

La Conformación de los Racimos de la Palma Africana en las Plantaciones de Colombia

FRANCIS CORRADO

¿QUE PUEDEN ESPERAR
LOS PALMEROS COLOMBIANOS DE LA
INTRODUCCION DEL INSECTO POLINIZADOR
ELAEIDOBIOUS KAMERUNICUS?

La polinización natural: A cargo del viento o de los insectos?

La formación de los frutos de la palma africana depende de la polinización, fenómeno que reviste gran importancia para la agroindustria puesto que determina fundamentalmente la producción de aceite y de almendra.

Durante mucho tiempo, se ha considerado que la polinización de las inflorescencias femeninas de la palma africana se realizaba por intermedio del viento el cual transportaba los granos de polen hasta los estigmas de las flores. Para emplear la terminología científica, se describía la polinización como anemófila. Esta opinión era tan comunmente aceptada que algunos autores hasta llegaron a declarar en los años 30 que la pantalla constituida por el follaje tupido de la palma podía actuar como una protección natural en contra de un exceso de polinización ocasionado por el viento. Aparentemente, todos los escritos relativos a este tema publicados hasta una fecha muy reciente han manifestado en una u otra forma su conformidad con el concepto convencional.

En el Africa:

Sin embargo, un precursor en la persona de LE STANC, entomólogo del I. R. H. O. en la Estación Experimental de POBE en el BENIN, en aquel entonces denominado DAHOMEY, había expresado una opinión diferente.

En el informe anual de 1.947, LE STANC relataba el haber observado que un 15% de los insectos de la fauna de las inflorescencias de la palma podían trasladarse de las inflorescencias masculinas a las femeninas y viceversa y concluía "que la presencia de varios miles de estos insectos (que el designaba como *Prosoestus subvittatus*)* sobre las flores

* En aquella época, los géneros *Prosoestus* y *Elaeidobius* estaban agrupados.

masculinas en antesis, volando y capaces de visitar las flores femeninas constituye un modo de dispersión del polen menos aleatorio que el viento."

Aparentemente, estos comentarios pasaron desapercibidos. Hay que reconocer que si bien tenían una importancia científica para los investigadores en general, sus consecuencias prácticas solo hubieran podido efectivamente interesar a los palmeros de América Latina, en aquella época inexistentes, y a las compañías del Asia del Sureste que estaban entonces más adictas al cultivo del hule. Y claro está que en aquel período que seguía la segunda guerra mundial, la información no circulaba tan fácilmente como hoy en día.

Estas reminiscencias y el crédito que creemos se le debe reconocer a LE STANC no afectan de ningún modo el mérito del Dr. SYED quién auspiciado por una Compañía de Malaysia preocupada por el impacto económico y laboral de la polinización asistida indispensable en el ambiente ecológico de estas regiones, ha reestablecido la verdad mostrando el papel determinante desempeñado por varios pequeños Coleópteros del género *Elaeidobius* en la polinización natural de la palma africana en el continente de su origen.

A consecuencia de dichos estudios y luego de un período de observación y reflexión, se tomó la decisión de llevar a Malaysia el más activo de los polinizadores *Elaeidobius kamerunicus* con los resultados que se conocen y que comentaremos más adelante. La introducción del insecto se realizó en la Península Malaya y más recientemente en 1.983 siguió Indonesia con el mismo procedimiento en el Norte de la Isla de Sumatra.

En **América del Sur:**

Para los países Latino-Americanos y, particularmente para Colombia, se dispone de algunos datos que han sido recolectados y analizados por GENTY y Colaboradores a partir de 1.981.

La fauna involucrada en la polinización de la palma africana consta de dos especies principales identificadas como *Mystrops costaricensis* Gillogly y *Elaeidobius elaeisis* Hustache (se trataría según los especialistas del mismo *Elaeidobius subvittatus*). WOOD a raíz de un recorrido por Sur y Centro-América llega a las mismas conclusiones.

La distribución geográfica de estos insectos no es uniforme en la América del Trópico húmedo. En el istmo Centro-Americano cohabitan las dos especies con una predominancia de las poblaciones de *Mystrops* mientras que en las regiones orientales del continente o sea Brasil y Guyana, sólo existe el *Elaeidobius subvittatus*. Al contrario, en el Ecuador sólo se encuentra el *Mystrops*.

En Colombia, las dos especies han sido observadas pero con variaciones en su distribución regional. GENTY señala que en las zonas con largos períodos de verano, como la Costa Atlántica, se presentan poblaciones equivalentes de los dos insectos aunque pueda ser dominante a veces el *Elaeidobius*; igual pasa con los Llanos Orientales, cuando en regiones con una pluviometría mejor distribuida las poblaciones de *Mystrops* son más abundantes que las del otro polinizador.

LA CONFORMACION DE LOS RACIMOS EN ALGUNOS CULTIVOS EN COLOMBIA

1. Exámen de la información disponible:

Los datos presentados a continuación no resultan de una encuesta efectuada en todo el país sino simplemente de una serie de observaciones realizadas en siembras de varias edades establecidas en una región propicia al cultivo de la palma africana del Valle del Rio Magdalena. Se estima que en esta zona ecológica existen actualmente alrededor de 18.000 Has. sembradas o sea aproximadamente un 40 o 45% del área total cultivada en palma lo que significa que la información recolectada es bastante representativa. Sin embargo, seria de particular interés poder examinar igualmente datos relativos a otros sitios de cultivo a modo de poder evaluar la situación en conjunto y con este fin se sugiere que las estaciones del I. C. A. que disponen ya probablemente de observaciones y algunas compañías o particulares de las diversas regiones palmeras del país traigan su contribución para la recolección de la información básica.

En los cuadros 1, 2 y 3, se indican algunas de las características del racimo observadas en las planta-

dones de San Alberto y Monterrey en el transcurso de 1.983.

Para cultivos adultos D x P (siembra de 1371/1.972), se nota:

- Un peso promedio del racimo entre 14 y 20 Kg. (m: 16 Kg.),
- Un índice de fruto sobre racimo * de 51 a 63% (en peso),
- El peso promedio de un fruto varia entre 5, 8 y 9,7 g. (m: 6,8 g.),
- Y un índice de frutos normales ** de 40,5% hasta el 63,2% (m:51.8%).

En cultivos de menor edad o sea todavía no adultos (siembra 1.976 y 1.977), se observa como es lógico un peso promedio del racimo inferior, un índice de fruto sobre racimo también menor y sobre todo un índice de frutos normales inferior con bajas muy marcadas a principios y a fines del año. El peso promedio del fruto normal es más o menos parecido. Un hecho interesante de señalar respecto de este último punto es que se manifiesta en cierta medida una compensación entre este factor y el porcentaje de frutos normales (FN) cuando este disminuye o sea a menor cantidad de FN, mayor resulta el peso promedio de estos frutos. Se puede considerar que esta reacción por parte de la palma se produce a consecuencia del mayor espacio del que disponen los frutos para desarrollarse y del menor número de los mismos que la planta tiene que alimentar.

Para los cultivos de mayor edad, los datos recolectados son actualmente pocos pero no están sin embargo desprovistos de interés (véase cuadros 2 y 3). Es bastante frecuente observar índices de FN inferiores a 50% y se notan diferencias importantes entre cultivos de edad similar y a veces entre parcelas de una misma siembra a un momento dado. A pesar de ser corto el periodo de observación, se nota una marcada variación entre los meses sucesivos y en algunos cultivos se presenta un índice de frutos normales mucho más alto en enero de 1.984 que en los otros meses (cuadro 2).

Los principales datos han sido representados en el gráfico 1 en donde se puede apreciar a la vez sus respectivos valores y variaciones con el tiempo. Respecto de este último punto, se presentan clara-

Relación porcentual del peso de frutos normales al peso del racimo.

** Relación del número de frutos normales al número total de frutos.

CUADRO No. 1

REPARTICION PORCENTUAL DE LOS FRUTOS DEL RACIMO EN ALGUNOS CULTIVOS DE PALMA DE COLOMBIA -PLANTACION DE SAN ALBERTO -												
CULTIVO 1971/ 1972			% PESO / RACIMO DE			PESO PROMEDIO DE UN FN	% DE CADA CLASE DE FRUTOS					
MES	No. DE RACIMOS	PESO PROMEDIO Kg.	FN	FRP	FI	(g)	EN PESO			EN NUMERO		
			FN	FPR	FI	(g)	FN	FPR	FI	FN	FPR	FI
DICIEMBRE 82	8	19,0	58,2		9,6	9,7	85,9		14,1	46,1		53,9
ENERO 83	28	14,2	51,8		8,9	6,8	89,3		10,7	44,0		56,0
FEBRERO 83	30	14,3	53,9	1,2	7,3	6,7	86,4	0,1	11,8	44,4	2,0	53,5
MARZO 83	27	15,8	57,2	0,9	5,6	6,7	89,8	1,4	8,8	55,2	2,4	42,4
ABRIL 83	20	14,4	53,9	1,1	7,2	6,3	86,7	1,8	11,6	43,7	3,1	53,2
MAYO 83	32	15,3	53,1	1,5	5,7	5,8	88,1	2,4	9,5	52,7	4,4	42,9
JUNIO 83	33	16,4	59,1	0,9	5,6	6,2	90,1	1,3	8,6	53,6	2,8	43,5
JULIO 83	28	16,4	59,3	1,0	5,9	6,1	89,6	1,5	8,9	54,7	3,4	41,9
AGOSTO 83	27	16,5	56,0	1,6	7,7	6,1	85,7	2,4	11,8	50,5	3,7	45,8
SEPTIEMBRE 83	27	19,7	62,9	1,6	4,5	7,2	91,1	2,3	6,6	63,2	4,0	32,8
OCTUBRE 83	20	15,9	50,9	1,9	9,5	6,6	81,7	3,0	15,3	40,5	3,6	55,9
NOVIEMBRE 83	14	15,7	51,7	1,8	10,7	7,2	80,5	2,9	16,6	41,5	3,3	55,1
DICIEMBRE 83	21	16,7	60,3	1,3	11,3	6,5	79,9	2,1	18,0	41,8	2,9	55,2
ENERO 84	11	16,2	58,5	2,0	9,0	7,4	83,8	3,1	13,1	48,0	3,5	48,5

CULTIVO 1976			% PESO / RACIMO DE			PESO PROMEDIO DE UN FN	% DE CADA CLASE DE FRUTOS					
MES	No. DE RACIMOS	PESO PROMEDIO (Kg)	FN	FPR	FI	(g)	EN PESO			EN NUMERO		
			FN	FPR	FI	(g)	FN	FPR	FI	FN	EPR	FI
DICIEMBRE 82	20	8,1	45,6		16,1	7,1	74,0		26,0	34,0		66,0
ENERO 83	18	8,2	55,6		8,2	6,8	87,2		12,8	50,7		49,3
FEBRERO 83	32	8,4	54,4	0,8	8,3	7,8	85,7	1,3	13,0	43,5	1,6	54,8
MARZO 83	28	8,2	52,5	2,5	9,2	7,6	81,8	3,9	14,3	42,7	4,6	52,7
ABRIL 83	22	8,5	57,2	0,6	6,2	7,7	89,3	0,9	9,7	52,8	1,4	45,7
MAYO 83	32	8,3	56,6	1,1	6,4	6,5	88,3	1,7	10,0	51,7	2,1	46,2
JUNIO 83	28	8,3	51,8	0,9	8,5	6,3	84,5	1,5	13,9	43,7	2,2	54,1
JULIO 83	38	8,6	54,5	1,7	8,3	7,2	84,5	2,6	12,8	48,2	4,4	47,4
AGOSTO 83	33	8,7	51,8	1,7	9,1	6,9	82,7	2,7	14,6	45,5	3,1	51,4
SEPTIEMBRE 83	20	8,6	58,5	1,3	7,6	7,6	86,8	1,9	11,3	52,2	2,9	44,8
OCTUBRE 83	20	10,6	53,5	1,0	9,0	7,3	84,2	1,6	14,2	47,0	2,5	51,0
NOVIEMBRE 83	20	8,7	51,9	1,7	13,3	8,5	77,5	2,6	19,9	34,2	2,9	62,9
DICIEMBRE 83	9	7,2	34,0	4,8	22,3	8,0	55,7	7,8	36,5	18,1	6,1	75,8
ENERO 84	17	7,9	49,7	6,0	10,6	7,4	75,0	9,0	16,0	43,6	11,4	45,0

CULTIVO 1977			% PESO / RACIMO DE			PESO PROMEDIO DE UN FN	% DE CADA CLASE DE FRUTOS					
MES	No. DE RACIMOS	PESO PROMEDIO Kg.	FN	FPR	FI	(g)	EN PESO			EN NUMERO		
							FN	FPR	FI	FN	FPR	FI
DICIEMBRE 82	12	8,2	49,7	14,8		7,7	77,1	23,0		33,9		66,1
ENERO 83	24	7,5	51,0	11,2		7,1	87,5	12,5		36,9		63,1
FEBRERO 83	31	7,7	55,1	1,0	7,4	7,8	86,9	1,5	11,6	44,5	1,6	53,9
MARZO 83	32	7,5	55,2	1,5	6,6	7,0	87,2	2,4	10,4	47,4	4,3	48,3
ABRIL 83	21	8,1	56,7	1,7	6,0	6,4	88,1	2,7	9,3	49,8	2,6	47,6
MAYO 83	32	7,5	53,4	0,6	5,8	6,5	89,3	1,1	9,7	51,0	1,9	47,1
JUNIO 83	28	7,2	54,7	1,4	6,7	6,9	87,1	2,3	10,6	47,9	2,8	49,3
JULIO 83	32	7,9	55,1	1,3	7,2	6,6	86,6	2,1	11,3	49,5	3,5	46,9
AGOSTO 83	29	6,7	48,4	1,8	10,7	6,5	79,5	3,0	17,5	35,0	3,9	61,1
SEPTIEMBRE 83	32	7,7	54,1	2,0	8,9	7,5	83,3	3,0	13,7	44,6	3,9	51,5
OCTUBRE 83	20	7,0	46,5	2,1	13,4	6,8	75,1	3,4	21,6	30,1	3,6	66,4
NOVIEMBRE 83	15	6,2	42,4	2,6	15,1	8,9	70,5	4,4	25,2	25,5	4,0	70,5
DICIEMBRE 83	17	6,6	39,5	2,8	18,6	7,7	64,9	4,5	30,6	23,3	4,0	72,7
ENERO 84	13	7,6	45,3	3,8	13,7	8,1	72,2	6,0	21,8	32,7	5,7	61,6

FN: Frutos normales / FPR: Frutos partenocárpicos / FI: Frutos improductivos (Frutos partenocárpicos sin aceite y Frutos secos).

CUADRO No. 2

CONFORMACION DEL RACIMO EN CULTIVOS ADULTOS -PLANTACION DE SAN ALBERTO-												
CULTIVO	OCTUBRE 1983			NOVIEMBRE 1983			ENERO 1984			FEBRERO 1984		
	No. DE RACIMOS.	PESO PRO-MEDIO RACIMO (Kg.)	INDICE DE FRUTOS NORMALES (%)	No. DE RACIMOS.	PESO PRO-MEDIO RACIMO (Kg.)	INDICE DE FRUTOS NORMALES (%)	No. DE RACIMOS.	PESO PRO-MEDIO RACIMO (Kg.)	INDICE DE FRUTOS NORMALES (%)	No. DE RACIMOS.	PESO PRO-MEDIO RACIMO (Kg.)	INDICE DE FRUTOS NORMALES (%)
1.961	8	26,16	55,1	8	21,64	50,4	8	24,81	72,7	8	20,98	56,9
1.963	8	20,12	55,1	8	30,19	54,3	8	20,99	44,1			
1.964	8	16,41	43,3	8	28,80	41,9	8	23,17	68,2	8	23,38	46,9
1.965	8	18,43	46,0	8	19,19	41,3	4	17,0	40,1			
1.966	16	21,45	43,1	15	20,16	45,5	20	22,37	60,7	8	17,70	46,3

CUADRO No. 3

CONFORMACION DE LOS RACIMOS EN DOS SIEMBRAS DE PALMAS "MONTERREY"							
(% en número de cada clase)							
		CULTIVO 1.965			CULTIVO 1.975		
MES		FN	FPR.	FI	FN	FPR.	FI
JUNIO	82	56,5		43,5	40,4		59,6
SEPTIEMBRE	82	51,8		48,2	48,7		51,3
FEBRERO	83	52,2		47,8	39,0		61,0
MARZO	83	48,5		51,5	41,5		58,5
ABRIL	83	43,7		56,3	41,2		58,8
MAYO	83	48,5		51,5	45,5		54,4
JUNIO	83	51,3		48,7	47,3		52,7
JULIO	83	47,9		52,1	57,1		42,9
AGOSTO	83	51,1	1,6	47,3	51,2	1,5	48,4
SEPTIEMBRE	83	50,9	0,4	48,6	50,0	3,5	46,5
OCTUBRE	83	50,0	0,5	49,4	48,6	0,6	50,8
NOVIEMBRE	83	47,7	0,2	52,1	45,3	1,9	52,9
DICIEMBRE	83	48,5	0,1	51,4	45,3	1,8	53,9
ENERO	84	54,8	0,4	44,8	53,8	1,4	45,8
FEBRERO	84	46,5	0,2	54,3	60,4	1,6	40,0

20 racimos analizados cada mes por cultivo.

FN: Frutos normales

EPR: Frutos partenocárpicos

FI: Frutos improductivos = Frutos partenocárpicos sin aceite y frutos secos.

mente cambios del índice de frutos normales que aunque se disponga solo de un poco más de un año de observación bien podrían ser cíclicos. Durante el período que se extiende de febrero/marzo a agosto/septiembre, el índice de FN es más alto en promedio y a menudo superior al 45 o 50%, según la edad del cultivo, que durante la otra parte del año. Es en estos meses que se observan también los índices máximos (cultivos 1971/1976/1977). En el cultivo 1965, la periodicidad de las variaciones parece seguir un ciclo más corto; se trata, hay que indicarlo, de una ecología un poco diferente y de un material vegetal distinto.

2. Comparación con otras regiones de cultivo de la Palma Africana:

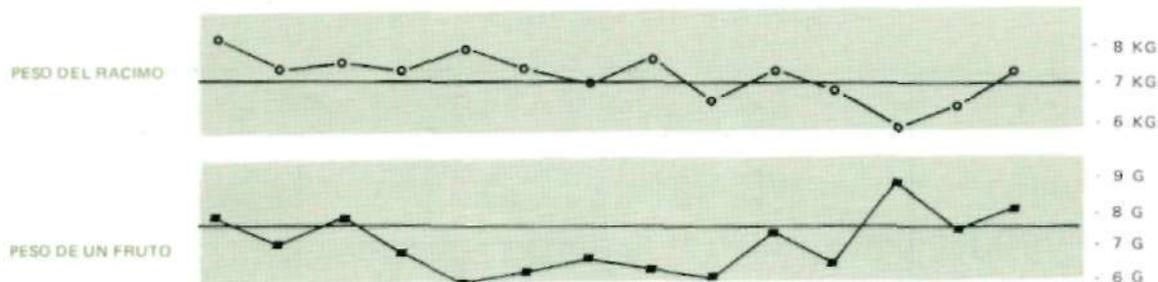
Con base en estos datos, se puede establecer una comparación con otras situaciones en Africa y en el Sur Este Asiático.

En la Estación de la Dibamba, en el Camerún, país de donde es el *Elaeidobius kamerunicus*, se han observado en cultivos tenera de 9 y 14 años un índice de frutos normales significativamente más altos que los mencionados para Colombia (véase cuadro 4 y gráfico 1). El promedio es alrededor del 60% con variaciones mensuales en-

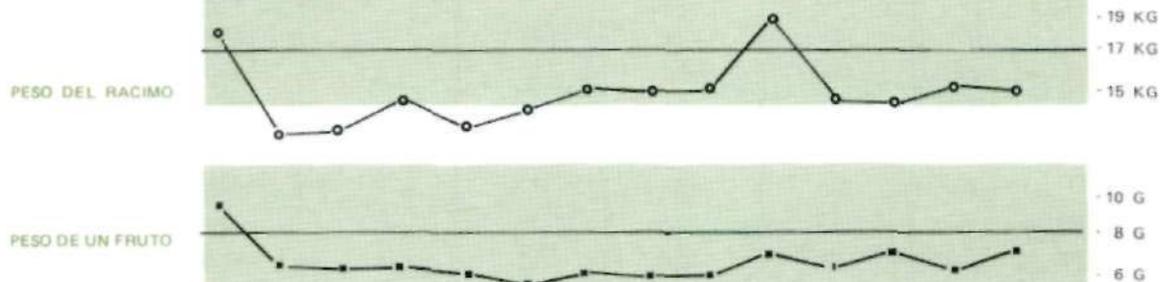
GRAFICO No. 1

VARIACIONES DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL RACIMO EN COLOMBIA

CULTIVO 1.977



CULTIVO 1.971



CULTIVO 1.965



CAMERUN - CULTIVO 1.970



LEYENDA



INDICE DE FRUTOS NORMALES DE RACIMOS TENERA EN EL CAMERUN – (CRUZAMIENTO L 2T X D 10D)						
CUADRO No. 4	PLANTACION 1.970			PLANTACION 1.975		
MES	PESO PRO- MEDIO RA- CIMO (Kg.)	%FRUTOS NORMALES	NUMERO RACIMOS	PESO PRO- MEDIO RA- CIMO (Kg.)	%FRUTOS NORMALES	NUMERO RACIMOS
SEPTIEMBRE 1.982	13,3	61,4	10	7,6	53,6	10
OCTUBRE 1.982	13,9	63,2	10	10,0	64,0	10
NOVIEMBRE 1.982	15,6	70,5	10	9,6	59,3	10
DICIEMBRE 1.982	15,1	62,8	10	8,7	58,8	10
ENERO 1.983	15,6	46,5	10	10,6	64,7	10
FEBRERO 1.983	15,7	70,1	10	10,0	59,3	10
MARZO 1.983	14,4	68,0	10	9,5	64,6	10
ABRIL 1.983	14,9	83,6	10	8,6	75,4	10
MAYO 1.983	11,6	67,4	10	8,2	57,3	10
JUNIO 1.983	11,4	61,2	10	9,5	74,4	10
JULIO 1.983	12,2	65,0	10	6,3	55,8	10
AGOSTO 1.983	10,1	49,1	10	8,1	62,9	10
SEPTIEMBRE 1.983	5,7	39,4	10	11,7	54,3	10
OCTUBRE 1.983	10,6	43,0	10	7,4	43,5	10
NOVIEMBRE 1.983	?	?	?	?	?	?
DICIEMBRE 1.983	13,4	52,6	10	9,9	54,1	10
ENERO 1.984	12,6	56,8	10	9,4	63,5	10

tre 40 y 84% que aunque parezca relacionadas con los cambios climáticos estacionales no se pueden interpretar fácilmente. Así por ejemplo, los registros de FN de septiembre a diciembre de 1.983 son bastante malos; considerando que transcurre un lapso de más o menos seis meses entre la polinización y la cosecha estos racimos corresponden a inflorescencias polinizadas entre abril y julio o sea en la primera parte del invierno que como se piensa usualmente dificulta la vida de los insectos y la diseminación del polen. Pero se nota que en 1.982, la situación fue muy diferente y con una buena formación de fruta para el mismo período trimestral. Se puede hasta observar que a los meses más lluviosos (agosto, septiembre y octubre) corresponden excelentes índices de FN. He aquí varios ejemplos de lo que ocurre:

Pluviometría con
seis meses de an-
terioridad (mm.):

Índice de FN (%)

477	} alta	70,5	} alto
567		68,0	
0	} baja	61,0	} alto
15		65,0	
876	alta	46,5	bajo
40	baja	49,1	bajo

Si se reparten los datos en dos clases de pluviometría, alta y baja, constituida cada una por ocho de los dieciseis meses observados, se obtiene lo siguiente:

Precipitación mensual:	Indice de FN (%) (6 meses después)
Entre 0 y 237 mm (\bar{m} 92,8)	58,8
Entre 340 y 883 mm (\bar{m} : 519,5)	61,3

No se puede realmente considerar en este caso que la abundancia de lluvia produzca un efecto negativo sobre la polinización y por ende sobre la formación de frutos normales.

La comparación con la situación del Sur-Este Asiático la haremos en el capítulo que sigue después de relatar los hechos que han marcado últimamente la evolución del cultivo de la Palma en Malaysia.

RESEÑA DE LA EVOLUCION DE LA SITUACION EN MALAYSIA

A raíz de los trabajos y de las recomendaciones de SYED, Malaysia decidió introducir el polinizador *Elaeidobius Kameronicus* con el fin de mejorar las condiciones deficientes de polinización natural en este país y suprimir las labores, en algunas situaciones bastante pesadas, ocasionadas por la polinización asisitida*.

Efectos del insecto polinizador sobre la conformación y la producción de racimos:

Efectiva a partir de 1.981, la presencia del insecto en las plantaciones malayas ha producido una serie de efectos que aparecen cuantificados en los cuadros No. 5 y 6 que se resumen a continuación:

Aumentó de manera significativa:

— El peso promedio de los racimos en proporción variable, hasta un 50% en las zonas de alta pluviosidad en donde posiblemente la polinización natural era muy deficiente según comentan autores malayos;

— El índice de frutos normales o sea con almendra pasó de alrededor del 50% o menos al 65 — 70% o sea un aumento relativo del 40% ;

En Malaysia, la polinización natural es principalmente realizada por insectos del género *Thrips*.

— La producción en peso de frutos normales del racimo aumentó en un 10 a 15%;

Se incrementó la proporción de almendra tanto en el fruto como en el racimo (de 20 a 45%);

— Ciertas observaciones indican un incremento del porcentaje de aceite de pulpa del racimo, mientras otras dan indicaciones contrarias, pero en conjunto se observa un aumento de la cantidad de aceite producido por cada racimo.

Disminuyó:

— El peso promedio de un fruto normal lo que se interpreta como el efecto antagonístico del incremento del número de frutos normales formados a consecuencia de una mejor repartición del polen a las flores femeninas efectuada por el insecto polinizador. Por ser mayor el número, se reduce el espacio disponible en el racimo para cada uno y los elementos de asimilación para su desarrollo. Esta reducción se observa en un 20 a 35% en peso del fruto;

— La reducción anterior se reparte entre los componentes del fruto pero de modo desigual: disminuye más la cantidad de pulpa que las de cascara y de almendra, siendo esta última relativamente menos afectada;

— El número de racimos producido por palma se redujo substancialmente como consecuencia del aumento del peso promedio del racimo (entre 20% y 40% en los dos últimos años).

Los principales cambios registrados han sido resumidos en el gráfico No. 2. Estos son los efectos que se deducen de las observaciones realizadas en 1982 y 1983 en Malaysia y que han sido comentadas en el reciente simposio sobre el insecto polinizador organizado por el P.O.R.I.M. y el M.O.P.G.C. a fines de febrero de 1984 en Kuala Lumpur.

Efecto sobre la producción de las plantaciones: En términos de producción, las consecuencias de conjunto han sido:

— Un aumento del rendimiento por influencia del insecto tanto en toneladas de racimos como de aceite crudo y de almendra en 1982. Para el aceite crudo, el incremento ha sido evaluado entre 6.2% para West Malaysia⁽¹⁾ y 16.9% para East Malaysia⁽²⁾.

CUADRO No. 5 EVALUACION DE LA COMPOSICION DEL RACIMO EN PLANTACIONES DE MALAYSIA											
COMPONENTES	CULTIVOS 1972 (a)			PAMOL STATE (b)			MAMOR STATE (b)				
	ANTES de la introducción del polinizador	DESPUES de la introducción del polinizador	Diferencia (%)	ANTES de la introducción del polinizador	DESPUES de la introducción del polinizador	Diferencia (%)	ANTES de la introducción del polinizador	DESPUES (1)	Diferencia (%)	DESPUES (2)	Diferencia (%)
PESO PROMEDIO RACIMO (Kg)	15.25	19.76	+29.57***	23.8	27.2	+14*	10.8	14.5	+34**	14.5	+34**
INDICE DE FRUTOS NORMALES				52.4	69.1	+32**	48.2	71.0	+47**	64.8	+34**
FRUTOS / RACIMO (%)	56.04	62.96	+12.33***	59.5	63.0	+ 6**	57.0	64.9	+14**	63.4	+11**
MESOCARPO FRESCO / FRUTO	82.70	80.03	- 3.23***	75.9	71.4	- 6*	81.3	76.8	- 6*	78.3	- 4*
ACEITE EN RACIMO (%)	22.41	23.94	+ 6.83*	21.4	21.0	- 2 N.S.	21.3	23.1	+ 8 N.S.	21.6	+ 1 N.S.
ALMENDRA / FRUTO (%)	7.02	8.46	+20.51***	9.2	11.0	+20*	8.0	10.3	+29**	9.7	+21*
CASCARA / FRUTO (g)	10.29	11.51	+11.86**	10.8	11.2	+ 4 N.S.	7.1	8.0	+13 N.S.	7.7	+ 8 N.S.
ALMENDRA / RACIMO (%)	3.96	5.33	+34.60***	5.5	7.1	+29*	4.7	6.8	+45**	6.3	+34*
MESOCARPO FRESCO / RACIMO (%)	46.35	50.37	+ 8.67***	45.2	44.9	- 1 N.S.	46.2	50.7	+10**	49.4	+ 7*
PESO PROMEDIO DE UN FRUTO (g)	11.81	9.47	-19.81***	10.6	8.0	- 25**	13.1	8.9	-32**	8.7	-34**
PESO PROMEDIO ALMENDRA (g)	0.82	0.79	- 3.66 N.S.	0.98	0.88	-10 N.S.	1.05	0.92	- 12*	0.84	-20**
PESO PROMEDIO CASCARA (g)	1.20	1.07	-10.83***	1.14	0.90	-21**	0.93	0.71	-24**	0.70	-25**
PESO PROMEDIO MESOCARPO FRESCO (g)	9.78	7.61	-22.19***	8.05	5.71	-29**	10.65	6.84	-36**	6.81	-36**
ACEITE TOTAL				5.1	5.7	+12	2.3	3.4	+48**	3.1	+35*
ACEITE EN MESOCARPO FRESCO (%)	48.30	47.41	- 1.84 N.S.	47.7	46.4	- 3*	46.0	45.41	- 1	43.5	- 5
ACEITE EN MESOCARPO SECO (%)	76.36	76.94	+ 0.63 N.S.								
HUMEDAD FIBRA (%)	2.53	2.76	+ 0.09**								
NUMERO DE MUESTRAS	9.435	761		240	360		356	355		360	

FUENTES: (a) — de Yee Chow Boi y Col. "The Effects of ELAEIODBIUS KAMERUNICUS Fst on Bunch Components of Elaeis Guineensis Jac." SIMPOSIO KUALA LUMPUR EN FEBRERO DE 1984.
(b) — de L. H. Law "The Effects of ELAEIODBIUS KAMERUNICUS on Bunch Components of Elaeis Guineensis in palm oil plantations." SIMPOSIO KUALA LUMPUR EN FEBRERO DE 1984.
* — Grados de significación.

La producción total de almendras ha subido en un 34%;

— Para el año 1983, la evolución ha sido al revés y se ha registrado una disminución del 14% en la producción de aceite crudo y de 14% también para las almendras⁽²⁾, con relación a 1982, a consecuencia de la reducción del número de racimos, ocasionando una disminución del rendimiento por hectárea.

Producción de aceite crudo en Malaysia (Millones de toneladas)

Año	West Malaysia	East Malaysia	Total
1980	2.40	0.18	2.58
1981	2.64	0.18	2.82
1982	3.25	0.25	3.50
1983	2.78	0.23	3.01

FUENTE: R.N. MUTHURAJAH - "Impact of the pollinating weevil on milling in Malaya"-SIMPOSIO PORIMMOPGO 1984.

Comentarios sobre los resultados registrados en 1982 / 1983:

Los cambios relatados en el párrafo anterior no han sido completamente uniformes en todas las zonas de introducción del insecto y por otra parte, la evolución de la producción plantea un problema de interpretación:

— En una serie de observaciones relativas a varios sitios aparece que el aumento de producción de racimos en 1982 ha sido a veces muy fuerte pero también a veces negativo. Es que las condiciones climáticas han igualmente influenciado los resultados;

(D- CHOW CHEE SING - "Forecast of Malaysian Palm Oil Production up to year 2000" - PORIM 1983.

(2)- CHOW - Citado por Malek Mansoor y Col. en SIMPOSIO KUALA LUMPUR 1984 -Paper No. 19.

— Las consecuencias han sido notoriamente positivas en Sabah y posiblemente el efecto permanecerá benéfico en razón de la deficiencia muy marcada de la polinización anteriormente a la introducción del insecto: + 41,7% de aceite crudo en 1982 y + 2,6% en 1983 según MALEK MANSOOR Y COL;

— El descenso de la producción observado en 1983 es interpretado básicamente como una consecuencia del agotamiento de las reservas de las palmas que han sido utilizadas para la fuerte producción del año anterior. En esta disminución, es el número de racimos que ha sido castigado a raíz de una mayor frecuencia de abortos mientras que el peso del racimo se ha mantenido alto o hasta se ha incrementado todavía más;

- En este cambio de situación, es conveniente claro está tomar también en cuenta el efecto de las condiciones climáticas. La sequía prolongada que ha caracterizado el año 1982 en el Sur-Este Asiático ha seguramente influenciado el comportamiento de las palmas. Cuantificar el papel desempeñado por cada factor (insecto, balance hídrico, fertilización, etc. .) no es sencillo. Según FOSTER y Colaboradores * que han estudiado la variación de los rendimientos en racimos entre 1979 y 1983 o sea antes

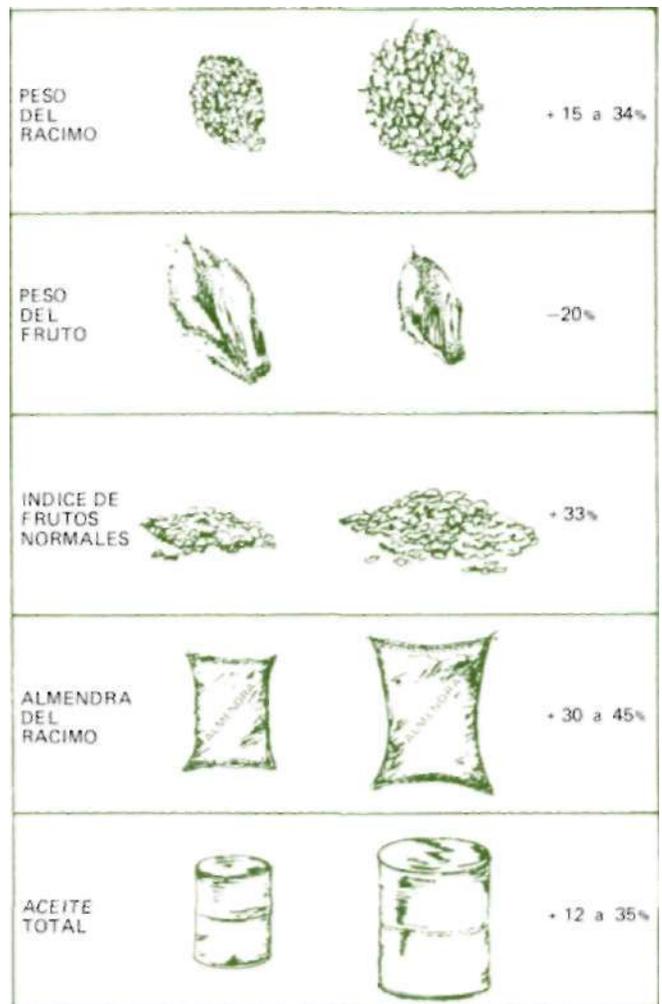
*-H.L. FOSTER Y COL. -"The effect of the introduction of the weevil on the yield performance, nutrition and physiology of the oil palm in Peninsular Malaysia SIMPOSIO PCRIM - MOPCG FEBRERO 1984.

CUADRO No. 6				
EFICIENCIA DE LA POLINIZACION POR ELAEIDOBIVS KAMERUNICUS EN ALGUNAS PLANTACIONES DE MALAYSIA				
PLANTACION	MES	PORCENTAJE DE FRUTOS NORMALES	FRUTOS SOBRE RACIMOS (%)	No. DE RACIMOS OBSERVADOS
U P M	ABRIL 83	83,8	65,8	2
	MAYO 83	75,4	64,1	4
	JUNIO 83	76,3	64,8	13
	JULIO 83	71,2	61,1	13
JENDERATA	DICIEMBRE 82	46,4	55,8	6
	ENERO 83	53,1	58,8	6
	FEBRERO 83	74,6	61,3	17
	MARZO 83	74,1	60,6	4
SUNGAI MERBA	ENERO 83	61,0	---	—
	FEBRERO 83	57,0	---	—
	MARZO 83	62,0	---	—
	ABRIL 83	62,0	---	—
	MAYO 83	64,0	---	—
	JUNIO 83	63,0	---	—
	JULIO 83	81,0	---	—
SUNGAI TEKAN	AGOSTO 83	60,0	---	—
	DICIEMBRE 82	---	---	---
	FEBRERO 83	---	53,14	103
	MARZO 83	---	---	---
	MAYO 83	---	53,86	59
	JUNIO 83	---	---	---
	AGOSTO 83	---	56,67	76

FUENTE: MOHD BASRI WAHID Y COL. EN SIMPOSIO INSECTO POLINIZADOR - KUALA LUMPUR - FEB. 1984

GRÁFICO No 2

CAMBIOS REGISTRADOS EN ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL RACIMO EN MALAYSIA A CONSECUENCIA DE LA INTRODUCCION DE ELAEIDOBIVS KAMERUNICUS



y después de la introducción del insecto para varias situaciones y edades de siembra, las influencias de los principales factores se presentan como sigue:

VARIACION DEL RENDIMIENTO EN 1983 (1) (% Tr / ha.)	REPARTIDO EN		
	EFEECTO PROMEDIO DEL INSECTO	EFEECTO ACUMULATIVO DEL CLIMA (2)	EFEECTO DE LA NUTRICION EN NITROGENO
(I) - 24,8	- 15,6	- 7,0	- 2,2
(II) - 13,4	- 15,6	+2,6	- 0,4
(III) - 10,9	- 15,6	+2,7	+2,0

(1) - En comparación con el período 1979 / 1981 y para tres grupos de parcelas en observación.
(2) - Pluviometría anterior más efecto directo del clima de 1981, más verano de 1983.

De acuerdo a estas estimaciones, la climatología no hubiera tenido ningún efecto marcado y en todos los casos inferior o en sentido opuesto al del insecto. Es el Grupo I, caracterizado por un rendimiento que no ha mejorado en 1982 y tampoco en 1983 el que ha sufrido más por la sequía.

En este estudio, se han tomado en cuenta las variaciones ocasionadas por el envejecimiento de las palmas. Podemos, sin embargo, calcular con base en los datos reunidos por los autores que la edad promedio de las parcelas del Grupo I, más afectado en 1983, es de 17,8 años (entre 13 y 21 años en 1983) cuando la edad de los demás es de 13,6 años (Grupo II) y de 15,1 años (Grupo I), o sea una diferencia de 4,2 y de 2,7 años respectivamente. Será por lo tanto porque son más viejas las parcelas del Grupo I que han sido más afectadas?

Esta evaluación de la influencia reducida del clima no es unánimemente aceptada, así por ejemplo una de las compañías que registró una baja de producción de 10% en 1983 en comparación con el año anterior manifiesta en su informe técnico anual que las condiciones climáticas desfavorables, daños de defoliadores en algunas plantaciones y tal vez el efecto de los excelentes resultados de 1982 a consecuencia de la introducción del *Elaeidobius* son posiblemente los más importantes factores que han causado la disminución de producción en 1983.

Para tratar de aclarar este aspecto, hemos examinado los resultados obtenidos durante el mismo período

en diversos cultivos de palma del Norte de la Isla de Sumatra, región muy cercana y de ambiente ecológico parecido a Malaya Peninsular. La introducción del *Elaeidobius* en las plantaciones mencionadas se realizó en abril de 1983, o sea, considerando el lapso de tiempo necesitado para el desarrollo del insecto y la maduración de los racimos, que ningún cambio en la fructificación pudo ocurrir en 1983 por esta causa. La evolución de la producción ha sido entonces influenciada por otros factores entre los que se destaca la climatología.

Se puede constatar en el cuadro No. 7 a continuación en donde se ha recapitulado la producción promedio de aceite crudo por hectárea durante el período 1980 / 1983 que para el año 1983 se presenta una reducción de hasta el 21% en comparación con el año anterior o sea un cambio muy parecido al ocurrido en Malaysia en la misma época. Esta observación indica que factores distintos del polinizador han podido tener una influencia importante en la evolución de la producción de 1983.

Sin embargo, tampoco se puede descartar un efecto depresivo como consecuencia parcial de la alta producción anterior tanto más cuando se evidencia que la disminución de productividad resulta en estas circunstancias de una reducción del número de racimos y que bien se sabe que existe cierto antagonismo entre el peso promedio y número de racimos producidos.

La opinión que podemos expresar sobre esta cuestión es que indudablemente las palmas movilizaron sus reservas para sostener el aumento de producción de 1982 y que sufrieron al mismo tiempo condiciones hídricas adversas que se prolongaron también en 1983. Se puede entonces considerar que el agotamiento ha sido tanto más intenso que la palma no podía suplir la demanda de elementos a partir de una absorción normal por el suelo a consecuencia de la sequía. Algunas comunicaciones del simposio mencionan claramente que la baja de producción ha sido más marcada en los cultivos que estuvieron sometidos a un déficit hídrico más severo (efecto pluviometría + suelo).

Consecuencias en las plantas extractaras:

En el párrafo anterior, se ha expuesto y comentado lo que se puede considerar como los efectos en plantación o agronómicos de la introducción del

CUÁDRO No. 7 EVOLUCION DEL RENDIMIENTO DE ACEITE CRUDO EN PLANTACIONES DEL NORTE DE SUMATRA (INDONESIA) — (EN t / ha)					
PLANTACION	1.980	1.981	1.982	1.983	DIFERENCIA PORCENTUAL 1.983 / 1.982
MP	2.799	2.957	2.767	2.677	- 3,3
BB	3.928	3.944	4.339	4.066	- 6,3
TG	3.467	3.674	3.823	3.858	+ 0,9
AL	3.942	4.002	4.102	3.821	- 6,9
NL	3.439	3.466	3.675	3.449	- 6,2
SL / MA	3.445	3.622	3.315	2.856	-13,9
SE	3.801	4.238	4.497	3.567	-20,7
LB	3.521	4.445	4.756	4.740	- 0,4

insecto. Estos a su vez generaron en el proceso de las fábricas una serie de incidentes que se resumen a continuación.

En primer lugar, el aumento repentino de la producción de las palmas ocasionó pérdidas y/o dificultades de procesamiento puesto que no todas las fábricas tenían capacidad suficiente para procesar el flujo de racimos que les llegaba. El problema resultó muy agudo en particular en la fase de palmisteria.

Debido a la polinización más uniforme, el desarrollo de los frutos internos y los de la base del racimo que anteriormente abortaban o que se reducían a pequeños frutos partenocarpicos se ha vuelto más importante por lo que el racimo resulta más macizo y compacto. A consecuencia de esta conformación más densa, se dificulta la esterilización tal como era efectuada tradicionalmente y el desgranado resulta parcialmente inefectivo lo que se traduce en pérdidas o a lo mejor por el reciclaje de los racimos "duros" que perturba el desarrollo normal del proceso.

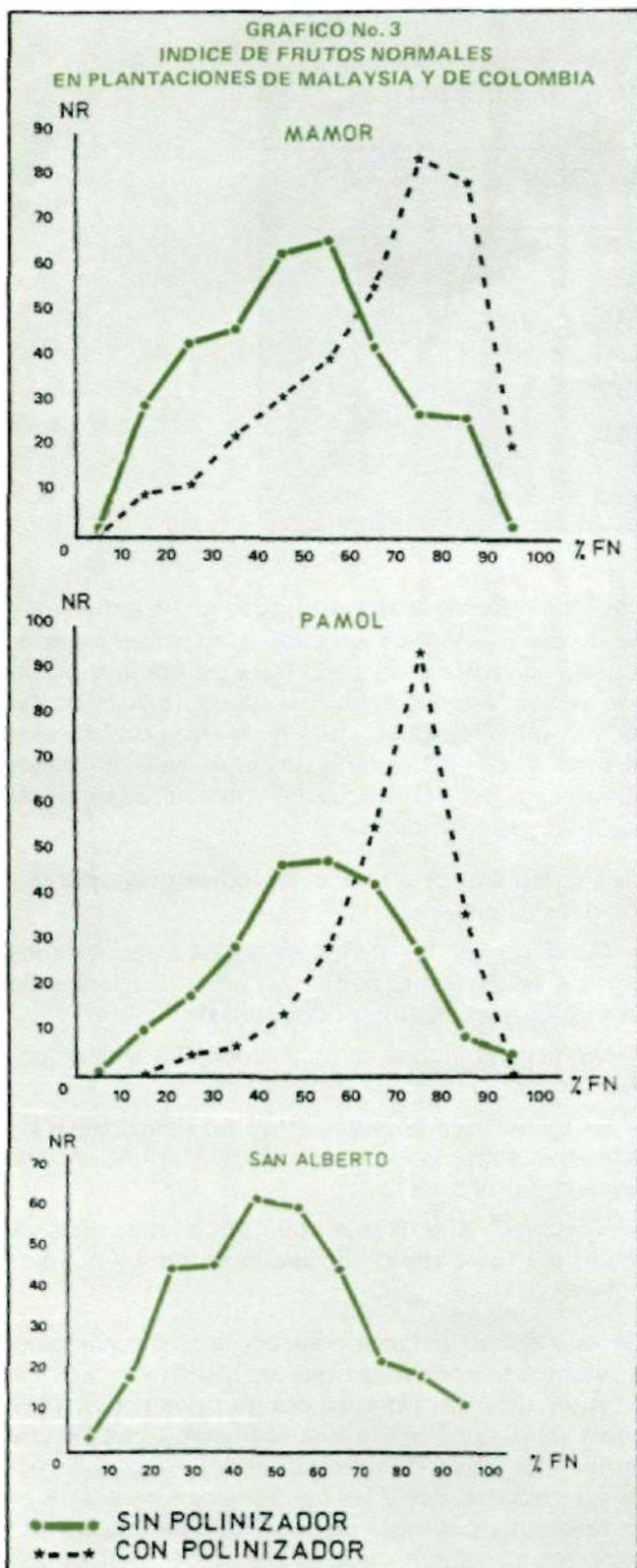
Las soluciones para resolver estas dificultades existen (aumentar la capacidad de los equipos limitantes, practicar la esterilización de triple picos, aumentar la cantidad de vapor y eventualmente la temperatura, entre otros) pero necesitan inversiones complementarias que no todas las compañías están dispuestas o en capacidad de financiar.

Hay que observar a este propósito que aunque vuelva la producción de racimos a su nivel anterior o hasta se reduzca un poco (si ocurriese la recesión que temen algunos expertos), la conformación del racimo quedará igual y los problemas de procesamiento y de palmisteria seguirán más o menos idénticos si las fábricas deficientes no adoptan las medidas recomendadas.

Para completar esta reseña, se indican varias observaciones adicionales:

- Aumento de los daños causados a los racimos por las ratas (estos roedores comen las larvas de *Elaeidobius* en las flores masculinas);
- No ha cambiado la composición del aceite de palma;
- Se piensa que la fertilización no tiene efecto significativo sobre la evolución de la producción ocasionada por el insecto;
- No parece que haya motivo por el momento de modificar los criterios de madurez de los racimos (cosecha).

De este primer balance realizado a escala nacional, se destaca la conclusión que se necesita todavía recolectar más información durante dos o tres años, antes de poder llegar a una evaluación más precisa de los efectos producidos por el polinizador. Se nota sin embargo entre las opiniones expresadas cierta tendencia pesimista en el sentido de que algunos expertos consideran que el resultado final podría



llegar a ser decepcionante (hipótesis sobre una reducción del nivel de producción, ampliación de las variaciones estacionales de producción).

Comparación con cultivos de Colombia:

Para completar la comparación ya hecha con las observaciones realizadas en el Africa, pondremos en paralelo los resultados mencionados para Colombia con los de Malaysia **antes** de la introducción del *Elaeodobius* (véase cuadros No. 1, 2, 3 y 4 así como el gráfico No. 3) para cultivos de edad similar:

	Colombia	Malaysia
Peso promedio racimo (Kg)	16,2	15,3
Indice de FN (%)	55,5	45 - 50
Frutos sobre racimo (%)	48,6	56,0
Peso promedio de un fruto (g)	6,8	11,8

El índice de frutos normales y porcentajes de frutos sobre racimo en San Alberto y Monterrey son muy parecidos a los que caracterizaban la situación de las plantaciones malayas anteriormente. Se puede observar claramente en el gráfico No. 3 el parecido entre las curvas de distribución del número de racimos por clase de formación de frutos normales para los cultivos de Mamor antes del polinizador y de San Alberto (material D x P sembrado en 1971 / 1972)

Los datos son diferentes en lo que se refiere a los pesos promedios del racimo y del fruto respectivamente mayor y menor en los cultivos colombianos con relación a los malayos para el caso examinado (siembra 1972).

Se ha mostrado en un párrafo anterior que la conformación de los racimos de las muestras analizadas en Colombia es inferior a la observada en cultivos de Africa. Con base en el criterio de frutos normales, se puede alegar que existen en Colombia situaciones caracterizadas por una deficiencia en la polinización como la que se presentaba en Malaysia antes de la introducción del insecto polinizador *Elaeodobius kamerunicus*.

COMENTARIOS Y DISCUSION

Se inicia este capítulo con algunos comentarios adicionales relativos a la situación en Colombia.

Variaciones de la tasa de extracción

El examen de los resultados logrados por las plantas extractoras muestra que existe una tendencia a presentarse variaciones periódicas de la tasa de extracción (definida como la relación porcentual entre la cantidad de racimos procesados y la cantidad de aceite crudo obtenido).

Los datos del período 1981/1983 que se mencionan para ilustrar el caso han sido transformados en índices puesto que los aspectos que se quiere estudiar son las variaciones dentro de una situación o entre diversas situaciones y no los mismos resultados. Es para evitar que se concentre la atención sobre diferencias entre las tasas de extracción, diferencias que pueden resultar de varios factores como el manejo de la planta, el material vegetal, los equipos y el mantenimiento, etc. . . . que se ha escogido esta forma de presentación.

Se nota en el cuadro No. 8 que a principios o a fines de años, los índices respectivos son inferiores a los obtenidos para los demás meses: entre septiembre y febrero los resultados son inferiores a los de marzo a agosto en términos generales.

Entre los factores que pueden influenciar en varios grados la tasa de extracción, cabe mencionar la calidad de la cosecha a su vez dependiente de diversos elementos como son la situación laboral en un momento dado, la edad de los cultivos o el mismo nivel de producción mensual.

Respecto a este último punto, es bien conocida la tendencia a cortar racimos verdes o inmaduros en la época de baja producción lo que influye directamente sobre la cantidad de aceite y dentro de ciertos límites es evidente la similitud entre la evolución de la producción mensual y el resultado de extracción. De igual manera, una recolección deficiente de los frutos sueltos cuando la cosecha es muy madura afecta a los resultados de la fábrica. También se presenta el problema de las fallas en los equipos industriales u otros incidentes en los

CUADRO No. 8						
INDICE DE EXTRACCION* MENSUAL DE DOS PLANTAS PROCESADORAS DE COLOMBIA						
MES	PLANTACION DE SAN ALBERTO			PLANTACION DE MONTERREY		
	1.981	1.982	1.983	1.981	1.982	1.983
ENERO	104,3	95,7	99,6	84,4	91,8	98,2
FEBRERO	105,3	102,3	102,5	95,1	96,6	102,7
MARZO	100,8	105,9	104,3	101,6	102,9	100,0
ABRIL	102,8	95,7	93,1	107,4	99,0	103,6
MAYO	99,2	100,3	104,8	106,4	99,5	107,0
JUNIO	103,3	101,3	102,8	101,8	101,3	102,7
JULIO	103,3	107,9	105,3	106,2	103,1	101,3
AGOSTO	101,8	106,9	102,3	106,5	104,5	101,3
SEPTIEMBRE	100,2	100,8	97,7	100,2	102,0	98,2
OCTUBRE	100,2	94,1	92,6	102,8	105,5	94,8
NOVIEMBRE	95,7	91,6	89,6	97,6	102,7	92,7
DICIEMBRE	99,2	97,7	86,6	91,8	99,6	87,8

* Para cada plantación, el índice 100 corresponde a la respectiva tasa promedio de extracción (%) para el período 1.981 a 1.983.

transportes. Todo esto para indicar claramente que el análisis de los datos no es un ejercicio sencillo y que estamos conscientes que se debe estar atentos al criterio de objetividad ante el número de factores presentes.

Después de los comentarios anteriores sobre la conformación de los racimos en estas plantaciones, es lógico que uno llegue a considerar la influencia de la calidad de la polinización como parte tal vez determinante para explicar las variaciones de los resultados de las fábricas. En efecto, aquellos racimos procesados entre octubre y febrero son los que han sido polinizados durante los meses de invierno y se podría considerar que este período es menos favorable para la actividad del *Mystrops*, principal polinizador en el momento, por ser las condiciones climáticas adversas. Bien se conoce el efecto de las condiciones ecológicas sobre la dinámica de las poblaciones de insectos y sus actividades y no sería de extrañarse que algo parecido pasara con el *Mystrops*. En todos los casos, los análisis de racimos hacia fines de 1983 (cuadros 1, 2 y 3) indican una fuerte deficiencia de polini-

zación que se puede comparar con la disminución de la tasa de extracción para el mismo período.

Para ampliar este análisis, cabe recalcar que variaciones parecidas se manifiestan igualmente en otras situaciones como se evidencia en el cuadro No. 9 relativas a plantaciones de Costa de Marfil y de Camerún para el período ya examinado para Colombia.

Para La Mé, los meses de julio, agosto y septiembre son los que con más frecuencia presentan una reducción de la tasa de extracción aunque el fenómeno pueda extenderse hasta mayo (1982) o diciembre (1983), posiblemente en conexión con fluctuaciones climáticas. En el Camerún (casos de M' Bongo y Dibomban), se distingue claramente una fase caracterizada por índices menores entre julio y octubre / noviembre.

Respecto a la polinización y al índice de frutos normales, se ha mostrado (véase página 72) que se presentan también variaciones estacionales en el Camerún por lo que aparece en definitiva cierta analogía

CUADRO No. 9									
INDICE DE EXTRACCION EN COSTA MARFIL Y EN CAMERUN									
(PERIODO DE 1981 A 1983)									
MESES	COSTA DE MARFIL			CAMERUN					
	ESTACION DE LA ME			ESTACION DE M'BONGO			ESTACION DE DIBOMBARI		
	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983
ENERO	106,6	105,3	105,8	109,5	102,3	105,6	104,7	90,3	103,5
FEBRERO	107,6	104,0	104,5	113,0	97,5	110,0	83,6	97,3	103,0
MARZO	104,9	101,2	101,9	110,6	99,1	109,7	90,7	99,4	98,1
ABRIL	107,8	100,0	99,5	101,0	104,6	93,4	99,9	106,6	94,5
MAYO	107,9	96,3	108,3	103,8	102,1	110,0	110,0	107,2	108,5
JUNIO	106,0	97,0	102,3	105,8	97,5	101,9	115,6	110,3	118,4
JULIO	95,2	88,7	100,9	93,4	95,7	85,4	101,5	97,9	94,8
AGOSTO	98,0	96,6	91,0	—	90,4	84,9	87,9	80,2	90,1
SEPTIEMBRE	92,4	94,3	90,8	—	88,8	85,1	93,4	91,0	93,4
OCTUBRE	103,6	102,0	89,5	91,8	92,7	90,8	93,7	104,5	98,0
NOVIEMBRE	102,5	102,1	89,6	100,5	95,3	100,9	99,3	101,5	110,4
DICIEMBRE	103,7	101,9	89,3	106,8	110,9	110,0	104,0	103,7	112,4
MEDIA	103,0	99,1	97,8	103,6	98,1	99,0	98,7	99,2	102,1

—alto número de
Mystrops: 3.513 } Índice de FN resulta
—cantidad de polen
suficiente: 3,1 } aún más alto: 49 a 70%

y existen otros casos parecidos.

En el esquema 5 a continuación se presentan las distintas situaciones observadas en donde resulta que la combinación de los factores número de insectos y cantidad de polen influyen significativamente sobre la conformación de los racimos cosechados seis meses después del censo. Es normal que dichos factores sean de los más determinantes en la conformación de los racimos y que las condiciones climáticas produzcan su influencia solo a través del efecto que puedan tener sobre producción de polen o dinámica de las poblaciones de polinizadores.

¿Qué puede esperar el palmero colombiano de la introducción del *Elaeidobius kamerunicus*?

Se ha evidenciado un defecto de polinización en cultivos de palma de Colombia lo que es motivo de la pregunta que encabeza este párrafo. Una respuesta clara y garantizada no se puede formular directamente y la finalidad de este título es más bien el indicar una reflexión y tal vez un debate sobre el tema.

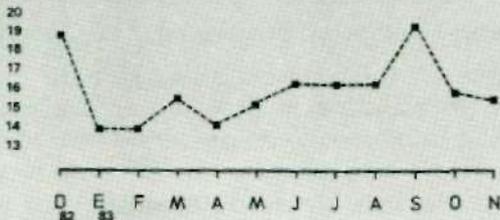
Varios guiones pueden imaginarse con y sin insecto:

a) La primera eventualidad se refiere al statu quo por lo cual se mantiene la situación actual. Esta actitud puede calificarse como prudente, pero también como negativa si consiste en no hacer nada en absoluto. Se han observado anomalías en el índice de frutos normales y variaciones en la tasa

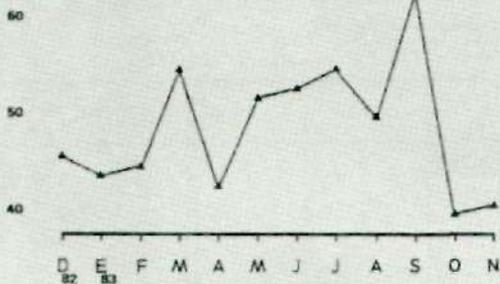
CUADRO No. 10										
NUMERO DE MYSTROPS VISITANDO LAS INFLORESCENCIAS FEMENINAS EN VARIOS CULTIVOS DE LA PLANTACION DE SAN ALBERTO										
(Entre paréntesis, se indica el número de inflorescencias masculinas / ha en antesis en el sector observado).										
MES	C. 1.961	C. 1962 / 63	C.1.964	C. 1.965	C. 1.966	C. 1970 / 71/72	C. 1.976	C. 1.977	C. 1.978	C.1978 /79
JUNIO 83	144 (1,8)	3.328 (2,5)	2.784 (0,8)			1.269 (3,8) 1.863 (3,8) 646 (2,4)				
JULIO 83		1.627 (2,5)		2.912 (7,5)	64 (3,6)	938 (2,4) 1.301 (2,1) 512 (2,1)	301 (3,2) 954 (3,2)			
AGOSTO 83	1.428 (5,6)	356 (6,1) 1.408 (4,8) 2.626 (2,1)			3.513 (3,1)	320 (5,6) 272 (5,6)		130 (5,7) 105 (5,7)	38 (4,7) 16 (4,7)	2.106 (2,4) 1.707 (2,4)
SEP. 83		1.541 (6,8)	519 (3,0)		2.297 (3,1)					
OCT. 83		2.394 (10,2)		5.246 (2,0)		3.859 (11,7) 6.335 (16,7)			1.181 (8,7) 110 (13,1) 38 (13,1)	2.288 1.019 845
NOV. 83		1.718 (9,2)	2.368 (7,0)	2.812 (9,7)		996 (16,5) 2.195 (16,5) 4.165 (16,5)				
DIC. 83	0 (9,1) 738 (9,8)	5.524 (6,2)	2.107 (9,9)			10.204 (16,3) 1.823 (16,3)		521 (9,7) 133 (9,5)		
ENERO 83							824 (8,2) 448 (8,2) 163 (8,2)			

GRAFICO No. 4
EVOLUCION COMPARADA DE LA PLUVIOMETRIA,
DEL PESO PROMEDIO Y DEL INDICE DE FRUTOS
NORMALES CON UN DESFASE DE 6 MESES
(CULTIVO 1971 / 1972).

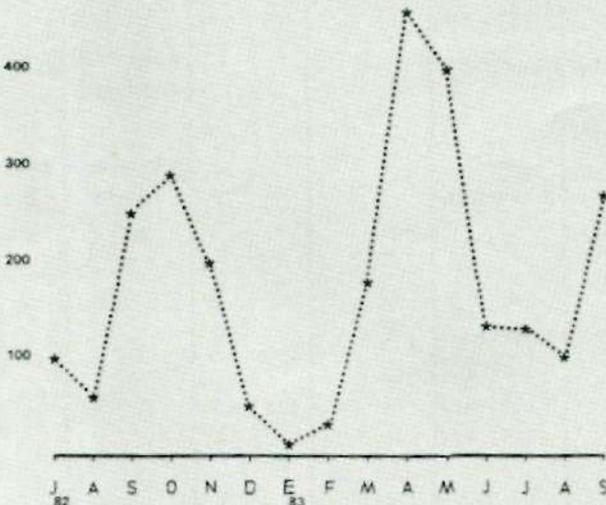
PESO PROMEDIO DEL RACIMO Kg.



INDICE DE FRUTOS NORMALES %



PLUVIOMETRIA mm.



entre las diversas situaciones estudiadas en Colombia y en el África.

Variaciones del índice de frutos normales:

Se puede hasta observar en complemento de lo anterior que la relación entre climatología y polinización, por ende la formación de frutos normales, no se presenta exactamente - en las situaciones examinadas - como se suele pensar o sea algo más o menos como una influencia depresiva directa de la pluviometría sobre la polinización.

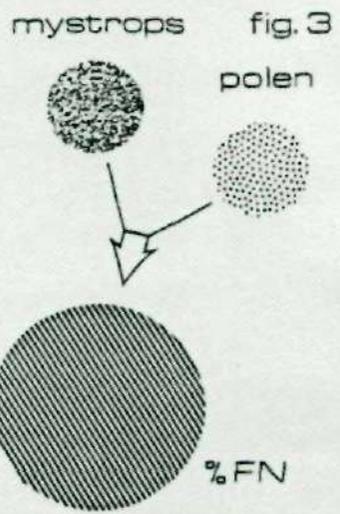
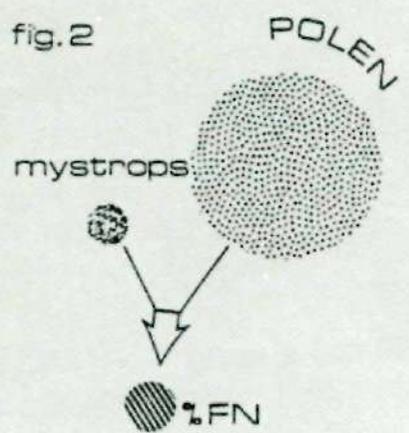
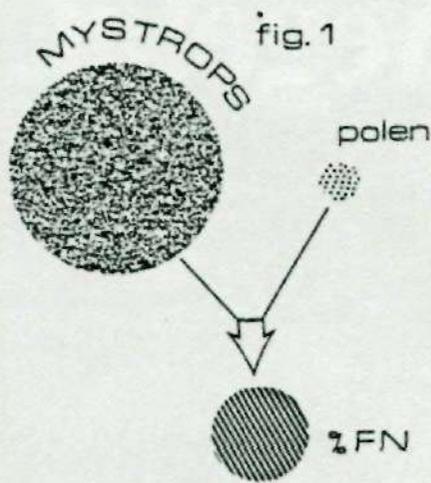
Los datos relativos al Camerún (página 73) no apoyan del todo esta teoría y se puede hacer un comentario en el mismo sentido con base en la información recolectada en Colombia. En el gráfico 4, se ha delineado la evolución del índice de frutos normales, del peso promedio del racimo y de la pluviometría, ésta última con un desfase de seis meses para tomar en cuenta el lapso de tiempo que transcurre entre la polinización y la cosecha. Se ve claramente para esta siembra de 1971 / 1972 que los picos que presentan las curvas varían en forma similar y que a los periodos de mayor precipitación corresponden los mejores índices de frutos mientras que en los meses más secos, el índice disminuye.

Este resultado puede parecer extraño y se le puede criticar por estar basado sobre un pequeño número de datos (un año de observación). Pero no es ilógico y en realidad, variaciones estacionales existen en la polinización que se puede interpretar en otra forma consistente con lo anterior.

Se dispone para Colombia de algunas informaciones adicionales relativas a las poblaciones de insectos y a la densidad de flores masculinas, fuentes del polen transportado por los polinizadores lo que permite hacer interesantes constataciones. En el cuadro 10, se puede observar por ejemplo que en junio de 1983 había un buen movimiento de *Mystrops* (2.784 insectos por inflorescencias femeninas) en el cultivo pero que había poco polen: menos de una inflorescencia masculina por hectárea en el mismo sector. En noviembre, o sea seis meses después, el índice de FN en esta misma siembra era de 33, 8% y de 45,5% en dos parcelas muestreadas ó sea bastante bajo. Al contrario, la situación es mucho mejor para el cultivo 1966 en enero de 1984; a raíz de la buena polinización de agosto de 1983:

GRÁFICO No. 5

POBLACION DE MYSTROPS, DISPONIBILIDAD DE POLEN, INDICE DE FRUTOS NORMALES



de extracción por ejemplo y se debe por lo menos adelantar observaciones sobre estas cuestiones que muy probablemente son causas de pérdidas de aceite para el palmero y motivos de legítima preocupación.

b) Otra posibilidad es introducir el *Elaeidobius kamerunicus* o sea seguir el camino de los países productores asiáticos. Dos alternativas pueden presentarse a consecuencia de esta medida:

— La reacción de las palmas es idéntica a la que se ha venido observando en Malaysia y entonces uno puede pensar según sea optimista o pesimista: o que no hay problema o que es preferible esperar todavía uno o dos años más de manera de aprovecharse completamente de la experiencia malaya y eliminar cualquier riesgo.

— La situación evoluciona de modo algo diferente en función de las condiciones ecológicas bastante diversas que existen en las distintas zonas de cultivo de la palma del país. El único modo de aclarar este aspecto sería experimentar lo que parece imposible (excepto tal vez en zonas muy aisladas pero sin poder garantizar que no se va a diseminar el insecto). En Malaysia, se han observado diferencias en la dinámica de las poblaciones de insectos en algunos sitios sin que se pueda actualmente presumir de las eventuales consecuencias.

c) Una tercera actitud consistiría en reconsiderar la cuestión del o de los polinizadores idóneos para Colombia. Efectivamente, después de identificada la deficiencia de la labor de polinización realizada por *Mystrops costaricensis*, se plantea el problema de elegir un insecto o insectos más eficientes bien sea para el país en conjunto, bien sea para situaciones ecológicas particulares. Dentro de los posibles candidatos, convendría incluir no únicamente las especies africanas objeto de los trabajos de SYED en el Camerún sino también especies sudamericanas como el *Mystrops* ecuatoriano si es realmente diferente de la especie observada en Colombia.

Observaciones preliminares realizadas por el Departamento de Entomología del I. R. H. O. (MARIAULECOUSTRE) en el Oeste del Africa dan algunos indicios sobre el papel de cada especie a nivel regional como consta en el cuadro a continuación en el que se indica la composición porcentual de las poblaciones que llegan a las flores femeninas al momento de la antésis:

COMPOSICION Y VARIACIONES DE LAS POBLACIONES DE ELAEIDOBIOUS PRESENTES SOBRE LAS FLORES FEMENINAS EN ANTESIS (EN%)					
PAIS	PLUVIOMETRIA mm	ELAEIDOBIOUS			
		SUBVITTATUS	KAMERUNICUS	PLAGIATUS	SINGULARIS
COSTA DE MARFIL (1)		88	1,4	10	0,6
* La Mé	2.000	(0 - 90)			
CAMERUN (2)					
* Mondoni	1.500	27 - 46	11 - 38	31 - 38	3 - 5
* La Dibamba	3.500	10 - 18	63 - 74	8 - 27	0
* Idenau	10.000	7 - 88	11 - 86	0 - 6	
BENIN (2)	1.200	4 - 63	35 - 55	14 - 60	0 - 9

(1) Promedio anual de las poblaciones.
(2) Observaciones ocasionales de las poblaciones de polinizadores.

Estos datos deben analizarse con prudencia ya que las observaciones realizadas no son numerosas y se han señalado variaciones importantes de las poblaciones tanto en el espacio como en el tiempo, en un mismo cultivo. Lo que queremos recalcar es que existe en las condiciones de Africa un complejo de polinizadores que presenta una composición evolutiva con cierto equilibrio dentro del ambiente ecológico regional. Se puede uno preguntar entonces si no se debe reconsiderar la cuestión de la selección del insecto o si se debe simplemente repetir lo que se hizo en Malaysia.

Existen motivos para preocuparse por este punto:

Las condiciones climáticas de las regiones palmeras de Colombia son muy diversas: la Costa Atlántica es más seca que la región de Tumaco, el Piedemonte Llanero menos caliente que el Valle del Magdalena por ejemplo. No es evidente que el *Elaeidobius kamerunicus* sea el más adecuado para todas las zonas.

En Malaysia, el *Elaeidobius kamerunicus* no ha encontrado prácticamente ninguna competencia por parte de otros insectos hasta el momento y se ha desarrollado en forma muy intensa. Sería tal vez más conveniente que no sea solo de su especie el modo a crear condiciones de polinización más cercanas a las del país de origen de la palma.

En conclusión, se puede considerar que en la eventualidad de optar por la introducción de polinizadores sería preferible introducir el complejo *Elaeidobius kamerunicus*, *plagiatus* y *subvittatus* (este último según se confirme o no que el *Elaeidobius elaeasis* es el mismo *subvittatus* africano). Se puede esperar con este procedimiento que las especies se instalarán según les convenga mejor en cada zona ecológica o por lo menos que el conjunto de insectos con sus variaciones estacionales de poblaciones respectivas crearán condiciones de polinización más propicia para el equilibrio de las palmas, pero solo se trata de una hipótesis y llegado a este punto, pertenece a los entomólogos profundizar el tema y opinar al respecto.

Una previsión de lo que puede ocurrir en las plantaciones colombianas a consecuencia de una mejor polinización podría presentarse en la siguiente forma con base a lo anterior y a los hechos de Malaysia:

— Primero, un aumento de producción en términos de toneladas de racimos debido a una mejor conformación (más frutos normales), por ende incremento de la producción de aceite y de almendras.

— Luego, progresivamente o rápidamente dependiendo del estado de las palmas y de la climatología,

se va a establecer como es natural un nivel de equilibrio de la producción. La cuestión es determinar si será por encima o por debajo del nivel tal como estaba antes del cambio.

La producción resulta para ponerlo sencillamente, del producto de dos factores: número de racimos y peso del racimo los cuales son en cierta medida antagónicos. Es normal que se produzca una disminución del número de racimos (como se evidencia en Malaysia o en ensayos de polinización) cuando aumenta el peso por efecto de los polinizadores. Lo que no se sabe es si la compensación final será nula o negativa, lo que precisamente se teme.

En el simposio de Kuala Lumpur, se han señalado analogías para tratar de explicar y evaluar la evolución futura de la producción (en particular ablación, polinización asistida). Se puede hacer un examen comparativo también con base en datos obtenidos en el ensayo de fertilización. En un experimento sobre la nutrición en Cloro (SA ES 49.)*, se presenta el caso interesante de un efecto del elemento Cl sobre la producción debido a un aumento del peso promedio (cf. polinizadores) el cual compensa en parte la disminución correlativa del número de racimos.

He aquí los principales resultados:

	Sin Cloro	Con Cloro	Efecto y Significación
Peso promedio del racimo (Kg)	16,50	19,10	+ 16**
Número de frutos por racimo	1.065,00	1.234,00	+ 16**
Frutos por racimo (%)	55,40	57,70	+ 4**
Peso del fruto (g)	8,72	9,19	+ 5**
Peso de la almendra (g)	0,44	0,88	+100**
Peso de la pulpa (g)	7,50	7,32	- 2ns
Almendra por racimo (%)	2,80	5,60	+100**
Aceite por racimo (%)	25,40	24,30	- 4
Aceite por racimo (Kg)	4,19	4,64	+ 11

* Ensayo realizado en Colombia.

Los cambios ocurridos en la constitución del racimo son similares a los observados a consecuencias de una mejor polinización (peso, frutos normales, aceite total), con una diferencia sin embargo respecto al fruto cuyo peso ha aumentado en este experimento al contrario de lo que ha pasado en Malaysia.

En definitiva, el efecto global promedio sobre un

período de seis años (del 5o. al 11o. años del cultivo) resulta en:

- Un aumento de 1,8 Kg. de aceite por palma,
- Un aumento de 4,9 Kg. de almendra por palma,

o sea 250 Kg. de aceite y 660 Kg. de almendra por hectárea y por año.

En este ejemplo es evidente que el resultado final para el palmero es positivo lo que da motivo para esperar una conclusión relativamente favorable por influencia de los polinizadores.

Pero esta perspectiva -que solo perspectiva es- no es suficiente de por sí. Queremos hacer hincapié en los problemas de cosecha y de procesamiento: es que la preparación de las fábricas y de las plantaciones hace parte en nuestro concepto de la decisión que tomarán a quienes le corresponde respecto a la introducción de polinizadores. Si fuera ésta positiva, no se debería descuidar la adecuación en tiempo oportuno de las plantas extractoras, que lo necesitan para responder a la evolución de la producción y a la nueva conformación más compacta de los racimos (vapor, capacidad de esterilización, palmistería, para mencionar lo esencial). Este aspecto es importante porque independientemente de la evolución de la producción, el racimo quedará en adelante más macizo y se tendrá que procesar de todos modos.

BIBLIOGRAFÍA

- B. J. WOOD - Note on Insect Pollination of Oil Palm in South and Central American Planter No. 685, 1983.
- C.W. S. HARTLEY - The Oil Palm Longmans, 1967.
- D. MARIAU et R. LECOUSTRE - Contribution a l'étude de la Pollinisation Entomophile du Paimier a Huile en Afrique de l'Ouest (A publicarse próximamente en "Oleagineux").
- Impact of the Pollinating weevil on the Malaysian Oil Palm Industry. Simposio held in Kuala Lumpur, 21 - 22 february 1984 (23 papers presented).
- J. J. HARDON and R. H. V. CORLEY - Pollination in Developments in Crop Science — Oil Palm Research - Elsevier, 1976.
- P. AMBLARD — Compte-rendu du Symposium de Kuala Lumpur sur les Effets de L'Introduction d'Elaeidobius kamerunicus en Malaisie (Nota Interna del I.R.H.O.).
- Ph. GENTY y A. GARZÓN - Insectos polinizadores en Palma Africana *Elaeis Guineensis*. Comunicación presentada al Congreso de SOCOLEN, 1983.
- PT SOCFINDO - Average Output of Palm Oil /ha /annum, 1976 1983 period.

- Rapport Annuel de la Station de Pobé (Dahomey), 1947.
- SOCFIN COMPANY BHD - Yearly Review of Climatic Conditions in 1983 / Agriculture Departament.
- SYED R.A. - Insects Pollination of Oil Palm: Feasibility of Introduction of *Elaeiodobius* spp — into Malaysia — "The Oil Palm in the Eighties".
- SYED R.A. - Studies on Oil Palm Pollination by Insects. Bull. Ent. Res. 69 213 -224, 1979.

Agradecemos a las Plantaciones de San Alberto y de Monterrey, así como a la Estación Experimental

de la Dibamba (Camerún), la autorización de utilizar los datos recolectados por sus respectivas Divisiones de Investigación.

Queremos manifestar nuestra gratitud a los Señores M. OLLAGNIER, Director de las Investigaciones D. MARIAN, Director del Departamento de entomología del I.R.H.O. y al Señor Ph. GENTY, Entomólogo de INDUPALMA por los valiosos comentarios y opiniones que nos han manifestado.

Abono-Fosfórico-Calfos



FOSFORITA HUILA

AGRIMINS (Fertilizante de elementos Menores)

Informes y Ventas:

SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA, SAC

Carrera 7a. No. 24-89 piso 44. Tels: 2421131 – 2821989 Bogotá, Colombia

Distribuidores:

Duitama: Honorato Sánchez, Carrera 18 No. 16-16; Tunja: Ferragro Ltda;
 El Rosal (Cund.): Cooseral; Subachoque: Maximiliano Cuesta; Zipaquirá: Almacén
 La Cosecha; Sibaté: Agrosibaté; Palmira: Centro Agrícola y Cía. Ltda.; Manizales:
 Central Agropecuaria de Caldas; Sincelejo: Almacén Agrosabana; Bucaramanga:
 Sociedad de Agricultores de Santander; Villavicencio: Coagrometa; Semillano;
 Pastos y Leguminosas.

Seccionales de FEDEARROZ – FEDEPAPA – FEDEPALMA