

## RESUMEN

El trabajo realizado por SYED, y la reciente introducción del *Elaeidobiud kamerunicus* en el sudeste asiático han revivido el interés por el estudio de la polinización. En el Africa, cuatro especies del género *Elaeidobius* (*kamerunicus*, *subvittatus*, *plagiatus* y *singularis*), garantizan la mayor parte de la polinización, siendo la primera especie mencionada la más activa.

En América Latina, el *Elaeidobius subvittatus* (Colombia, Brasil, Perú) y el *Mystrops costaricensis* (América Central, Colombia, Ecuador) son los principales polinizadores. En general, la polinización es deficiente, debido a la relativa eficacia del *E. subvittatus*, salvo en el caso de la región pacífica del Ecuador, donde es muy activa una subespecie de *Mystrops*. A fin de compensar dicha deficiencia, recientemente se han introducido varias especies de *Elaeidobius*.

En Indonesia, la poca capacidad polinizadora del *Thrips hawaiiensis*, del cual dependía la mayor parte del transporte de polen, llevó a la introducción de *E. kamerunicus* en 1983.

Se observaron diferentes factores, entre ellos, la dinámica poblacional, el tráfico de insectos, el "fruit-set" y los registros climatológicos.

## I INTRODUCCION

A. Chevalier (1935), cuyas primeras publicaciones sobre la palma de aceite se remontan a antes de la Primera Guerra Mundial, fue uno de los pioneros de la entomología tropical. Pensó que la fecundación de la palma de aceite podría estar relacionada principalmente con un "pequeño insecto" que observó en las flores femeninas y masculinas al mismo tiempo. Varios autores refutaron esta idea, entre ellos el italiano O. Beccari, quien sostenía que los insectos en cuestión depositaban sus huevos en las flores masculinas, y posteriormente los alemanes Bucher y Fickendey (1919), quienes creían que el viento desempeñaba un papel mucho más importante que el de los insectos en la polinización de la palma de aceite. Esta fue la idea que Lepesme

(1947), a pesar de sus méritos, propuso en su trabajo sobre los insectos de la palma, la que prevaleció durante 30 años. Ante la necesidad de realizar polinización artificial durante una parte del período de vida de la planta o incluso durante todo el período de explotación del árbol, algunos cultivadores pusieron en tela de juicio la polinización anemófila. La escasa formación de frutos viables (fruit-set) observada en la mayoría de las plantaciones del sudeste asiático, en realidad no podía deberse únicamente a la producción insuficiente de flores masculinas.

El redescubrimiento hecho por Syed (1979) del papel preponderante que desempeñan los insectos en la polinización de la palma de aceite, dio lugar a numerosos estudios sobre los insectos en cuestión. El objeto de este artículo es resumir el trabajo realizado por el IRHO o el trabajo con el cual ha estado asociado en este campo.

## II. ESTUDIOS REALIZADOS EN AFRICA Y MADAGASCAR

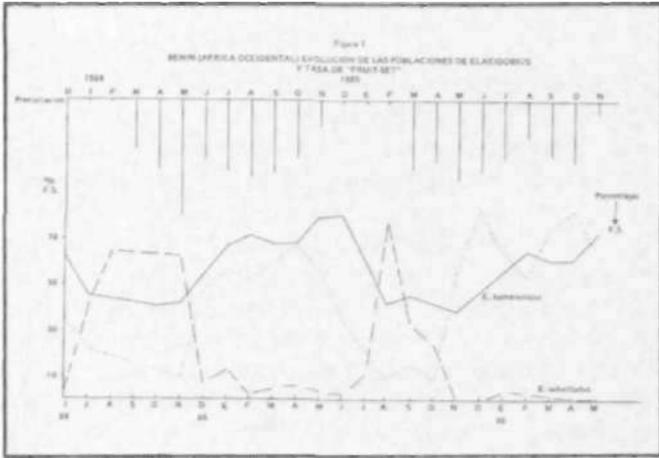
Se sabe que son cuatro las especies de *Elaeidobius* que desempeñan un papel principal en la polinización. Estas especies son el *E. kamerunicus*, el *E. singularis*, el *E. plagiatus* y el *E. subvittatus*. En las flores masculinas también puede apreciarse un gran número de otras especies, por ejemplo, el estafilínido *Atheta* sp., o el nitidúlido *Microporum congolense*. Estas especies se encuentran con mucha menor frecuencia en las flores femeninas y, por lo tanto, su función polinizadora es apenas secundaria.

La biología de las cuatro especies de *Elaeidobius* es muy semejante, salvo por su ciclo de desarrollo que es corto en el caso de *E. singularis* (8 días), intermedio en el caso de las especies *E. kamerunicus* y *E. plagiatus* (aproximadamente 2 semanas), y largo en el caso de *E. subvittatus* (21 días).

Estas especies están sujetas a enormes variaciones en el espacio y el tiempo y, a manera de ejemplo, analizaremos las observaciones realizadas en la estación POBE en Benin (Figura 1). La tasa de "fruit-set" puede duplicarse en el lapso de un año (40 a 80%).

Los racimos con mayor número de frutas se cosechan durante la primera mitad del año anterior, es decir, más o menos durante la época de lluvia. Las variaciones poblacionales de las distintas espe-

1 Director de la División de Entomología de IRHO.  
2 Entomólogo de INDUPALMA.



### III. POLINIZACION DE LA PALMA DE ACEITE EN AMERICA DEL SUR

Este aspecto fue estudiado a fondo por Genty y sus colaboradores (1986).

#### 3.1 Especies en cuestión

Antes de la reciente introducción de varias especies de **Elaeidobius**, la polinización era garantizada básicamente por dos especies de polinizadores, el **Mystrops costaricensis** y el **E. subvittatus**.

El género **Mystrops**, exclusivo de América del Sur, se encuentra a lo largo de la zona pacífica del continente y en toda la América Central hasta el sur de México. Sin embargo, también se ha encontrado a lo largo de la costa atlántica, hasta el extremo occidental de Venezuela. Ha penetrado en la zona andina a lo largo del valle del río Magdalena en Colombia, donde se han desarrollado numerosas plantaciones.

La especie **costaricensis** se ha subdividido en tres subespecies: **C. costaricensis** en América Central, **C. orientalis** en el interior de Colombia, y **C. pacificus** en la costa de Colombia y Ecuador. La actividad de los adultos se produce al atardecer, pero la subespecie **C. pacificus** está activa en la mañana y su actividad es más prolongada que la de la subespecie **C. orientalis**.

El género **Elaeidobius** está representado únicamente por una especie, el **E. subvittatus**. Parece haber llegado del occidente de África, por la costa oriental del Brasil (estado de Bahía). Luego pasó a colonizar la totalidad de la América neotropical, incluyendo parte de la cuenca amazónica, con la excepción de algunas zonas aisladas (en la amazonia ecuatoriana donde no se encuentra).

#### 3.2 Actividad polinizadora de los insectos

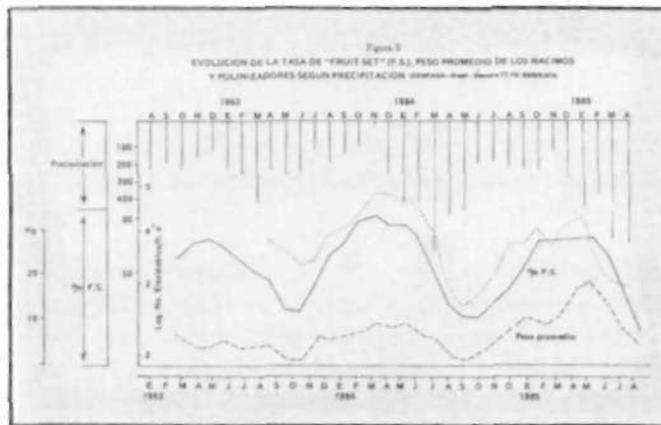
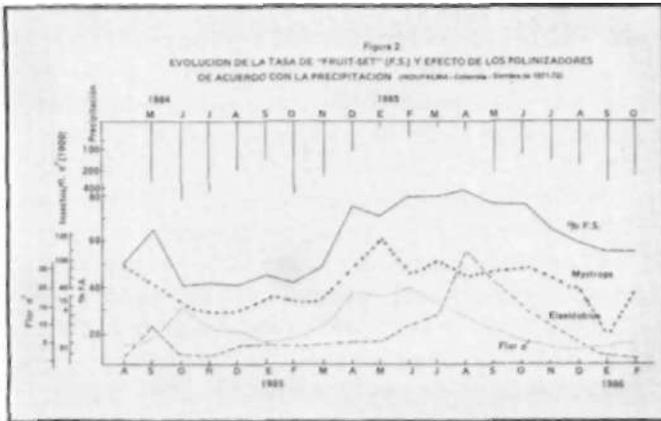
En Colombia, la lluvia ha demostrado tener un efecto reductor sobre las poblaciones de **Mystrops** y **Elaeidobius** observadas en las flores masculinas (Figura 2)

Estas fluctuaciones generan variaciones significativas en la tasa de "fruit-set" que, en el caso de las inflorescencias polinizadas durante la estación lluviosa, puede descender hasta 40%, mientras que durante la estación seca, la gran actividad de los insectos polinizadores permite alcanzar tasas promedio de "fruit-set" de hasta 80%. Estas variaciones pueden tener alguna relación con el número de

cies de **Elaeidobius** observadas en las flores masculinas se expresan en porcentajes comparativos. Solamente se han representado las dos especies se cosechas durante la primera mitad del año y son polinizados durante la segunda mitad del año anterior, es decir, más o menos durante la época de lluvia. Las variaciones poblacionales de las distintas especies de **Elaeidobius** observadas en las flores masculinas se expresan en porcentajes comparativos. Solamente se han representado las dos especies principales **E. kamerunicus** y **E. subvittatus**. Se observa un paralelismo asombroso entre las variaciones de las poblaciones de **E. kamerunicus** y la tasa de "fruit-set". Y a la inversa, la polinización es menor cuando son mayores las poblaciones de **E. subvittatus**. Un estudio adelantado en Costa de Marfil demostró que cuando se aplicaba artificialmente un número idéntico de **E. kamerunicus** y **E. subvittatus** a las flores en antesis cubiertas por una bolsa plástica, la tasa de "fruit-set" se duplicaba con la introducción de individuos de la primera especie, en comparación con la segunda.

De estas observaciones y estudios se desprende que la especie **E. kamerunicus** es mucho más eficiente que la **E. subvittatus**.

En Madagascar, donde sólo hay una plantación de palma de aceite cerca de Tamave, se ha observado únicamente un insecto importante en las flores masculinas: un nitidulido del género **Microporum**. Las variaciones poblacionales de este insecto son considerables y pueden ir desde una abundancia extrema hasta la desaparición casi total. Las tasas promedio de "fruit-set" son bajas (menos de 50%), y oscilan entre 30 y 60%. La frecuencia con la cual las flores femeninas son visitadas por el **Microporum** u otros insectos polinizadores es algo que se desconoce, pero no cabe duda de que existe la necesidad de introducir uno o más insectos polinizadores.



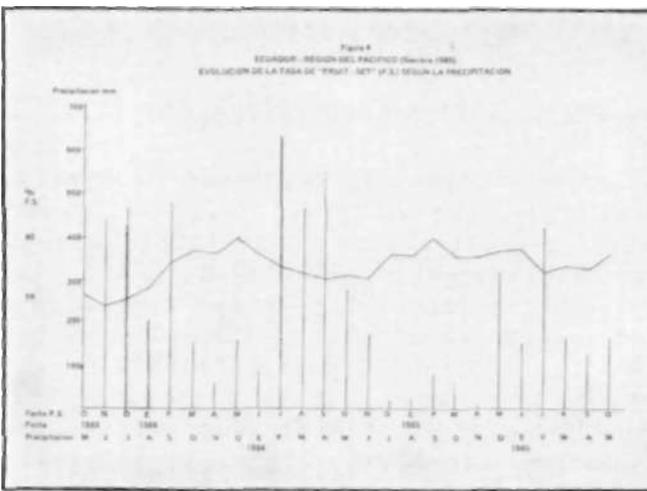
muy bien las flores, llevando a un aumento en la tasa de "fruit-set" que puede llegar, en promedio, a 80% o más.

En estos dos casos, debido a una tasa promedio de "fruit-set" de menos de 50%, en 1986 se introdujeron otras especies de **Elaeidobius**: **E. kamerunicus** en varias plantaciones colombianas, **E. singularis** en varias plantaciones del Brasil, y una mezcla de 4 especies de **Elaeidobius** en otras plantaciones de la zona de Manaus\*.

En Ecuador existen dos situaciones muy diferentes: una en la zona pacífica, donde existe el **Mystrops costaricense**, y otra en la región amazónica, donde no ha penetrado ninguno de los dos insectos, y donde se ha introducido el **E. kamerunicus**.

La región del Pacífico se caracteriza por la existencia de una estación de precipitaciones abundantes, y una estación seca más o menos marcada, según el año. Durante el período estudiado (octubre de 1983, a octubre de 1985), la tasa promedio de "fruit-set" fue aproximadamente de 67%, según los datos que aparecen en la Figura 4. Estas observaciones se realizaron en una plantación perteneciente a la compañía Palmeras de Los Andes.

Aunque las lluvias fuertes tienen un cierto efecto reductor sobre la actividad del **Mystrops**, que a su vez produce una disminución apreciable en la tasa de "fruit-set" (49% en los racimos cosechados en noviembre de 1983), las variaciones en términos de la polinización son mucho más sorprendentes que en los ejemplos anteriores. Esto se debe al hecho de



que el período diario de actividad de la subespecie **pacificus** es mucho más largo (7 a 8 horas) que el

\* Luchini, información personal.

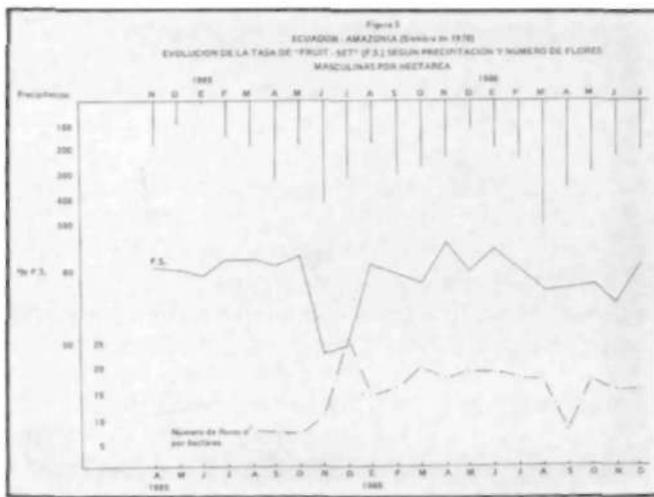
flores masculina en antesis por hectárea, el cual, también en este ejemplo, fue mayor durante la estación seca. Sin embargo, se observó que durante los meses de junio y julio de 1984, el número de flores masculinas fue bastante elevado (10 a 15 flores) y, no obstante la polinización fue deficiente en aquellos meses.

Este mismo fenómeno, pero más marcado, se observó en una plantación en el estado de Para, Brasil (Figura 3). (Lucchini y Morin [1984]).

Durante la estación lluviosa, se observa una disminución importante en la actividad del insecto que anteriormente era el único polinizador, el **E. subvittatus**. Esto podría estar relacionado con el desarrollo de un hongo en las inflorescencias masculinas después de la antesis, y lleva a una polinización muy deficiente de las flores, razón por la cual el "fruit-set" puede caer por debajo de 30% en promedio, como sucedió durante el mes de octubre de 1983. Durante estos periodos puede verse un gran número de racimos abortados en plantaciones de todas las edades. La actividad del **E. subvittatus** es mucho mayor cuando llega la estación seca, durante la cual los insectos polinizan

de la subespecie **orientalis** (2 horas), y también a un mejor comportamiento durante la estación de lluvias. No existe información acerca de la fertilidad de estas dos subespecies, pero en las plantaciones ecuatorianas pueden verse cientos de miles de **Mystrops** adultos en las inflorescencias masculinas durante la estación seca, y la cantidad de insectos que se posan sobre las flores femeninas al caer la tarde es verdaderamente asombrosa.

Así, en las plantaciones de la región amazónica ecuatoriana se introdujo el **E. kamerunicus** antes de 1985 y, cuando el número de flores masculinas es suficiente, este insecto garantiza una polinización satisfactoria (Figura 5).



No cabe duda de que la pluviosidad reduce la actividad del insecto, y aún más teniendo en cuenta que la lluvia cae con frecuencia en la mañana, cuando es mayor el movimiento de los insectos. Sin embargo el "fruit-set" es muy satisfactorio, con tasas promedio que oscilan entre 70 y 80%.

#### IV. POLINIZACION EN INDONESIA

Es bien sabido que el **E. kamerunicus** fue llevado a toda la península Indomalaya después del trabajo de Syed, debido a la poca capacidad polinizadora del **Thrips hawaiiensis**, del cual dependía casi en su totalidad el transporte de polen a las flores femeninas. El insecto se introdujo en 1983 en las plantaciones pertenecientes al grupo SOCFINDO. Fue en una de las plantaciones de este grupo, establecida en colaboración con el IRHO, en donde se llevaron a cabo las observaciones cuyo resumen aparece en la figura 6. El "fruit-set" mensual se calcula en 15 racimos, y las flores masculinas en antesis se cuentan semanalmente.

Los racimos cosechados durante el segundo semestre de 1983 todavía no habían sido polinizados por

el **E. kamerunicus** en el momento del "fruit-set". Entre mayo y diciembre de 1983, la tasa promedio de "fruit-set" fue de solamente 36%. Durante el mismo período de los 3 años siguientes, la tasa fue de 56%, 59% y 69%, respectivamente. El peso promedio de los racimos, que fue de sólo 9.6 kg en 1983, aumentó a un promedio de 11.9, 13.9 y 14.8 kg para el período, bajo consideración durante los tres años siguientes. No cabe duda de que este aumento también está relacionado con la edad de las palmas, pero la principal causa del mismo es el incremento en la tasa promedio de "fruit-set".

A lo largo del año, la tasa fluctúa sustancialmente entre 40% y 80%. Tal parece que existe una relación entre esta variación y el número de flores masculinas en antesis por hectárea. Las tasas más bajas de "fruit-set" se observan durante los primeros meses del año. En efecto, el momento en que los racimos fueron polinizados fue precisamente aquel en que el número de flores masculinas por hectárea era menor.

Dada la buena distribución de la lluviosidad es más difícil determinar el efecto de la misma sobre el "fruit-set". Habría necesidad de observar las poblaciones de insectos tanto sobre las flores masculinas como las femeninas. Sin embargo, tal parece que la tasa de "fruit-set" es un poco más alta durante las épocas en que las lluvias son menos abundantes.

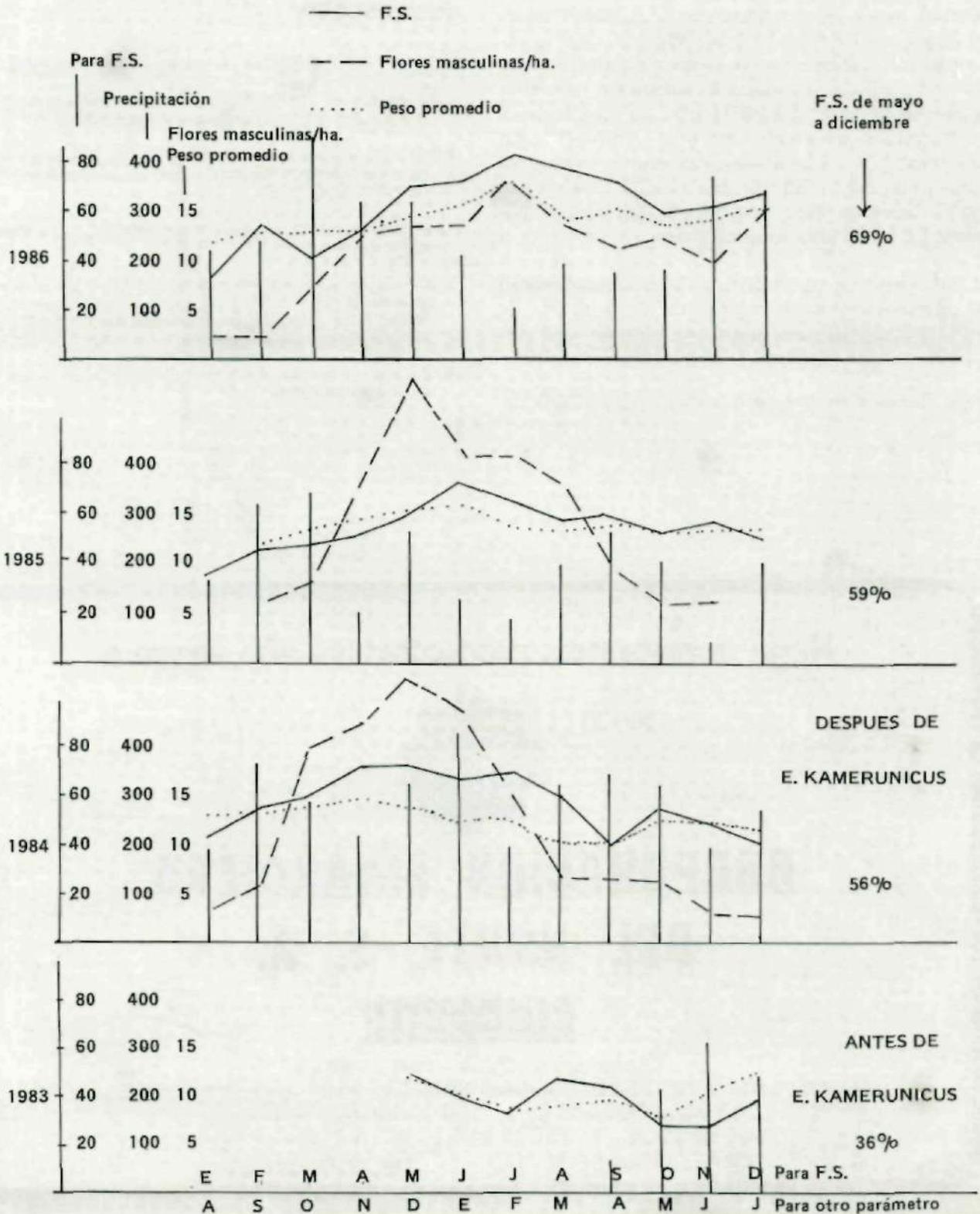
#### V. CONCLUSION

Los estudios realizados en Africa con respecto a los insectos polinizadores de la palma de aceite han demostrado que existen variaciones sustanciales entre las distintas especies de **Elaeidobius** en términos de espacio y de tiempo. Un análisis de estas variaciones, y estudios adicionales, han demostrado que el **E. kamerunicus** es una especie mucho más eficaz que el **E. subvittatus**. Tal parece que la preferencia por la primera de estas especies no ha sido un error, ya que los adultos, que están cubiertos por una vellosidad abundante, transportan un mayor número de granos de polen. Además, la lluvia parece tener un efecto mínimo sobre su actividad, aún en los casos en que es abundante. El comportamiento del **E. kamerunicus** durante la estación seca todavía no se conoce totalmente, y en ciertas situaciones, la introducción de otra especie podría ser necesaria. Debido a su corto ciclo de desarrollo, el **E. singularis** podría ser de gran interés.

En América del Sur, los intentos por introducir las especies son más recientes. Allí, donde no existían especies nativas, el **E. kamerunicus** ha demostrado

Figura 6

INDONESIA - NORTE DE SUMATRA (Siembra de 1978)  
 FLUCTUACIONES DE LA TASA DE "FRUIT - SET" (F.S.) Y PESO PROMEDIO SEGUN  
 LA PRECIPITACION Y EL NUMERO DE FLORES MASCULINAS POR HECTAREA



ser muy eficaz, incluso cuando hay precipitaciones abundantes. El *Elaeidobius* se introdujo posteriormente en la amazonia colombiana y brasileña, donde no existían las especies locales durante la época de lluvias. A Colombia se llevó únicamente la especie *E. kamerunicus*, y a los pocos meses ya había prácticamente eliminado a las especies que existían desde antes: *Mystrops* y *E. subvittatus*. En Brasil, EMBRAPA ha ensayado con algunos experimentos interesantes. A algunas plantaciones se llevó únicamente la especie *E. singularis*, la cual se desarrolló de manera espectacular, aunque todavía se desconoce su efecto sobre el "fruit-set". En otras plantaciones se liberaron al mismo tiempo las cuatro especies, y parece que se está creando un equilibrio entre ellas. También se esperan ansiosamente los resultados de su efecto.

El redescubrimiento de la función que desempeñan los insectos como polinizadores de la palma de aceite ha permitido y permitirá obtener unas ganancias sustanciales en la producción de aceite.

Claro está que no fue posible mantener durante los

años subsiguientes los considerables aumentos observados durante el primer año. Deberán transcurrir varios años todavía antes de poder conocer el resultado final de esta operación, pero desde ya puede decirse que será de gran beneficio para los cultivadores de distintos campos.

## REFERENCIAS

- BUCHER, H. y FICKENDEY, E. (1919). Die ópalme. Liepzig.
- CHEVALIER, A. (1910). Documentaton sur le palmier á huile, végéteaux de l'Afrique tropicale - VII - París, 1910.
- GENTY, P., A. GARZON, F. LUCCHINI y G. DELVARE (1986). Polinización entomófila de la palma africana en América Tropical. Oléagineux, Vol. 41 no. 3.
- LEPESME, P. (1947). Les insectes des palmiers. Paul Lechevalier, París 6e.
- LUCCHINI, F. y J.P. MORIN (1984). Distribucáo e importancia do *Elaeidobius subvittatus* (Col. Curculionidae) polinizador do dende, *Elaeis guineensis*, no Brasil. EMBRAPA, CNPDS, 1984 - Pesquisa em Andamento 24 • 5 p.
- SYED (1979). Studies of oil palm pollinisation by insects. Bull. Ent. Res. 69, 213-224.

Haga la visita mas productiva del año, venga a



# CORPORACION FINANCIERA DEL NORTE, S. A. COFINORTE

Barranquilla: Carrera 55 No. 75-163  
Medellín: Calle 16 No. 41-210 Local 106 - Tels. 262 29 07 - 262 29 27 - 262 29 47  
Cartagena: Edificio Banco Central Hipotecario. Piso 7o.  
Bogotá: Carrera 7a. No. 24-89 Piso 25 - Tels. 234 51 28/58  
Carrera 11 No. 90-73 - Teléfonos: 218 73 77 - 218 73 66