poblaciones de insectos polinizadores son similares en los lotes ubicados en El Copey en comparación con sus contrapartes ubicadas en Codazzi.

El principal insecto asociado a la polinización en plantaciones de palma de aceite en Agustín Codazzi y El Copey es *E. kamerunicus* y se pueden construir modelos matemáticos que relacionen la fluctuación en la población de este insecto y el número de frutos normales en palma de aceite. Sin embargo, es importante realizar estudios similares bajo otras condiciones agroclimáticas.

Densidades poblacionales de *E. kamerunicus* muy altas o muy bajas pueden afectar el fruit set en palma de aceite, por lo que el muestreo de estos insectos cobra importancia.

“Todo lo que no se define y no se mide no puede ser mejorado” (William Thomson, 1824–1907)

Bibliografía citada

Basri, M. W. (2005). Elaeidobius kamerunicus: A successful biological introduction for pollination in oil palm. In: Basri, M. W., & Norman, K. (Eds.), *Biological Control in Oil Palm Plantations* (pp. 11–22). Malaysian Palm Oil Board (MPOB), Kuala Lumpur.

Beaudoin-Ollivier L, Flori A, Syahputra I, et al (2017) Study of *Elaeidobius* spp. and *Grasidius hybridus* population activity using a new trapping method during oil palm anthesis (Coleoptera, Curculionidae). Bull la Société Entomol Fr 122:151–160. https://doi.org/10.3406/bsef.2017.3191.

Eko, A. (2025). *Cerita Eksplorasi Serangga Penyerbuk Tanzania Ke Indonesia - Kantor Berita Sawit*. https://sawitindonesia.com/cerita-eksplorasi-serangga-penyerbuk-tanzania-ke-indonesia/

Prasetyo, A. E., Purba, W., & Susanto, A. (2014). Elaeidobius kamerunicus: Application of hatch and carry technique for increasing oil palm fruit set. *Journal of Oil Palm Research*, *26*(3), 195–202.

Syed, R. A. (1982). Insect pollination of oil palm: feasibility of introducing *Elaeidobius kamerunicus* into Malaysia. *The Planter*, 58(679), 547–561.

Tuo, Y., Koua, H. K., & Hala, N. (2011). Biology of Elaeidobius Kamerunicus and Elaeidobius Plagiatus (Coleoptera: Curculionidae) Main Pollinators of Oil Palm in West Africa. *European Journal of Scientific Research*, *49*(3), 426–432.

Gracias

cenipalma