

# EVALUACION DE ERRADICACION DEL COCOTERO PARA EL MANEJO DEL ANILLO ROJO *Bursaphelenchus cocophilus* - GUALPA *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) EN TUMACO - NARIÑO<sup>1</sup>

Washington Grueso H. <sup>2</sup>; Carlos Betancourth <sup>3</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en dos zonas del Municipio de Tumaco, que comprenden los ríos Chagüi y Mejicano. El objetivo fue evaluar la técnica de erradicación de cocotero para el manejo del complejo Anillo Rojo *Bursaphelenchus cocophilus* - Gualpa *Rhynchophorus palmarum* (CARG). Dentro de cada zona se seleccionaron 30 fincas y se dividieron en dos grupos: menores de 3 hectáreas y otras superiores a 3 hasta 10 hectáreas. Se estableció el nivel de incidencia inicial para la zona 1 y 2 el cual fue del 37.91% y 37.99% respectivamente. Luego se procedió a la eliminación de las palmas afectadas de forma periódica al primer, tercer y sexto mes. Para ello se emplearon motosierras y se seccionaron las palmas en cuatro trozos para extraer las larvas y pupas del insecto. Finalmente entre la zona 1 y 2 se erradicaron una cantidad total de 15.984 palmas donde se encontraron 28.173 larvas y 4.687 pupas. Como estrategia complementaria se disminuyó la población de adultos del insecto *R. palmarum* usando trampas provistas de cebos y feromonas. El registro de hembras y machos fue de 17.485, respectivamente se encontró que la población de *R. palmarum* tiene una relación directamente proporcional con la incidencia de la enfermedad, puesto que a mayor población existe mayor incidencia del CARG; el cual con un adecuado y constante trampeo y eliminación de las palmas afectadas se puede disminuir su incidencia.

**Palabras clave:** Palmas, incidencia, erradicación, trampas, insectos.

## ABSTRACT

This study was realized in two zones of Tumaco's Municipality, that includes Chagüi and Mejicano rivers. The objective was to evaluate the technique of coconut palm eradication to the management of the Red Ring nematode *Bursaphelenchus cocophilus* - Gualpa *Rhynchophorus palmarum* (CARG) complex. Inside every zone 30 farms were selected and divided in two groups: 3 hectares lowers and others to 3 up to 10 hectares highers. the initial incidence level was determined to the zones 1 and 2, which was 37.91 % and 37.99%

---

<sup>1</sup> Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agroforestal. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agroforestal. 2009.

<sup>2</sup> I. AF. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. E-mail: [wgrueso@hotmail.com](mailto:wgrueso@hotmail.com)

<sup>3</sup> I. A. M. Sc. Docente. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño.

respectively. Then the affected palms were eliminated periodically to the first, third and sixth month. For it mechanical saws were used and the palms were cut in four pieces to extract the insect's larvae and pupae. Finally between zones 1 and 2 a total quantity of 15.984 palms were eradicated, where were found 28.173 larvae and 4.687 pupae. As complementary strategy, the population of insect adults *R. palmarum* diminished using traps provided with baits and pheromones. The register of females and males was of 17.485, respectively was found that the population of *R. palmarum* has a directly proportional relationship with the disease incidence, since the higher population, the higher CARG incidence; which with adequate and constant trapping and elimination of the affected palms can diminish its incidence.

**KEY WORDS:** Palms, incidence, eradication, tramps, insects.

## INTRODUCCIÓN

El complejo anillo rojo-gualpa es el principal problema que afecta las plantaciones de cocotero del litoral Pacífico Colombiano, ocasionando graves pérdidas económicas a los agricultores, ya que la incidencia puede alcanzar niveles del 100 % y la enfermedad es de carácter letal. Según Corpoica (1999) durante la década de los años setenta, el manejo de la enfermedad se enfocó hacia la erradicación de las palmas afectadas mediante la utilización de sustancias químicas. Posteriores evaluaciones de medidas de manejo de este problema permitieron establecer que si bien existe un agente causante de la enfermedad como lo es el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, el manejo de la enfermedad debe necesariamente involucrar la reducción de los niveles de población del principal agente transmisor del nematodo, el insecto *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) el cual en estado larval ocasiona graves daños.

En Colombia fue detectada en 1962 en la región de Tolú. En los departamentos de Nariño y Cauca en 1967 arrasó con 5.700 hectáreas que representaban el 50% del área plantada. Según Pladeicop, 1988 En la zona de Tumaco (Nariño) provocó la muerte del 90% de los cultivos, dejando sin sustento a cerca de 2000 familias establecidas en las riveras de los ríos Chagüi, Mejicano y Rosario.

El nematodo *B. cocophilus* se ha determinado como endoparásito migratorio, puesto que los adultos se desplazan y depositan sus huevos en el interior de los tejidos vegetales y abandonan la planta en cualquier estado de su desarrollo, ya sea larva o adulto (Blair, 1965).

Entre los síntomas que presentan las plantas afectadas por el nematodo *B. cocophilus* se puede destacar: amarillamiento y bronceado progresivo en forma ascendente, empezando a partir de las puntas de los folíolos. El pecíolo de las hojas afectadas generalmente se quiebra a corta distancia de la base y varias hojas amarillas o seminecróticas pueden permanecer colgando alrededor del tronco. Caída prematura de los frutos en desarrollo y

necrosis de las inflorescencias. En las raíces, la corteza se torna amarilla y luego rojiza. Al partir transversalmente el tronco de estas palmas, se nota un anillo de color pardo o rojizo y localizado generalmente cerca de la periferia del tronco (Corpoica 1999).

*R. palmarum* L. es uno de los insectos más nocivos para el cocotero y a la palma africana en América latina y el Caribe. Es muy móvil, capaz de recorrer en poco tiempo grandes distancias y visitar asiduamente todos los biotipos de una zona restringida potencialmente favorable a su alimentación y reproducción. Su aptitud para encontrar fuentes olorosas atractivas, lo vuelven fácilmente susceptible al trampeo con feromonas (Rochat, 1990). Según Jiménez (1969) el daño que ocasiona el adulto consiste en perforaciones que practica con la proboscis en el tejido tierno de la palma como son las espatas florales, base de los pecíolos, cicatrices foliares, entrenudos de la corona y en muchas ocasiones en la base del tallo, esto con el fin de conseguir alimento y ovipositar

Las palmas afectadas por anillo rojo no se pueden recuperar, el único medio de control es preventivo y consiste en evitar que la enfermedad se presente. Las medidas de control se orientan hacia la eliminación de las palmas enfermas y a la captura y muerte del insecto (Peña 1986).

Corpoica (1999) registró en Tumaco aproximadamente 3.000 hectáreas cultivadas. Con mas de 1.160 familias dedicadas al cultivo del cocotero. Donde se reportó además, una importante afectación del complejo anillo rojo- gualpa (CARG), disminuyendo la productividad de los plantíos. El producto se destina casi en su totalidad a la comercialización y venta en fresco, principalmente en la Ciudad de Tumaco, desde donde se distribuye al resto del país. Actualmente con el apoyo de la agencia para el desarrollo internacional (USAID) a través del programa Áreas de Desarrollo Alternativo Municipal (ADAM) se busca por medio del Manejo Integral Plagas disminuir la incidencia del CARG y recuperar las plantaciones de pequeños productores de cocotero, y de esta manera contribuir al desarrollo de la región pacífica, especialmente Tumaco.

El presente estudio tuvo como objetivo: establecer el nivel inicial de incidencia, para evaluar la técnica de erradicación de cocotero complejo Anillo Rojo *Bursaphelenchus cocophilus* - Gualpa *Rhynchophorus palmarum* .para analizar su eficiencia como método de control.

## METODOLOGIA

El presente estudio se realizó en dos zonas pertenecientes al municipio de Tumaco, que se encuentran ubicadas en la subregión de la costa Pacífica Sur del Departamento de Nariño, y hace parte de la región del Choco biogeográfico, en esta zona están las poblaciones ribereñas del río Mejicano y Chagüi.

La zona 1 se ubica en las riberas del río Chagüi se localiza a 1° 43' 12" de Latitud Norte y 78° 28' 12" de Longitud Oeste. A una altura de 4 m.s.n.m., precipitación de 3.500 mm/año,

humedad relativa de 87% y Temperatura promedio de 26°C (IDEAM, 2008). La zona 2 en las tierras ribereñas del Río Mejicano se localiza a 1° 40' 50'' de Latitud Norte y 78° 31' 11'' de Longitud al Oeste, a una altura de 3 m.s.n.m., precipitación de 3.500 mm/año, humedad relativa de 87% y temperatura promedio de 26°C (IDEAM, 2008).

**Incidencia inicial:** En las zonas de estudio se seleccionaron 60 fincas productoras de cocotero *Cocos nucifera*, de las cuales 30 tenían menos de 3 hectáreas y las 30 restantes entre 3 y 10 hectáreas, para un total de 60 fincas buscando abarcar un área representativa del complejo anillo rojo - gualpa. Teniendo en cuenta la sintomatología descrita por Corpoica (1999) para el complejo anillo rojo - gualpa se procedió a establecer el porcentaje de palmas afectadas en cada finca, usando la fórmula propuesta por Van Der Plank (1963).

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ de Palmas Afectadas}}{\text{Población Total}} \times 100$$

Luego de seleccionar las 30 fincas productoras de cocotero en las dos zonas de estudio, se procedió a efectuar el plan de reducción de focos mediante la ejecución de las siguientes etapas:

**Etapla 1: Erradicación de palmas afectadas por CARG:** Luego de establecer la incidencia inicial y como una estrategia de evaluación; se procedió a la eliminación de palmas afectadas, las cuales se cortaron con motosierra longitudinalmente, posteriormente se examinaron cada uno de ellos para extraer larvas y pupas del insecto. Finalmente las palmas eliminadas se asperjaron con Malathion en dosis de 300 cc/bomba, para evitar posteriores posturas. Al cabo de tres y seis meses, cada plantación fue visitada de nuevo para establecer su incidencia y eliminar las palmas que no pudieron ser identificadas como afectadas por el CARG debido a que no presentaron inicialmente la sintomatología evaluada. En esta etapa se registró la siguiente información:

- Número de palmas erradicadas afectadas por CARG.
- Número de larvas y pupas de *R. palmarum* encontradas por cada palma erradicada.

**Etapla 2: Monitoreo de *Rhynchophorus palmarum*:** Para realizar el monitoreo se instalaron trampas del modelo conocido como "recipiente plástico" que son descritas por Oehlschlager *et al.*, (1996), las cuales se fabricaron a partir de un balde plástico. Con un marcador se dibujaron en el borde superior de la caneca cuatro ventanas laterales de 6 centímetros de ancho por 12 centímetros de largo. Posteriormente se procedió a colocar alrededor del balde el costal de fique sujetado con alambre para facilitar la entrada de los picudos adultos. Cada una de las trampas fueron provistas de cebos (trozos de caña de azúcar y melaza) y feromonas Rinkolure los cuales se cambiaron 1 vez por mes y las

feromonas cada 2 meses, las trampas fueron colocadas en la zona central de las fincas seleccionadas a una altura de 1 metro de altura.

Se estableció el trapeo distribuyéndolas de la siguiente manera:

Una (1) trampa por finca para un total de treinta (30) trampas por zona de intervención las cuales permanecieron por espacio de treinta días en un sitio fijo. En total se instalaron sesenta (60) trampas, y se realizaron registros de los insectos periódicamente una vez por semana, para un total de cuatro visitas por mes.

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de regresión el cual se estableció entre los niveles de incidencia de la enfermedad y las capturas de picudos adultos, con el fin de determinar la incidencia de la enfermedad. Luego se procedió a la realización de un análisis estadístico por medio de la herramienta estadística INFOSTAT

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Incidencia inicial y Erradicación de palmas afectadas por CARG:** Para la Zona 1 y 2 la lectura de la incidencia inicial realizada para las 30 fincas menores de 3 hectáreas como se muestra en la Tabla 1, fue del 37.91%. La segunda lectura de incidencia, arrojó como resultado promedio un 17.91% y para la tercera lectura de incidencia solo el 6.12% de la población estaba afectada.

**Tabla 1. Incidencia inicial y erradicación de palmas enfermas en Fincas menores de 3 Ha**

DATOS	INCIDENCIA INICIAL			INCIDENCIA MES 3			INCIDENCIA MES 6		
	Palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia	Palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia	palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia
<b>FINCA</b>									
<b>Finca 1</b>	60	270	22	23	210	11	13	187	7
<b>Finca 2</b>	75	270	27	37	195	19	7	188	4
<b>Finca 3</b>	141	230	61	20	89	22	11	69	16
<b>Finca 4</b>	163	400	41	45	237	19	9	192	5
<b>Finca 5</b>	129	400	32	39	271	14	16	232	7
<b>Finca 6</b>	98	250	39	21	152	14	1	131	1
<b>Finca 7</b>	77	270	28	50	193	26	15	143	10
<b>Finca 8</b>	134	400	33	61	266	23	19	205	9
<b>Finca 9</b>	89	270	33	32	181	17	12	149	8
<b>Finca 10</b>	50	270	18	19	220	9	8	201	4
<b>Finca 11</b>	84	270	31	28	186	15	10	158	6
<b>Finca 12</b>	157	350	45	46	193	23	10	147	7
<b>Finca 13</b>	41	270	15	23	229	10	9	206	4
<b>Finca 14</b>	156	320	49	19	164	11	0	145	0
<b>Finca 15</b>	95	200	47	24	105	23	3	81	4
<b>Finca 16</b>	135	204	66	36	69	52	13	33	39
<b>Finca 17</b>	94	200	47	29	106	27	9	77	12
<b>Finca 18</b>	120	300	40	28	180	15	12	152	8
<b>Finca 19</b>	81	204	40	17	123	14	4	106	4
<b>Finca 20</b>	48	200	24	19	152	12	5	133	4
<b>Finca 21</b>	86	300	28	15	214	7	0	199	0

Finca 22	87	250	35	13	163	8	8	150	5
Finca 23	93	180	52	32	87	44	13	55	23
Finca 24	123	210	58	39	87	45	5	48	10
Finca 25	116	190	61	27	74	36	3	47	6
Finca 26	66	204	32	13	138	9	5	125	4
Finca 27	49	170	29	20	121	16	0	101	0
Finca 28	109	204	53	38	95	40	14	57	24
Finca 29	80	185	43	22	105	20	2	83	2
Finca 30	59	195	30	14	136	10	4	122	3
<b>TOTAL</b>	<b>2895</b>	<b>7636</b>		<b>849</b>	<b>4741</b>		<b>240</b>	<b>3922</b>	
<b>PROMEDIO</b>			<b>37,91%</b>			<b>17,91%</b>			<b>6,12%</b>
<b>IO</b>									

Para las 30 fincas menores de tres hectáreas en la primera visita se erradicaron un total de 2.895 palmas de cocotero, al tercer mes un total 849 palmas y al sexto mes se erradicaron 240 palmas.

Simultáneamente en los mismos meses de evaluación se realizaron las lecturas de las 30 fincas mayores de 3 hectáreas y menores de 10 hectáreas. Arrojando un promedio del 37.91 % en la incidencia inicial; posteriormente al tercer mes se encontró un promedio de 24 % de incidencia; finalmente se realizó el último registro a los seis meses obteniendo un 8.5 % de incidencia promedio como se indica en la Tabla 2.

**Tabla 2. Incidencia inicial y erradicación de palmas afectadas en Fincas mayores de 3 Ha.**

DATOS	INCIDENCIA INICIAL			INCIDENCIA MES 3			INCIDENCIA MES 6		
	Palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia	Palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia	palmas erradicadas	Total de palmas	% de Incidencia
<b>FINCA</b>									
Finca 1	282	810	35	147	528	28	33	381	8
Finca 2	388	780	50	95	392	24	45	297	15
Finca 3	206	800	26	67	594	11	11	527	2
Finca 4	381	744	51	132	363	36	36	231	15
Finca 5	152	600	25	89	448	20	9	359	2
Finca 6	95	550	17	45	455	10	14	410	3
Finca 7	373	810	46	138	437	31	56	299	19
Finca 8	241	800	30	100	559	18	28	459	6
Finca 9	332	560	59	77	228	34	12	151	8
Finca 10	193	500	39	108	307	35	25	199	12
Finca 11	379	800	47	93	421	22	16	328	5
Finca 12	354	789	45	81	435	18	25	354	7
Finca 13	295	780	38	124	485	25	39	361	11
Finca 14	445	810	55	118	365	32	47	247	19
Finca 15	194	750	26	25	556	4	3	531	0
Finca 16	272	600	45	78	328	24	19	250	7
Finca 17	321	722	44	132	401	33	45	269	17
Finca 18	453	800	56	185	547	34	56	382	14
Finca 19	358	600	59	133	242	54	13	189	7
Finca 20	232	820	28	82	588	14	22	506	4
Finca 21	129	530	24	71	401	18	15	330	4
Finca 22	186	800	23	78	624	12	29	546	5
Finca 23	305	835	36	214	630	34	35	566	6
Finca 24	214	500	43	123	386	32	11	363	3
Finca 25	293	612	48	122	319	38	65	310	21
Finca 26	255	800	32	109	545	20	14	516	3

<b>Finca 27</b>	189	650	29	76	461	16	15	425	3
<b>Finca 28</b>	134	600	22	88	466	19	25	478	5
<b>Finca 29</b>	161	612	26	32	541	6	12	509	2
<b>Finca 30</b>	234	816	28	146	582	25	71	436	16
<b>TOTAL</b>	<b>8046</b>	<b>21180</b>		<b>3108</b>	<b>13634</b>		<b>846</b>	<b>11209</b>	
<b>PRO-MEDIO</b>			<b>37,99%</b>			<b>22,80%</b>			<b>7,55%</b>

Para las 15 fincas mayores de tres hectáreas como se enseña en la Tabla 2, se realizaron erradicaciones de palmas afectadas por el CARG al iniciar la investigación y posteriormente a los tres y seis meses obteniendo como resultados totales 3.108 y 846 palmas erradicadas respectivamente en cada visita realizada.

La disminución de los niveles de incidencia del complejo anillo rojo - gualpa se presentó debido a que, a medida que se erradicaban las palmas afectadas, la población de *R.palmarum* fue disminuyendo considerablemente y por ende su acción se vio cada vez más reducida. Estos resultados corroboran lo descrito por Peña (1986) quien afirma que el único medio de control es preventivo; con el fin de evitar que la enfermedad se presente. Por esta razón las medidas de control se orientan hacia la eliminación de las palmas enfermas y a la captura y muerte del insecto vector para evitar que la difusión de la enfermedad y los daños que ocasiona dentro de los cultivos de cocotero.

Dentro de la erradicación de las palmas afectadas por el CARG se identificaron y cuantificaron la cantidad de larvas y pupas de *R. palmarum*. Como se indica en la Tabla 5 para la primera jornada de erradicación se contabilizaron dentro de las 15 fincas menores de 3 hectáreas un total de 8.228 larvas y un total de 1.423 pupas de *R. palmarum*. Para la segunda visita que se realizó al tercer mes se contabilizaron 1.760 y 323, mientras que para el sexto mes se encontró un total de 521 y 22 larvas y pupas de *R. palmarum*. Para las fincas mayores de 3 hectáreas se registraron en cada jornada de erradicación 14.649, 2.091 y 923 larvas de *R. palmarum*. De la misma manera se encontraron pupas de *R. palmarum* en cantidades de 2.691, 171 y 57, respectivamente.

**Tabla 3. Cantidad de larvas y pupas de *R. palmarum* en las zonas 1 y 2**

FINCAS	CAPTURAS MES 1		CAPTURAS MES 3		CAPTURAS MES 6	
	Larvas	Pupas	Larvas	Pupas	Larvas	Pupas
<b>Fincas menores de 3 Ha.</b>	8.228	1.423	1.760	323	521	22
<b>Fincas mayores de 3 Ha.</b>	14.649	2.691	2.091	171	924	57
<b>TOTAL</b>	<b>22.877</b>	<b>4.114</b>	<b>3.851</b>	<b>494</b>	<b>1.445</b>	<b>79</b>

De acuerdo a las lecturas realizadas en cada una de las palmas erradicadas las cantidades de pupas y larvas van disminuyendo a medida que se erradican las palmas afectadas, por esta razón es probable afirmar que existe una relación directamente proporcional entre las erradicaciones de palmas y la cantidad de individuos de *R. palmarum*. Por otro lado el número de los individuos capturados en estado larval es superior en relación con las

pupas en todas las observaciones realizadas esto se debe a que el estado larval es el mas largo en el ciclo del *R. palmarum*.

**Monitoreo de *Rhynchophorus palmarum*:** Para la **zona 1 y 2** los resultados de las capturas de hembras y machos en las 30 trampas durante el periodo de evaluación se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Trampeo de *R. palmarum* adulto para la zona 1 y 2**

<i>R. palmarum</i>	INSECTOS MES 1	INSECTOS MES 3	INSECTOS MES 6
<b>HEMBRAS</b>	6.079	3.487	1524
<b>MACHOS</b>	3.433	2.125	837
<b>TOTAL</b>	<b>9.512</b>	<b>5.612</b>	<b>2.361</b>

Estos resultados en cuanto al número de insectos capturados comprueban lo descrito por Roachat (1990) quien afirma que se pueden realizar capturas de *R. palmarum* mediante trampas con feromonas en su interior, debido a que su aptitud para buscar y encontrar fuentes olorosas atractivas, lo vuelven fácilmente susceptible al trampeo con el uso de atractivos y trampas eficaces, además se disminuire la incidencia del complejo anillo rojo-gualpa.

Las capturas realizadas en las dos zonas arrojaron resultados favorables para el beneficio de los productores de cocotero, puesto que las trampas al contener en su interior la feromona, atrajeron a los insectos adultos de picudo reduciendo de esta manera la población del lote en una alta proporción, por otro lado, posiblemente gran parte de los insectos capturados provenían de áreas vecinas que fueron atraídos e interceptados durante su paso por el área trampeada. Resultados similares se encontraron en otro estudio sobre dinámica poblacional realizado en Honduras por Chinchilla *et al.*, (1990) quienes concluyen que las tendencias observadas en el patrón de capturas, claramente indican que una alta proporción de la población residente de insectos en el área de trampeo fue capturada, y que las trampas de la periferia han sido eficientes en interceptar una buena parte de los insectos que llegan desde áreas vecinas. Por esta razón cuando la población residente de insectos adultos es disturbada por labores de cosecha, poda y especialmente eliminación de las plantas, estos vuelan hacia áreas vecinas. Resulta entonces prudente colocar trampas dentro y en la periferia de lotes destinados para su eliminación, y dejar estas trampas en el sitio fijo, de igual forma se cambiaron los cebos en cada captura.

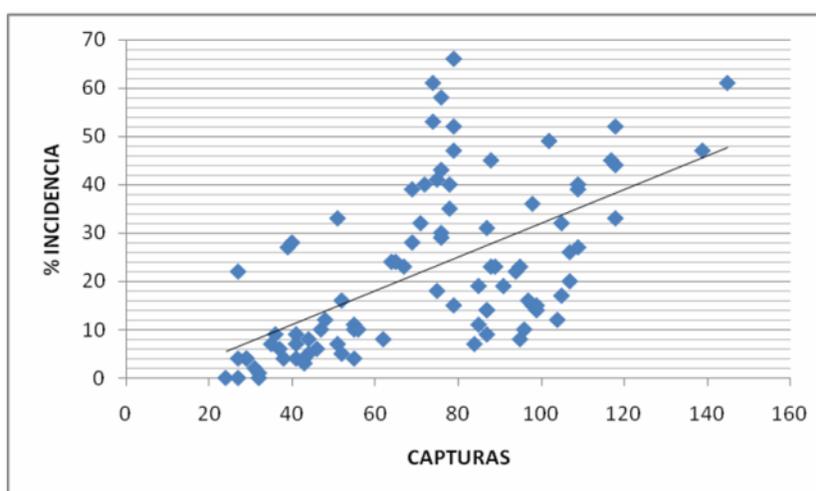
Como se puede observar en los siguientes gráficos y como lo confirma el análisis de variancia de cada jornada en las diferentes zonas, se encuentra un efecto altamente significativo a nivel del 1% de probabilidad estadística, que indica que en la medida en que haya mayor población de *Rhynchophorus palmarum*, se incrementa la incidencia de la enfermedad de anillo rojo.

**ZONA 1 Y 2 RIO CHAGUI Y MEJICANO:**

**PARA LAS FINCAS MENORES DE 3 HECTÁREAS:**

**Tabla 9: Análisis de variancia de la población de gualpa y la incidencia de anillo rojo para las fincas menores de 3 ha.**

F. VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F. calculada	P< F
CAPTURAS	1	8790.22	8790.22**	46.15	<0.0001
ERROR	88	16760.27	190.46		
TOTAL	89	25550.49			



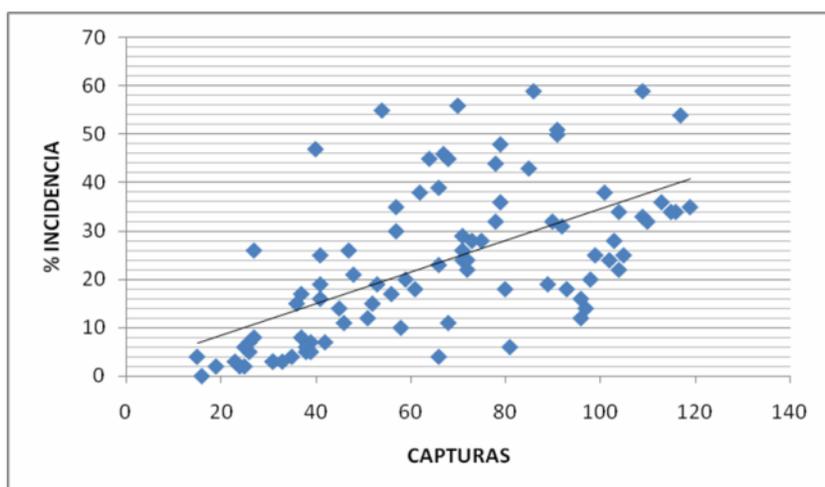
**Figura 1: Incidencia de anillo rojo vs. Capturas en las fincas menores de 3 Ha.**

Lo anterior significa que para las fincas menores de 3 hectáreas, existe un efecto altamente significativo, durante las jornadas de erradicación efectuadas en la zona de estudio. Para las fincas menores de 3 hectáreas el modelo presenta un grado de correlación del 58%, debido al alto grado de dispersión de los datos.

**FINCAS MAYORES DE 3 HECTÁREAS:**

**Tabla 10: Análisis de variancia de la población de gualpa y la incidencia de anillo rojo para las fincas mayores de 3 ha.**

F. VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F. calculada	P< F
CAPTURAS	1	7869.67	7869.67**	49.35	<0.0001
ERROR	88	14034.29	159.48		
TOTAL	89	21903.96			



**Figura 2: Incidencia de anillo rojo vs capturas en las fincas mayores de 3 Ha.**

Lo anterior significa que para las fincas mayores de 3 hectáreas, existe un efecto altamente significativo, durante las jornadas de erradicación efectuadas en la zona de estudio. Para las fincas mayores de 3 hectáreas el modelo presenta un grado de correlación del 60%, debido al alto grado de dispersión de los datos.

No obstante, algunos valores bajos del grado de asociación en las tres jornadas, resulta significativa a nivel del 5% de probabilidad estadística debido al alto número de grados de libertad o de observaciones. Como es de esperarse, entre mayor sea la población de picudos adultos, es mayor la incidencia de la enfermedad, lo cual se puede interpretar diciendo que cualquier práctica que conduzca a la reducción de la población de picudos adultos, mediante trampas o mediante erradicación de focos reduce la población y la incidencia de la enfermedad de anillo rojo.

De acuerdo al análisis estadístico aplicado en esta investigación, se puede concluir que las cantidades poblacionales de picudo tienen una tendencia de manera similar a la incidencia de la enfermedad, puesto que se determina que a medida que aumenta la población de insectos adultos de *R. palmarum* la incidencia tiene el mismo comportamiento; de esta manera se puede comprobar lo descrito por Chinchilla *et al.*, (1990), quienes afirman que la incidencia de la enfermedad del anillo rojo en palma de cocotero ha sido relacionada con la fluctuación de la población total de *R. palmarum*, y específicamente con la proporción de insectos infectados con el nematodo *B. cocophilus*.

## CONCLUSIONES

Con un adecuado y constante trampeo y capturas de picudo adulto y la respectiva eliminación de las palmas afectadas, se puede disminuir el incidencia de complejo anillo rojo - gualpa.

De acuerdo al análisis estadístico, la población de picudos adultos es relevante en el momento de establecer el porcentaje de incidencia de la enfermedad en las plantaciones de cocotero, esto debido a que se establece una relación directamente proporcional entre las variables sometidas al análisis estadístico.

## BIBLIOGRAFIA

BLAIR, G. 1965. La enfermedad del anillo rojo en palma del cocotero. División de investigación de anillo rojo. Estación Experimental de centeno. Trinidad.140 p.

CHINCHILLA, C., Oeshlschlager, J., Deam, C. y Bulgarelli, G. 1990. Red ring disease of *Cocos nucifera* L. Caused by *Rhadiphelenchus cocophilus*\_(Cobb, 1919) Goodey, 1960. An annotated bibliography and review. Nottingham, England, Commonwealth Agriculture Bureaux. 70 p.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (CORPOICA). 1999. Manejo del Picudo *R. Palmarum* L. insecto vector del nematodo causante de la enfermedad anillo rojo del cocotero *Cocos nucifera* L. Boletín Técnico N°14.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA. (IDEAM) 2.008. Estación Metereologica Tumaco. IDEAM.

JIMENEZ, O. 1969. Biología y hábitos del *Rhynchophorus palmarum* L. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía e Instituto Forestal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 48 p.

OESHLSCHLAGER, J., Chinchilla, C. y Bulgarelli, C. 1996. Un sistema de trapeo para *Rhynchophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* basado en el uso de feromonas. ASD Oil Palms Papers. No. 12. p. 11 - 17

PEÑA, E. 1986. Enfermedades y plagas del cocotero y la palma africana. ICA, estación experimental El Mira. Tumaco, Colombia. 12 p.

PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA COSTA PACIFICA (PLADEICOP) 1988. Monografía del Río Gualajo Municipio de Tumaco. Convenio de Cooperación Técnica CVC Holanda. Programa pequeños Proyectos Productivos. Cali, Colombia. 34 p.

ROCHAT, D. 1990. *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleptera: Curculionidae): nuevos datos sobre el comportamiento del insecto y su control por trapeo olfativo, perspectivas. Palmas, Colombia. p. 69 - 79

Van Der Plank, J. 1963. Plant diseases: epidemics and control. New York. Academic Press. 348 p.