

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LAS ESCAMAS PROTEGIDAS (HOMOPTERA: DIASPIDIDAE) EN COCOTERO EN LAS ISLA DE SAN ANDRES Y SU POSIBLE CONTROL ¹

Felipe Mosquera P. 2

INTRODUCCION Y REVISION DE LITERATURA

Aproximadamente en el año de 1974 el ICA inició labores en la Isla de San Andrés con el fin de dar solución al problema de las ratas que afectaban el cultivo del cocotero. Durante el desarrollo de la campaña contra los roedores, se observó que éstos no eran el único problema existente. El daño ocasionado por insectos, especialmente escamas protegidas, parecía ser tan importante como el daño de las ratas (Salazar y Freeman, 1975). Además se había registrado en la isla a la escama de cocotero *Aspidiotus destructor* Signoret, la cual según Lever (1970), es una de las principales plagas de este cultivo en todo el mundo. El presente trabajo se realizó con el fin de efectuar un reconocimiento de las especies de escamas del cocotero, de terminar su distribución geográfica, tratar de evaluar su importancia económica y dar recomendaciones sobre posibles métodos de control.

MATERIALES Y METODOS

Sitios de muestreo:

Para efectuar las observaciones y la toma de muestras se escogieron cinco lotes distribuidos en tal forma que dos de ellos estaban contra la Costa Oriental (lotes 1 y 8), dos contra la Costa Occidental (lotes 10 y 11) y uno en la parte alta de la Isla (La Loma, lote 7).

Estratificación de las palmas y de las hojas:

En cada palma las hojas se dividieron en tres categorías: bajas, medias y cogollo, considerando las hojas horizontales ó por debajo, como "bajas"; las hojas con una posición por encima de la horizontal como "medias", y como del "cogollo" las hojas visibles de la flecha. A su vez, los folíolos de cada hoja se dividieron en tres categorías: Basales: aquellos que se encuentran en los primeros 60 centímetros de la hoja. Apicales: los que se encuentran en los 60 centímetros terminales y, Medios: los localizados a lado y lado del centro de la hoja.

La unidad de muestreo fue de cuatro folíolos basales, cuatro medios y cuatro apicales. En cada

1. Contribución de la División de Sanidad Vegetal del ICA, Regional No. 1

2. Ing. Agr. Subdirector Departamento Técnico – COLINAGRO Apartado Aéreo 4671, Bogotá

caso se tomaron dos foliolos a cada lado de la hoja.

En cada lote se muestrearon 5 palmas, seleccionando cada décima palma, en un curso en zigzag dentro del lote, a partir de una palma tomada al azar. De cada palma se tomaron dos "hojas bajas" y dos "hojas medias".

Análisis de las muestras:

Al analizar los foliolos se anotaron las diferentes especies de escamas y el número de especímenes de hembras adultas para cada una de ellas y para cada tipo de hoja y de foliolo. En total se analizaron 1.161 foliolos. La comparación de las cantidades de especímenes de cada especie encontradas en las diferentes partes muestreadas se hizo por medio de una prueba de "t".

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies de escamas protegidas (Homóptera: Diaspididae) más abundantes fueron *Parlagena bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret y *Aonidiella orientalis* (Newstead). Además, se encontraron en poca cantidad las cochinillas (Coccidae): *Vinsqnia stellifera* Westwood, posible *Ceroplastodes* sp. y una especie aún no determinada y, el Margarodidae *Crypticerya rosae* Riley et Howard sobre el raquis de la inflorescencia.

El número total de especímenes de *P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor* encontrados en las palmas muestreadas aparece en la tabla 1.

Las tres especies más abundantes y por consiguiente las más importantes para el cultivo del cocotero, ya que son capaces de producir clorosis intensa, se encontraron en los lotes muestreados.

En los lotes 1, 7, 10 y 11 la especie más común fue *P. bennetti* seguida por *A. orientalis* y por último *A. destructor*. En el lote 8 la situación fue completamente diferente, ya que la especie más abundante fue *A. destructor*. En el caso de *A. orientalis* y algunas veces en el de *A. destructor*, la clorosis puede ser seguida por necrosamiento de tejidos.

La forma en que la proporción de los tres diaspididos se divide entre las hojas bajas y las hojas medias se puede ver en la tabla 2. En las hojas del cogollo no se encontraron escamas protegidas.

A pesar de que *A. destructor* mostró una ligera preferencia por las hojas medias, en ninguno de estos casos se encontró una diferencia significativa al realizar la prueba de "t" (P 50/0) entre las proporciones encontradas en hojas bajas y hojas medias.

La proporción de especímenes de *P. bennetti*, *A. destructor* y *A. orientalis* encontrada en cada tipo de foliolo, considerando el total de especímenes por palma, se puede ver en la tabla 3.

En este caso, aunque tampoco se encontraron diferencias significativas (P 50/0), existe una tendencia a preferir los foliolos medios, especialmente por parte de *P. bennetti* y *A. destructor*, en donde estas dos especies tenían un 50,5 o/o y 50,7 o/o del total de especímenes encontrados.

Aunque no fue posible encontrar ninguna referencia sobre la preferencia de sitio de alimentación para estas especies, la causa por la cual se encontró una mayor proporción en los foliolos medios puede ser debido a que éstos son los de mayor tamaño.

La magnitud de la desviación estandar en los datos de las tablas 2 y 3 hace pensar que el tamaño

Tabla 1. Número promedio de especímenes de *P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor* por foliolo. Rango en paréntesis.

Lote	P. Bennett	A. orientalis	A. destructor	Total por palmas	Número foliolos observados
1	490,1(135,5-759,4)	26,1(6,3- 60,3)	0,78(0,35- 1,3)	23.907(6.870-33.520)	234
7	487,2(265,4-561,9)	85,2(59,3-103,2)	0,4 (0,04- 1,4)	26.821(16.374-30.618)	235
8	45,6(2,3-131,7)	3,5(0- 8,6)	200,6(5,6 -353,8)	11.205(770-17.163)	225
10	193,6(64,4-494,1)	23,7(13,3- 46,5)	2,3 (0- 11,3)	10.160(4.879-24.894)	226
11	68,7	71,5(27,7-128,6)	0,03(0- 0,1)	6.737(4.820- 8.168)	241

Tabla 2. Proporción de los especímenes de *P. bennetti*, *A. destructor*, *A. orientalis* encontrada en hojas bajas y medias (promedios de los cinco lotes).

Escama	o/o en hojas bajas		o/o en hojas medias	
	X	D.S.	X	D.E.
<i>P. bennetti</i>	52,4	5,1	47,6	5,1
<i>A. destructor</i>	46,3	10,3	53,7	10,3
<i>A. orientalis</i>	50,4	5,3	49,6	5,3

Tabla 3. Porcentaje de *P. bennetti*, *A. destructor* y *A. orientalis* encontrado en tres tipos de foliolos.

ESPECIE	HOJAS BAJERAS						HOJAS MEDIAS					
	FOLIOLOS											
	Basales		Medios		Apicales		Basales		Medios		Apicales	
	X	D.S.	X	D.S.	X	D.S.	X	D.S.	X	D.S.	X	D.S.
<i>P. bennetti</i>	17,1	3,8	26,5	4,7	10,1	2,1	15,3	2,8	24	3,3	5,7	1,3
<i>A. destructor</i>	4,9	3,1	25,4	9,7	12,5	6,4	13,6	7,5	25,3	9	13,3	5,8
<i>A. orientalis</i>	15,6	4,1	18,4	4,2	12,4	2,5	11,2	2,6	21,7	4,4	21,1	5,2

de la muestra fue pequeño. Una muestra más grande de foliolos por palma (Ej.: de 80-100) y tomada de foliolos medios solamente, seguramente proporcionaría datos más confiables.

Asociación entre las tres especies de diaspididos más frecuentes:

Al estudiar tres especies de escamas protegidas que se localizan en la misma parte de la planta y obtienen su alimento del mismo sitio hace interesante tratar de averiguar en que forma están asociadas entre sí.

El grado de asociación entre dos especies se puede medir numéricamente (Cole, 1949: Southwood, 1971). El análisis de una tabla de contingencia de 2x2 indica si existe ó no tal asociación entre dos especies; para medir el grado de asociación interespecífica se puede usar varios métodos y para el presente caso se decidió escoger el coeficiente diseñado por Cole (1949), el cual se llamará C_{AB} (coeficiente de asociación entre especie A y especie B). Cuando en la tabla de contingencia aparecen valores menores a cinco no es posible efectuar el análisis de Chi-cuadrado (X^2). Para obviar esta situación, los datos de los lotes 1, 7, 10 y 11 fueron agrupa-

dos. Esto se hizo suponiendo que las características de estos lotes son bastante homogéneas. Los datos del lote 8 se analizaron por separado, ya que la dominancia de *A. destructor* sobre *P. bennetti* (lo contrario de lo que sucede en los otros lotes) sugiere una diferencia importante en este lote.

En las tablas 4, 5 y 6 se presenta el grado de contingencia entre las diferentes especies para los lotes 1, 7, 10 y 11.

Este coeficiente indica que el grado de asociación es ligeramente positivo entre estas dos especies lo que significa que requieren condiciones similares pero no compiten activamente la una con la otra.

Debido al cero presente en la tabla 6, ésta se debe analizar usando "la prueba exacta" (Cole, 1949).

Al efectuar los análisis de los datos de las tablas 5 y 6 se encontró que no existe asociación a un nivel de probabilidad del 5 o/o entre *A. orientalis* con *A. destructor* ni entre *P. bennetti* con *A. destructor*.

Tabla 4. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. orientalis*

<i>A. orientalis</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	814	14	828
Ausente	95	10	105
Total	909	24	933

$\chi^2 = 19,79$ Lo que nos inid

Lo que nos indica que existe asociación entre estas dos especies (P 10/o)

$C_{AB} = 0,36$ 0,018

Tabla 5. Grado de contingencia para *A. orientalis* y *A. destructor*

<i>A. destructor</i>	<i>A. orientalis</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	45	7	52
Ausente	783	98	881
Total	828	105	833

$\chi^2 = 0,086$

Tabla 6. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. destructor*

<i>A. destructor</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	52	0	52
Ausente	857	24	881
Total	909	24	933

Existiendo la posibilidad de que el muestreo no hubiese sido suficiente, vale la pena anotar que en la tabla 5 se observa una ligera tendencia hacia una asociación negativa ó de repulsión entre *A. orientalis* y *A. destructor* y, en la tabla 6 una tendencia hacia una asociación positiva entre *P. bennetti* y *A. destructor*. Esto hace pensar que es probable que en los lotes 1, 7, 10 y 11 donde las proporciones de *A. destructor* son las más bajas, sea debido más a la acción desplazadora de *A. orientalis* que de *P. bennetti*.

Como lo indican los datos de la tabla 7, no existe asociación a un nivel de probabilidad del 5 o/o pero se observa la misma tendencia a una asociación positiva que en la tabla 6.

La asociación entre *A. destructor* y *A. orientalis* (tabla 8) es negativa, lo que indica que compiten activamente la una con la otra y concuerda con la tendencia encontrada para estas especies en los otros lotes.

Tabla 7. Grado de contingencia para *A. destructor* y *P. bennetti* en el lote 8

<i>P. bennetti</i>	<i>A. destructor</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	76	22	98
Ausente	85	42	127
Total	161	64	225

$$\chi^2 = 2,56$$

Tabla 8. Grado de contingencia para *A. destructor* y *A. orientalis* en el lote ocho.

<i>A. orientalis</i>	<i>A. destructor</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	13	19	32
Ausente	148	45	193
Total	161	64	225

$$\chi^2 = 15,8$$

Lo que indica que si existe asociación entre las dos especies ($P < 10/o$).

$$C_{AB} = -0,43 \pm 0,015$$

Tabla 9. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. orientalis* en el lote ocho.

<i>A. orientalis</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	22	10	32
Ausente	76	117	193
Total	98	127	225

$$\chi^2 = 8,17$$

Lo que indica que si existe asociación entre estas dos especies ($P < 10/o$)

$$C_{AB} = 0,45 \pm 0,14$$

La implicación más importante de esta asociación negativa entre *A. destructor* y *A. orientalis*, es la eventual explosión de las poblaciones de una de ellas al efectuarse un exitoso control de la otra. Cualquier programa de control tendría que estar dirigido contra estas dos especies simultáneamente.

En el lote 8, al igual que los otros, la asociación entre *P. bennetti* y *A. orientalis* es positiva (tabla9)

Area foliar afectada por las escamas:

Para lograr este dato fue necesario obtener pri-

mero, un estimativo del área foliar total de una palma adulta de cocotero. Segundo, un estimativo del número total de especímenes de cada especie por palma y, tercero, un estimativo del área foliar ocupada por esos individuos. Como se dijo anteriormente, solamente se contaron hembras adultas y se asume que el daño causado por cada una en área clorótica es igual a la superficie de la escama.

Cálculo área foliar de una palma adulta de cocotero:

En conteos efectuados directamente en el campo se obtuvieron los datos de las tablas 10 y 11 y en base a éstos, se obtuvo el número total de foliolos por palma que aparecen en la tabla 12.

Para efectuar el cálculo del área de estos folio-

los se asumió que estos tienen forma de un triángulo isósceles con base "b" y altura "h" de donde el área (A) de un foliolo sería $A = \frac{b \times h}{2}$. Contando

como "A" para cada tipo de foliolo y con el número total de éstos, el área foliar de una palma adulta de cocotero se presenta en la tabla 13.

Cálculo del número total de especímenes por palma:

Teniendo calculado el número total de foliolos por palma (tabla 12) se procedió a hacer un estimativo del número promedio de especímenes de cada especie por foliolo y en base a esto, se estimó el número total de especímenes de cada especie por palma (tabla 14).

Tabla 10. Número de hojas por palma en tres posiciones diferentes *

Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
17,72 ± 0,49	12,04 ± 0,42	4,22 ± 0,14	34 ± 0,81

*Promedio de 46 palmas ± desviación estándar.

Tabla 11. Número de foliolos en hojas bajas, medias y cogollo *

	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo **
Foliolos basales	46,24 ± 0,97	46,5 ± 0,95	46,37
Foliolos medios	134,25 ± 1,59	140,0 ± 1,77	137,13
Foliolos apicales	26,61 ± 0,51	26,56 ± 0,51	26,60

*Promedios de 106 observaciones ± desviación estándar.

**Promedio entre hojas bajas y medias.

Tabla 12. Número total de foliolos por palma

Foliolos	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
Basales	819,37	559,86	195,70	1.574,9
Medios	2.378,91	1.685,60	578,70	4.643,2
Apicales	471,53	319,78	122,25	913,6
Total	3.669,81	2.565,24	896,65	7.131,7

Cálculo área foliar afectada por las escamas:

Conociendo el número total de especímenes (tabla 14), la superficie que cubre cada espécimen (tabla 15) y el área foliar de una palma de coco (tabla 13), se pudo hallar el porcentaje de esa área cubierta por escamas, como se aprecia en la tabla 16. El daño ocasionado por las escamas en la forma como fue considerado (área foliar cubierta por escamas) es seguramente muy inferior al daño real ya que:

- A. No se consideraron las formas inmaduras.
- B. Una escama adulta además del daño indirecto (impedir que la luz solar caiga sobre la hoja) causa daño directo al chupar savia.
- C. Se encontraron folíolos con parches cloróticos de los cuales las escamas ya se habían caído y, además, durante el transporte del material se desprendieron muchos especímenes que lógicamente no se pudieron contar.
- D. No se consideraron los machos los cuales se alimentan durante sus estados inmaduros.

Tabla 13. Area foliar total por palma (cm²)

Folíolos	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
Basales	74.349,63	65.464,43	21.116,03	160.930,09
Medios	577.361,46	423.422,72	142.996,80	1'143.780,98
Apicales	36.435,12	20.798,49	8.694,42	65.928,03
Total	688.146,21	509.685,64	172.807,25	1'370.639,10 cm ² 137,06 m ²

Tabla 14. Estimativo del número total de diaspididos de las tres especies por palma.

Lote No.	Hoja	<i>P. bennetti</i>	<i>A. destructor</i>	<i>A. orientalis</i>	Total
1	Bajas	2'025.116,8	3.137,6	91.290,3	2'119.544,7
	Medias	1'870.686,6	2.128,1	131.704,2	2'004.518,9
7	Bajas	2'235.571,7	1.808,8	324.126,1	2'561.646,6
	Medias	1'229.668,2	455,5	216.248,0	1'446.371,7
8	Bajas	78.488,2	1'694.685,5	3.232,7	1'776.406,4
	Medias	119.794,8	193.038,0	8.511,6	301.719,9
10	Bajas	1'609.968,7	282,9	60.286,4	1'670.538,0
	Medias	332.414,7	4.773,7	119.875,7	457.064,1
11	Bajas	350.494,0	143,5	167.241,9	517.879,4
	Medias	196.679,1	109,9	176.308,1	373.097,1

Tabla 15. Area de los escudos de las hembras adultas de *P. bennetti*, *A. orientalis*, *A. destructor* (promedio de 30 observaciones).

Especie	Area (mm ²) ± s \bar{x}
<i>P. bennetti</i>	0,43 ± 0,01
<i>A. orientalis</i>	1,39 ± 0,05
<i>A. destructor</i>	1,88 ± 0,06

Tabla 16. Area foliar por palma ocupada por escamas
Area ocupada (mm²) por:

Lote No.	<i>P. bennetti</i>	<i>A. orientalis</i>	<i>A. destructor</i>	Total	Area afectada o/o
1	1'675.195,5	310.762,4	9.899,5	1'995.857,14	1,46
7	1'490.113,4	751.120,0	2.264,3	2'243.497,9	1,64
8	57.268,7	16.324,6	3'548.920,1	3'622.613,4	2,65
10	1'942.383,0	250.425,3	9.506,4	2'202.314,7	1,61
11	547.153,1	477.534,5	476,1	1'025.164,0	0,75

CONCLUSIONES

Los objetivos de este trabajo preliminar fueron llenados parcialmente. Se lograron determinar las especies de escamas que están infestando las plantaciones de cocotero en San Andrés y obtener una serie de datos sobre sus poblaciones.

Decir qué tanto daño están haciendo los 890.000 – 4'000.000 especímenes por palma o qué tan importante para las palmas en términos de producción de nueces es el 0.75 – 2,05 o/o de su área foliar afectada, no es posible sin estudios prolongados. Sin embargo las altas poblaciones y la intensidad de la clorosis producida por las escamas permiten decir que se trata de plagas que justifican la toma de alguna medida tendiente a resolver el problema.

La Isla de San Andrés y el complejo escama-palmas cocotero presentan una serie de características que hacen que un proyecto de control biológico sea la respuesta más adecuada al problema.

Estas características son:

- Las palmas como cultivo perenne presentan una notable continuidad tanto en el tiempo como en el espacio, que garantizan una permanente población de escamas, es decir, sustrato alimenticio para enemigos naturales y además, es un habitat sometido prácticamente a ningún cambio fuerte, lo cual favorece el establecimiento de enemigos naturales.
- En las plantaciones de la isla no se usan insecticidas de ningún tipo. Como es sabido, el uso de estos productos es el principal factor de mortalidad de parásitos y predadores de insectos.

- Existe una gran posibilidad de lograr el establecimiento de predadores provenientes de una zona ecológica semejante como lo es por ejemplo Trinidad donde existen *P. bennetti* y *A. destructor* a niveles muy bajos debido a la acción benéfica de varias especies de *Coccinellidae**.
- Al no existir prácticamente enemigos naturales en la isla es de esperar que el establecimiento de una ó más especies de predadores tendría un efecto notorio sobre las poblaciones de las escamas.

Por otra parte se descartan las posibilidades de control químico ya que:

- El uso de insecticidas no es práctico por varias razones: el tamaño de las palmas impide el uso de aparatos terrestres de aspersión. Si se pensase en aspersión aérea existiría un alto riesgo de contaminación de las zonas turísticas. Además, el costo haría inaceptable esta práctica entre los cocoteros.
- No existe experiencia con insecticidas sistémicos granulares en palmas tan altas como las de la isla.
- El control producido con una aplicación de insecticidas no es permanente. Sería cuestión de depender continuamente en el uso de químicos para controlar escamas que pueden volverse resistentes.

* Dr. F. Bennett. Commonwealth Institute of Biological Control. Comunicación personal.

Especies de escamas que deberían ser incluidas en un programa de control biológico.

Se deberá tratar de introducir simultáneamente enemigos naturales de las tres especies de diaspididos más abundantes (*P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor*).

La necesidad de introducir enemigos naturales de *P. bennetti* es clara ya que esta especie fue la más abundante en cuatro de los cinco lotes muestreados.

La mayor abundancia de *A. destructor* en el lote No. 8 y la intensidad de su daño justifican la introducción de enemigos para esta especie, la cual es considerada en otros países como plaga limitante al cultivo del cocotero.

Fue posible observar que *A. orientalis* es capaz de causar severa clorosis, seguida de necrosamiento de tejidos, lo cual la cataloga como una especie potencialmente dañina. Además, si se ven los resultados de la tabla 8, la asociación negativa que existe entre *A. orientalis* y *A. destructor* indica la posibilidad de que en caso de introducir exitosamente enemigos naturales de *A. destructor*, ocurra una explosión de *A. orientalis* al faltar su más directo competidor.

Las especies *A. destructor* y *A. orientalis* han sido encontradas en poblaciones muy bajas sobre cocotero en varias zonas de Colombia continental, lo que sugiere un buen grado de control biológico.

A. orientalis ha sido encontrada sobre cocotero, palma africana y tamarindo. *A. destructor* tiene una amplia gama de huéspedes tales como chirimoya, papaya, palma africana, plátano y aguacate.

Lo ideal sería empezar a buscar los enemigos naturales en aquellas zonas que climáticamente se asemejen a San Andrés.

Hasta el momento en Colombia se encuentran registrados los siguientes enemigos naturales para *A. destructor*: el eulófido *Aphytis* sp. en Leticia; los coccinelidos *Gryptognatha* sp. en Palmira; *Chnoodes* sp. en Barranquilla y *Pentilia* sp. en Villavicencio. Para *A. orientalis*: *Aphytis* sp. y *Aspidiotiphagus citrinus* (Craw) en Cartagena (Posada y García, 1976).

Los enemigos naturales de *P. bennetti* Williams deberán ser importados de otro país, ya que hasta el momento esta especie sólo ha sido encontrada en San Andrés. El sitio más propicio para la importación de enemigos naturales es Trinidad ya que parece ser el otro único lugar donde existe *P. bennetti* **.

RESUMEN

En un reconocimiento y evaluación de las poblaciones de insectos escamas (Homóptera: Diaspididae) que afectan el cultivo del cocotero en la isla de San Andrés, se encontró que en cinco lotes muestreados existían las especies *Parlagena bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret y *Aonidiella orientalis* (Newstead). En cuatro de esos lotes *P. bennetti* era la especie más abundante seguida por *A. orientalis*. En el otro la especie dominante fue *A. destructor* seguida por *P. bennetti*.

Estas especies se distribuyen uniformemente entre hojas bajas y medias y presentan una tendencia a preferir los foliolos medios.

El número total de especímenes por palma de las tres especies se estimó entre 890.000 – 4'000.000, los cuales ocupaban entre 0,75 – 2,65 o/o del área foliar.

En este estudio, aunque no fue posible establecer la verdadera importancia económica de estos insectos en términos de producción de nueces, se considera que sus poblaciones justifican medidas de control. Se analizan las ventajas de un posible proyecto de control biológico y se dan recomendaciones sobre lugares de dónde se pueden hacer introducciones de enemigos naturales y consideraciones del porqué las tres especies deben ser tratadas de controlar simultáneamente.

SUMMARY

A survey of armoured scale insects (Homoptera: Diaspididae) attacking coconut palms and an assessment of their populations was carried out in five sites in the island of San Andrés.

** Dr. D. J. Williams. Commonwealth Institute of Entomology. Comunicación personal.

The species *Parlagona bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret and *Aonidiella orientalis* (Newstead) were found in the sampled sites. *P. bennetti* was the dominant species in four of them; it was followed by *A. orientalis*. In the other one, the most abundant was *A. destructor* followed by *P. bennetti*.

The three species are uniformly distributed on the lower and middle frond and within fronds they present a trend for preferring the middle leaflets.

Although it was not possible to determine the actual economic importance of these insects in terms of loss of nuts, it is assumed that the 890.000 – 4'000.000 specimens per palm coverign 0.75 – 2.65 o/o of the foliar area, area causing damage.

The advantages of a biological control program are outlined. Places of where to introduce natural enemies from are suggested as well as some considerations of why the three species of scale insects should be targeted simultaneously.

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, N.T.J.** 1973. Statistical methods in biology. The English University Press Ltd. London. pp. 58-64.
- COLE, L.C.** 1949. The measurement of interspecific association. Ecology 30:411 - 24.
- LEVER, R.J.A.** 1970. Las Plagas del cocotero. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudios Agropecuarios No. 77, Roma 195 pp.
- POSADA, O.L. y F. GARCIA, R.** 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. ICA. Bol. Técnico 41, 90 pp.
- SALAZAR, V.F. y J. FREEMAN,** 1975. Producción de coco en la isla de San Andrés con especial énfasis en el daño causado por ratas. Informe División Sanidad Vegetal ICA. p. 35 Mineógrafa.
- SOUTHWOOD, T.R.E.** 1971. Ecological Methods. Chapman and Hall. London. pp. 327-30.