

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFFECTO DE LA ELIMINACION DE HOSPEDEROS SOBRE LA DINAMICA  
POBLACIONAL DE GUSANO ROSADO DEL ALGODONERO  
Pectinophora gossypiella (Saunders), LEPIDOPTERA,  
GELECHIDAE. EN PLAN DE ERRADICACION.**

**DIPLOMANTE:**

**MARTIN JOSE PAREDES RAMIREZ.**

**ASESORES:**

**ING. JUAN AGUSTIN CHAVARRIA.  
ING. JUAN JOSE RODRIGUEZ.**

**CO-ASESORES:**

**ING. MSC. JULIO BUSTILLO CACERES.  
ING. MSC. GREGORIO VARELA OCHOA.**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTO DE LA ELIMINACION DE HOSPEDEROS SOBRE LA  
DINAMICA POBLACIONAL DE GUSANO ROSADO DEL  
ALGODONERO *Pectinophora gossypiella* (Saunders),  
LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE, EN PLAN DE  
ERRADICACION.

DIPLOMANTE:

Br. MARTIN JOSE PAREDES RAMIREZ

ASESORES:

Ing. Agr. JUAN AGUSTIN CHAVARRIA

Ing. Agr. JUAN JOSE RODRIGUEZ

CO-ASESOR:

Ing. Msc. GREGORIO VARELA OCHOA

Ing. Msc. JULIO ANTONIO BUSTILLO

## DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de Diploma en primer lugar a DIOS nuestro creador y a su Santísima Madre la Virgen María, los cuales me dieron fuerza, voluntad y paciencia para que me iluminaran a iniciar y concluir este trabajo.

Dedicación muy especial a mis queridos padres Harmodio Paredes Carias y Amparo Ramírez Guevara, los cuales con mucho amor, esfuerzo y sacrificio me brindaron la oportunidad de llegar a finalizar mi carrera, con el único fin de legarme lo que todos los buenos padres ansían heredarle a sus hijos, un hombre forjado y preparado para que le sea útil a la sociedad y a su patria.

A mis hijos Marthita Belén y Martín José, los cuales son el eje central que mueven mi vida para seguir adelante y brindarles lo mejor de mí, de igual forma dedico mi trabajo a mi querida esposa Marta Lorena Calero, la cual con su compañía, amor y consejos me animan a seguir siempre adelante, por el bien de nuestros hijos. También quiero dedicar este trabajo a mis Tías. Isaura y Brunilda Paredes, quien de perenne se han preocupado por este su sobrino que las quiere mucho.

(ii)

## AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento para nuestro Padre Celestial, que me iluminó y me dio la fuerza espiritual suficiente para llegar a culminar mis estudios y el presente trabajo de Diploma.

A mis padres que con sacrificio y abnegación colaboraron con mi formación en la carrera de Agronomía. Creo en lo personal que no existe palabra de agradecimiento alguna que pueda compensar lo que un buen padre hace por sus hijos.

Agradecimiento con mucha estimación a valiosos amigos que me brindaron su tiempo y aumentaron mis conocimientos en el campo profesional y que trabajaron con mi persona hombro a hombro en la Isla del Maíz, mis asesores : Ingeniero Agrónomo Juan José Rodríguez, Ingeniero Agrónomo Juan Agustín Chavarría y al Ingeniero Agrónomo Julio Bustillo Cáceres, este último por su valiosa cooperación Técnica – Literaria y a su forma muy particular de realizar sus comentarios y sugerencias al presente trabajo el cual me ayudó a conocer mas sobre la plaga y su Bio-Ecología; y en general a cada una de las personas a las cuales les agradezco sus comentarios y sugerencias para la realización del presente trabajo. Quiero agradecer también a todo el personal técnico del SRF-R-II (Servicio Regional Fitosanitario de la Región II), León.

Quiero agradecer en especial a la Ingeniero Agrónomo Yanina Pineda Tinoco compañera de trabajo que laboró conmigo en Corn Island. Le agradezco infinitamente a la Ingeniero Pineda, ya que sin su ayuda y colaboración técnica, no hubiese sido posible la recopilación de datos en el campo para la elaboración de este trabajo.

Mis mas sincero agradecimiento a las siguientes Entidades ; Al OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria), por el apoyo material, técnico y financiero que proporcionaron para la ejecución de este plan de contención y erradicación, de igual forma al PARSa que nos apoyó financieramente este plan. Agradecimiento también al MAG – FOR (Ministerio Agropecuario y Forestal) a través de su Dirección Operativa Sanidad Vegetal.

A nuestro centro de enseñanza UNA (universidad Nacional Agraria), especialmente a la Escuela de Sanidad Vegetal y a cada uno de los docentes, por el apoyo en cuanto a comentarios y sugerencias sobre la elaboración de este trabajo.

A mis seres amados, mi esposa Marta Lorena Calero González por su ayuda moral e incondicional y muy en especial a mis hijos : Martha Belén y Martín José.

## INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
Dedicatoria .....	i
Agradecimiento .....	ii
Indice General .....	iii
Indice de Cuadros .....	v
Indice de Gráficos .....	vi
Indice de Fotografías .....	vii
Resumen .....	viii
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1.- Características fenológicas de la planta de Algodón.....	5
2.2.- Generalidades del Gusano Rosado {Pectinophora gossypiella (Saunders)}	6
2.2.1.- Importancia del Gusano Rosado {Pectinophora gossypiella (Saunders)}	6
2.3.- Biología de la Plaga .....	8
III. OBJETIVOS .....	9
IV. MATERIALES Y METODOS .....	10
4.1.- Ubicación y Fecha de Estudio .....	10
4.2.- Desarrollo de Actividades .....	10
4.3.- Instalación de Red de Trampas .....	11
4.4.- Monitoreo Poblacional de Gusano Rosado .....	15
4.5.- Medidas Cuarentenarias .....	17

SECCION	PAGINA
V.- RESULTADOS Y DISCUSION .....	19
5.1.- Plantas Hospederas Potencial .....	19
5.2.- Manejo de Rebrotos de Plantas Hospederas .....	22
5.2.1.- Algodón Silvestre ( <i>Gossypium barbadense</i> ) .....	22
5.2.2.- Higuera ( <i>Ricinus communis</i> ) .....	25
5.2.3.- Flor de Avispa ( <i>Hibiscus rosaceus</i> ) .....	26
5.3.- Trampeo .....	29
5.4.- Resultados de los trampeos en el interior del país.....	34
CONCLUSIONES .....	35
RECOMENDACIONES .....	36
BIBLIOGRAFIA CITADA .....	37
ANEXOS .....	40

INDICE DE CUADROS

SECCION	PAGINA
CUADRO 1.- Ubicación de Trampas Deltas por Rutas .....	16
CUADRO 2.- Numero de plantas eliminadas durante el periodo 1996. Corn Island, Nicaragua, C.A.....	24

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1.- Índice de Capturas de Gusano Rosado ( <i>Pectinophora gossypiella</i> ) en la Isla Grande del Maíz (Expresado en ATD). En base a 100 trampas .....	30
2.- Efecto de la Eliminación de Hospederos vs Fluctuación Poblacional del Gusano Rosado ( <i>Pectinophora gossypiella</i> ) .....	31
3.- Incidencia de Capturas del Gusano Rosado ( <i>Pectinophora gossypiella</i> ) por rutas en Corn Island) – Nicaragua, 1996 .....	33

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto No.	Página
1.-Eliminación Manual de Rebrotos y Plantas Jóvenes de Algodón Silvestre .....	11
2.-Revisión de jaulas demostrativas para determinar hospederos.....	13
3.- Armado y ubicación de trampas Deltas.....	14
4.-Capturas y recuentos de adultos de gusano rosado.....	17
5.- Plantas y Frutos de Plantas Tiliace .....	20
6.- Bandera Española (Organos Reproductivos) focos distribuidos en Corn Island .....	22
7.- Plantas de Higuera .....	27
8.- Plantas de Flor de Avispa .....	28

## RESUMEN

El presente trabajo es un análisis descriptivo preliminar, sobre las actividades llevadas a cabo en el plan de erradicación y contención del gusano rosado del algodónero *Pectinophora gossypiella* (Saunders), el cual se llevó a cabo en la "Isla del Maíz" (Corn Island), localizada en el Océano Atlántico, en la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) de la República de Nicaragua. El objetivo principal de este trabajo consistió en determinar el efecto de la eliminación de los hospederos principales del "Gusano Rosado", que son: Algodón Silvestre (*Gossypium barbadense*), Higuierilla (*Ricinus communis*) y algunos hospederos alternos que interactúan sobre su biología y dinámica poblacional. Se ubicaron trampas DELTAS de PRISMA con feromonas, con el objetivo de capturar adultos machos de *Pectinophora gossypiella* (Saunders). Esta plaga es fácilmente confundible con el falso Gusano Rosado Colombiano (*Sacadoles pivalis*).

Gusano rosado, es una plaga cuarentenada en Nicaragua y restos de países del área Centro Americana; este insecto vive en malvaceas silvestres y cultivadas, atacando órganos reproductivos (Botones florales, flores, bellotas y motas), provoca la destrucción de semillas y las fibras, a la vez que sus daños y residuos fecales pueden ser fuente de infestación de hongos y bacterias fitopatógenas.

Se realizaron inspecciones de manera visual en diferentes áreas de la Isla para ubicar los focos de los hospederos ya determinados y posteriormente eliminarlos de forma mecánico-química, aplicándole el herbicida TORDON – 101 (Pichloran 2, 4-D) a los tocones cortados y en ocasiones arrancar las plantas de forma manual desde sus raíces, esto en dependencia de las dimensiones del tallo y tamaño de la planta en la medida que fuese posible arrancarlo del suelo.

De la eliminación mecánico-química efectuado sobre los hospederos alimenticios de la plaga ya determinados (Algodón Silvestre e Higuierilla), se puede promediar un 95% de plantas huéspedes eliminadas, para ambas especies, durante todo el periodo que duro nuestro trabajo

De igual forma se instalaron un total de 100 trampas DELTAS distribuidas en 5 rutas procurando cubrir el 95 % del territorio de la Isla del Maíz. Producto del monitoreo y el alto índice de capturas de adultos machos efecto de la actividad confucionista de la feromona sexual ubicada en cada una de las trampas, utilizado como método de control y erradicación de la plaga, nos indicaron que la población de adultos de gusano rosado presentaba una reducción considerable; lo cual demuestra que la eliminación de los hospederos afecta eficazmente la dinámica poblacional de esta plaga.

## L- INTRODUCCIÓN:

En programas de erradicación de plagas el sujeto; es decir la plaga objeto de eliminación debe ser monitoreada en forma permanente para conocer o medir los efectos de las estrategias empleadas para su control sobre el número de individuos o población existente y de esta forma conocer las posibilidades de éxito o no de un Programa. (Rodríguez et al 1996). \*1 (Entrevista Personal).

La estrategia de eliminación de hospederos en programa de erradicación de plagas insectiles no es una práctica muy común, ya que en ese tipo de programas se utilizan otros recursos como cuarentena y combates químicos o uso de medios biológicos en focos; uso de las técnicas del insecto estéril que a dado resultados satisfactorios en programas, tal es el caso del gusano barrenador *Cochliomya hominivorax* en Nicaragua y Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* en México; también el uso masivo de trampas a resultado ser la experiencia más reciente en México para la erradicación del Picudo del Algodonero *Anthonomus grandis* en el Estado de Sonora. (Chavarría et al 1996). \*2 (Entrevista Personal).

La idea de usar la técnica de eliminación de plantas hospederas de Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella* (Saunders) en programas de erradicación tiene su sustentación en que la plaga apareció en la Isla de Corn Island, caracterizada por ser una Isla pequeña lo cual facilita la realización de actividades sin riesgos de diseminación hacia otras localidades por estar rodeada del Océano Atlántico, otro factor muy importante que incidió en el uso de está estrategia fue la limitada cantidad de plantas hospederas encontradas en la Isla, condición que permitió proyectar la realización de actividades con probabilidades de éxito en pro de la erradicación de la plaga dado que se le esta suprimiendo su medio de alimentación.

Dada la importancia económica que el cultivo del algodón represento en su momento para nuestro país, así como, también en la actualidad para el resto de países del área Centro Americana y en base al mejor desarrollo de este rubro, se realizo este trabajo con el propósito fundamental de evitar la propogación de esta plaga a cualquier parte del territorio nacional y resto de países de del Istmo Centro Americano.

En Nicaragua el algodón fue uno de los rubros más productivos desde los años cincuenta, convirtiéndose en un excelente fuente de divisas.

\*1. RODRIGUEZ, Juan José. "Estrategias empleadas para medir los efectos de control de plagas Cuarentenadas". Entrevista Personal. Ing. Agrónomo. Asesor Técnico DGPSA-MAG-FOR. Managua, 1996.

\*2. CHAVARRÍA Juan Agustín. "Informe Sobre el Plan de Acción y Contención de Gusano Rosado en Corn Island. Entrevista Personal. Ing. Agrónomo. Asesor Técnico OIRSA- Nicaragua. Managua, 1996.

\*3. BUSTILLO, Julio. "Estadísticas de Siembra del Cultivo de Algodón en Nicaragua". Entrevista Personal. Ingeniero Agrónomo. Jefe del SRF-II, Sanidad Vegetal, León, 1996.

El famoso **BOOM** del algodón fue tan grande, que para el año de 1977 se llegaron a sembrar un total de 300.000 Mzs, (210.000 Has), incluyendo lugares donde los suelos eran no aptos para el cultivo del algodónero, (Bustillo,1996). \*3 (Entrevista Personal). Durante el ciclo agrícola 1996-1997 fue el último año que se cultivo algodón en nuestro país, llegando a sembrar un total de 12 mil manzanas.

El Gusano Rosado del algodónero *P. Gossypiella* es una plaga clave para el cultivo del algodón, su daño se manifiesta particularmente en los órganos reproductivos, específicamente botones florales, flores, pachas, guayabas, bellotas y semillas siendo además muy difícil su control por el hábito que tienen las larvas de desarrollarse dentro de la semilla. El daño ocasionado al alimentarse de las flores y pachas es que estas se caen; de igual forma al alimentarse de la bellota dañan la fibra y perforan las semillas.

Gusano Rosado del algodónero *Pectinophora gossypiella* (Saunders), es considerada una plaga, ubicada en la categoría A-2 (F.A.O), (Plaga presente en determinado lugares y que tiene control oficial), en la Región Centro Americana. A partir de Febrero de 1995 Especialista de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agropecuario y Forestal confirmaron la presencia de la plaga, confinada únicamente en Com Island y Little Com Island, Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) de la República de Nicaragua.

Los resultados de las observaciones de campo realizados por el personal técnico del MAG-FOR y entomólogos del CIRAD-CA-NIC, confirmaron la presencia del Gusano Rosado en algodones silvestre de los géneros *Gossypium barbadense*. Para tener 100% de seguridad en cuanto a la especie, especímenes adultos fueron enviados al Museo Entomológico del CIRAD en Montpellier (FRANCIA), para analizar la genitalia, siendo el análisis positivo y verificando al género: *Pectinophora gossypiella*. (Saunders), Lepidoptera; Gelechiidae. La conformación morfológica así como el número de setas coincide por las descritas por Berg (1993).

De las prospecciones realizadas en 1995 en suelo Continental e Insular se define que a la fecha el Gusano Rosado del Algodonero *Pectinophora gossypiella* (Saunders), se encuentra únicamente en Com Island & Little Corn Island y es a partir de esa fecha que la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA) por medio de su Dirección Operativa Sanidad Vegetal, han realizado distintas acciones a fin de evitar su propagación a suelo Continental y reducir las poblaciones hasta lograr su erradicación en las Islas del Maíz en los próximos años.

Las acciones de control y erradicación de la plaga está siendo ejecutada por personal Técnico de Sanidad Vegetal y con el apoyo técnico y financiero de el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y con fondos propios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Por ser una amenaza que puede poner en peligro las plantaciones de malvaceas comerciales (Algodón, Okra, Yute...) en nuestro país y otros cultivos en la Región de Centro América, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Nicaragua, montó un plan de emergencia cuyo fin está enmarcado en la eliminación del hospedero principal *Gossypium barbadense* Algodón Silvestre y otros hospederos alternos, tales como higuera *Ricinus communis* (L) y flor de avispa *Hibiscus* sp.; a la vez se contemplo la reducción de las poblaciones del insecto (adultos machos) por medio de trampeos continuos; eliminación mecánico químico y pautas a ejecutar en los aspectos cuarentenarios.

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA:

El origen de la palabra Algodón, no se sabe con exactitud, pero se supone que proviene del Sánscrito "Kapásái," usada para referirse al Algodón, la cual tiene su origen de la palabra griega Karpasos y la expresión Latina Carbasus que expresaban Lino en Español. La palabra Árabe "Qutum" paso a significar Algodón en el idioma Español.

Los primeros escritos que hablan del algodón son unos Textos hindúes que datan de 1,500 años a.J.C. Herodoto (485 a 425 a.J.C) escribe "que existen en la India unos árboles que producen una lana cuya calidad es superior al de las ovejas".(Lagiere 1969.)

El algodón en bruto y la fibra tuvieron su primera mención comercial 63 años después de J.C los cuales fueron enviadas a esa época desde la India al Mar Rojo. El siglo XVIII está marcado por la introducción en los Estados Unidos de la planta del algodón procedente de regiones más meridionales de América, su mejora genética y logro en cuanto al manejo agronómico del cultivo.(Lagiere 1969.)

La clasificación botánica del algodón es que pertenece a la familia de las Malváceas, sub-tribu de las Hibisceae, del genero *Gossypium*. Los algodones del Nuevo Mundo como *Gossypium barbadense* fueron introducidas a Egipto en el siglo XIX producto de la revolución industrial que dio auge a la utilización de la fibra de algodón (Werquin. 1969).

En la actualidad existen 7 familias, 24 géneros y 70 especies, las cuales son huéspedes de Gusano Rosado (Krans / Sch. / Koch. 1982). Además del algodón se mencionan otras especies a nivel mundial en la cual el Gusano Rosado *P. gossypiella* se propaga bajo condiciones naturales (Chapman et al 1960). Siendo la Okra *Hibiscus esculentus* probablemente el cultivo preferido por el insecto, sin embargo el algodón es el único huésped conocido que soporta infestaciones densas y persistentes, lo que no significa que sus ataques al algodón no causen daño económico en su producción final; ya que bajan los rendimientos tanto en pre-cosecha como en post-cosecha.

## 2.1- Características fenológicas de la planta de algodón.

La planta del algodónero presenta una morfología o estructura relativamente simple. Varía según las especies y la influencia del ambiente, el tipo de suelo y las condiciones del cultivo, algunos aspectos morfológicos tienen gran importancia desde la panorámica del mejoramiento. El algodón es por naturaleza una planta dinámica y dotada de una gran capacidad para emitir estructuras reproductivas y vegetativas. (Pérez *et al* 1990).

El ciclo de vida de la planta del algodónero depende en gran medida de la fertilidad de los suelos, condiciones climáticas, disponibilidad de agua y de la variedad, así como las condiciones ecológicas en que la planta se desarrolle. (Mendoza, A. 1992).

En las plantas de algodón muy desarrollados, el tallo principal o eje central es erguido y de crecimiento vertical variable, su crecimiento es terminal y continuo (monopódico), que son conocidas como ramas vegetativas, las siguientes se desarrollan de una forma discontinua (simpódica), que son las ramas fructíferas, el conjunto de estructuras dan un aspecto que varía de piramidal a esféricos: "Porte en columna" (Pérez *et al* 1990) (Lagiere *et al* 1969).

Los tallos o ejes centrales son de corteza moderadamente gruesas y dura, con fibras liberianas en la cara externa, suberificadas. de color pardo-amarillento en las zonas viejas y rojizo a verdoso en las partes jóvenes o tiernas.

El sistema radical de la planta de algodón es de tipo pivotante de longitud variable en dependencia del tipo de suelo: 0.50 mts ordinariamente, pero algunas veces 1.20 mts e incluso 3 mts. La corteza de las raíces son más gruesas que la de los tallos. Las raíces laterales parten del eje central y se extienden horizontalmente formando capas sobre puestas que pueden separarse.(Hubbard *et al* 1969.). El crecimiento de las raíces está en dependencia de la textura , fertilidad de suelo, disponibilidad de agua y edad de la planta (4 años o más). (Gómez F. 1990).

La inflorescencia se encuentra sobre un simpodium de longitud mediana en los cuales se encuentran de 6 a 8 botones florales, aproximadamente. Aparecen primeramente bajo la forma de pequeñas estructuras verdes piramidales compuestas de 3 (tres) brácteas que recubren y encierran la futura flor. (Gómez F. 1990). Las condiciones de fuertes vientos provoca la caída de esta parte reproductiva hasta en un 10 % , mermando consigo la cosecha.

La floración comienza de cincuenta a sesenta días a partir de la puesta de la semilla en el suelo; el ritmo de la floración se acelera con un clima seco y más cálido. Se puede considerar como constante para un clima dado, y sólo la precocidad del inicio de la floración es un criterio de selección [Boulianger y Gutknecht (24), Iltis (95)]. Por otra parte, las lluvias excesivas durante la floración impiden la fecundación en un 20 a 25 % de las flores y reducen notablemente en otras, lo que tiende a menudo la caída del fruto joven.

El algodón necesita crecer bajo un régimen de termoperíodo que beneficie el crecimiento vegetativo y el sistema reproductivo, siendo el rango de temperaturas óptimas para su desarrollo entre 25 a 30 grados centígrados y humedad en el suelo de 90 % capacidad de campo. (Lagiere et al 1962).

## 2.2.- Generalidades del gusano rosado del algodnero:

### 2.2.1. Importancia del Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella* (Saunders). Lepidoptero; *Gelechiidae*.

*Pectinophora gossypiella* (Saunders). Conocido con los sinónimos de: *Depresaria gossypiella* (Saunders 1842), *Gelechia gossypiella* (Busk 1917), *Platyedra gossypiella* (Busk 1917) y con los nombres comunes de Gusano Rosado, Lagarta rosada del Algodonero, Gusano Rosado de la Bellota, Gusano Rosado de la India, considerada una de las plagas de mayor importancia económica en los países donde se cultiva el algodón. (Michel et al 1979).

Gusano Rosado lo encontramos atacando Malvaceas silvestres y cultivadas, principalmente las especies: Algodón silvestre *Gossypium barbadense*; Flor de Avispas *Hibiscus Rosacinensis*, *Hibiscus sp.*, Okra *Hibiscus esculentus*, Kenaf *Hibiscus cannabinus*, Higuera *Ricinus communis*, Té de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* y Yute *Corchorus olitorius*. (Berg 1993).

El ataque en las flores se manifiesta por los síntomas en forma de roseta en la cual los pétalos se quedan unidos en los extremos por medio de una especie de telaraña, lo cual impide que la flor se abra y a la vez le sirve de protección a la larva de agentes externos. la larva deja desechos fecales en interior de las mismas lo cual provoca pudrición de las flores.

*Pectinophora gossypiella* (Saunders), se registró por primera vez en la India, en 1842 (Koch et al 1982), y de allí se dispersó a todos los países productores de algodón; A nivel Centro Americano es considerada una plaga exótica cuarentenada por lo cual se toman todas las medidas fitosanitarias para su control.

Las pérdidas de algodón atribuibles al gusano rosado del algodonnero *P. Gossypiella* muestran la importancia mundial de esta plaga. En Egipto y la India se han registrado pérdidas promedio de 15 a 25%. (Kranz et al 1982).

Grandes pérdidas se han registrado también en China y Rusia. Aunque en Brasil las pérdidas anuales promedian 20-25 %, en la cosecha 1949-50 las pérdidas alcanzaron cifras de 60-70 %. En Arizona Estados Unidos las pérdidas fluctuaron de 25 a 60% en lugares donde no se efectuó ningún control.(Berg 1993.)

En el caso particular de Nicaragua, no se tienen datos de pérdidas ocasionadas por esta plaga, ya que como lo hemos dicho al inicio de este trabajo de tesis, *P. Gossypiella* es una plaga cuarentenada en nuestro país y del cual no se tienen indicios según información obtenida de los datos históricos del cultivo del algodón en Nicaragua, revisados en CEA (Centro experimental del Algodón), la presencia de esta plaga en nuestro país nunca a sido reportada.

### 2.3.- Biología de la plaga

Los huevos ovalados y estriados de colores blancos apertados son ovipositados de 1 a 6 días después de la emergencia de los Adultos y son puestos sobre los terminales de las plantas y después en lugares ocultos en la base de las bellotas y entre las bracteas. La mayor cantidad de huevos son puestos la primera noche, solos o en grupos de 5 a 10 y al principio de la estación seca. El periodo de incubación varía de 2 a 12 días según las condiciones de temperaturas y humedad del medio. Las posturas de huevos son difíciles de detectar en el campo, ya que son de tamaño indivisibles a simple vista, midiendo 0.4 -0.5 mm de largo y 0.2-0.3 mm de espesor.

La oruga ó larva tiene color blanco cremoso brillante recién esclacionada en sus primeros estadíos, La cabeza es de color café oscuro y las patas torácicas de color blanco lo que sirve para diferenciarlo del Falso Gusano Rosado *Sacadoses piralis*, cuyas patas torácicas son de color negras; posteriormente la presencia de una banda transversal en cada segmento le da su color rosado. En su máximo desarrollo su tamaño alcanza de 10-15 mm lo que es otra de las características que lo diferencia del falso Gusano Rosado que alcanza tamaños de 20-35 mm. (Cardona, C. 1990 ).

La biología y hábitos de la plaga están en dependencia de las latitudes donde las estaciones climáticas son bien marcadas. Es decir que esta sujeta a los factores de temperatura, humedad y fotoperiodo. Según Loftin *et. al* (1921), Chapman *et. al* (1960) y Quezada (1979), existen dos clases de larvas, las cuales no pueden diferenciarse taxonómicamente, pero se designa como larvas de ciclo largo“( reposo)”, ó larvas en diapausa , y son aquellas que pasan el invierno en su estado larval, pupan y emergen los adultos y las larvas que cumplen su ciclo biológico normal, dada las condiciones óptimas que le rodeen.

Generalmente la larva cumple la totalidad de su periodo pre-pupa y de pupa dentro de las cápsulas maduras. La pupa es de color café marrón de 8 mm de largo por 2.5 mm de grosor. El ápex del cremaster formado por filamentos entrelazados dirigidos dorsalmente con 10-12 setas asociadas.

Las palomillas emergen en la estación seca partir de larvas que pasaron el invierno dentro de las semillas o bellotas de algodón. Son de hábitos Nocturnos y de vida cortas: Activas después de media-noche posiblemente hasta el amanecer. Los adultos se ocultan en hojarascas, Piedras, Terrones o aun en suelo sueltos. Las micro palomillas (hembras adultas) durante su periodo de oviposición, pueden llegar a poner entre 100 y 200 huevos.(Berg 1993).

Las poblaciones de Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella* (Saund) tiene un comportamiento ciclico abundante através del año (Rice y Reynolds 1971).

Uno de los objetivos que se pretenden con este trabajo al igual que los realizados en otros países (Campion, 1983 y Mc Veigh *et al* 1990), es el de complementar las medidas en el monitoreo y erradicación de esta especie de lepidoptero que son de gran importancia por el daño que causa al cultivo y que puede llegar a afectar a todos los países productores de algodón y otras malvaceas comerciales en el Istmo Centro Americano.

Los estudios en el uso de feromonas en gusano rosado *P. gossypiella* (Saund.) se iniciaron en 1980 en Andalucía España, pero el manejo sistemático se realiza desde 1985. Su principal aplicación es la determinación del momento de lucha, sin embargo también se han realizado ensayos de lucha mediante confusión, es decir, utilización de hormonas sexuales sintetizadas de las hembras, con el fin de atraer a los machos de la especie y evitar con ello la fecundidad de las mismas, así como, controlar las poblaciones de la piaga, afectándole la tasa de natalidad de la nueva generación. ( Alvarado *et al*, 1981, 1982 , 1989).

### III.- OBJETIVOS:

- 1.-) Determinar si las especies; Té de Jamaica Hibiscus sabdariffa ,Planta Tiliácea Hibiscus tiliaceus , Bandera Española Canna indica y Flor de Avispa Hibiscus rosciniensis, son hospederos de Gusano Rosado Pectinophora gossypiella (Saunders).
- 2.-) Vigilar la rebrotación y emergencia de plantas hospederas tales como Algodón Silvestre Gossypium barbadense e Higuierilla Ricinus communis, post- tratamiento de forma mecánico-química.
- 3.-) Determinar si los efectos de la eliminación de hospederos, Algodón silvestre G. Barbadense e Higuierilla R. Communis, inciden sobre la dinámica poblacional de Gusano Rosado del Algodonero Pectinophora gossypiella (Saunders)

#### IV.- MATERIALES Y METODOS.

##### 4.1.- Ubicación y Fecha de estudio

El trabajo se llevo cabo en la Isla Grande del Maiz (Corn Island), localizada en el Océano Atlántico a 73 Km. al Nor-Este de Blufields, en la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS). Ubicada entre las coordenadas: 82 grados 56 minutos de Longitud y 12 grados 15 minutos de latitud, con una población de 4000 Habitantes y temperaturas que oscilan entre los 29-31 grados centígrados, su territorio tiene aproximadamente 9.8 Km. Cuadrados. Su principal actividad económica es la pesca artesanal e industrial tecnificada. La agricultura presente en la isla es a nivel de huertos familiares no mayores de media manzana. La isla presenta clima tropical húmedo, donde llueve prácticamente todo el año. El trabajo se llevó a cabo en el periodo comprendido entre Enero de 1996 a Diciembre del mismo año.

##### 4.2.- Desarrollo de Actividades:

Se realizaron de manera visual inspecciones en las áreas donde se encontraron localizados los focos de los hospederos ya determinados: Algodón Silvestre Gossypium barbadense e Higuierilla (Ricinus communis) para observar la existencia de nuevas emergencias de plantas hospederas condicionados por el factor lluvia de la zona debido a que presenta un clima de trópico húmedo, conforme la inspección realizada se procedió a su corte, utilizando maquinas desbrosadoras, machetes y operarios que arrancaban plantas de forma manual desde su raíz.

Posterior a la eliminación de la planta en pie del hospedero primario Algodón Silvestre, se realizaba la recolección y destrucción de todo tipo de órganos reproductivos (Pachas, guayabas, bellotas y motas), con el objetivo de evitar las nuevas nacencias de plantas en pie.

Fotos No. 1.  
Eliminación manual de rebrotes y plantas jóvenes



Posteriormente se realizaron aplicaciones de Herbicida Tordon 101 (Pichloran), en solución-caldo de 2.3 lts de Herbicida en 20 lts/ agua, dirigido específicamente a los tocones leñosos de algodón silvestre Gossypium barbadense y semi- leñosos de higuierilla Ricinus comunis con el propósito de destruir los diferentes focos previamente detectados.

La forma de eliminación manual de plantas hospederas algodón silvestre e higuierilla, estuvo en dependencia de las dimensiones de los tallos y el tamaño de las plantas en la medida que fuese posible arrancarlas del suelo. (Ver Foto No. 1).

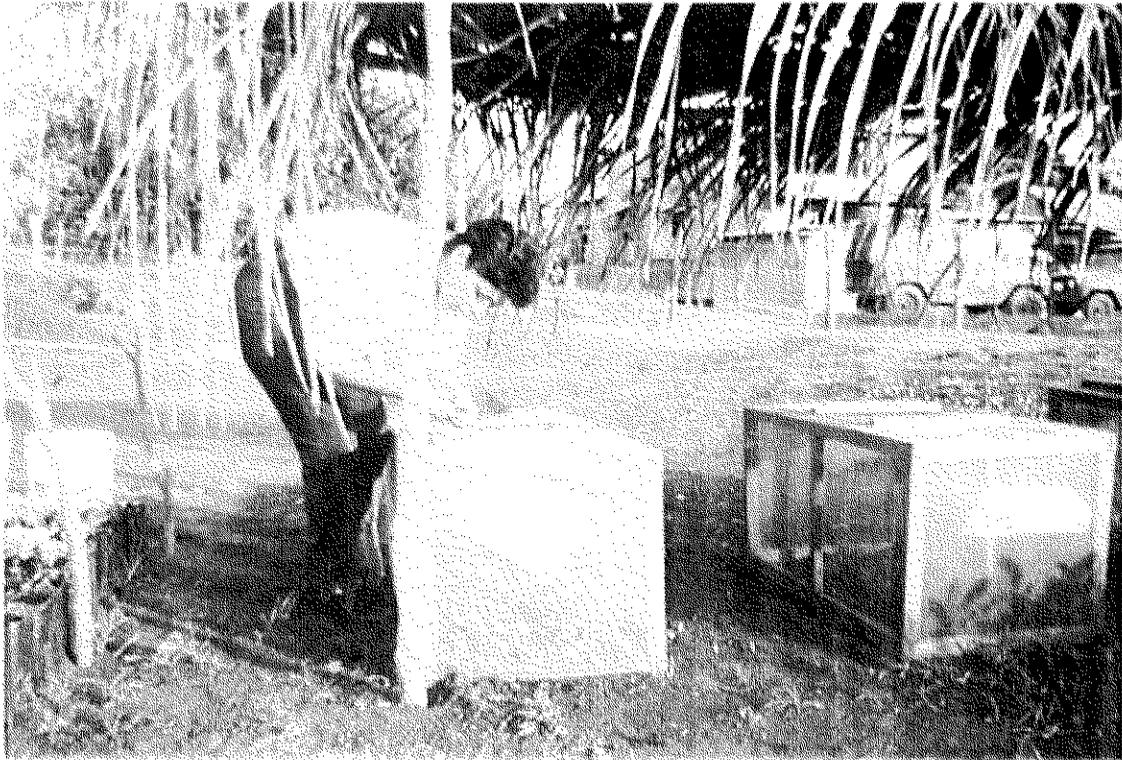
Para determinar el status como hospederos de Gusano Rosado P. gossypiella en Corn Island se hizo un estudio en base a las 3 (tres) especies de plantas a evaluar; Planta Tiliacea (Hibiscus tiliaceus), Té de Jamaica (Hibiscus sabdariffa) y Bandera Española (Canna indica). Se realizaron observaciones y muestreos en el campo en plantas fijas bajo las condiciones naturales del medio ambiente, así como también se realizaron observaciones físicas visuales en jaulas demostrativas con ciertas condiciones antropogénicas, donde teníamos material vegetal y semillas de las tres especies en mención con la finalidad de verificar insitu la presencia o no de gusano rosado en alguno de sus estados biológicos; el material fue recolectado en focos eliminados en el campo donde se tomaron todo tipo de órganos reproductivos; (Pachas, guayabas, bellotas y motas) con el objetivo de confirmar si estas plantas son realmente hospederas de la plaga en estudio. ( Ver Foto No. 2).

Con el fin de corroborar el status como hospedero de gusano rosado y con el objetivo de obtener mejores resultados en cuanto a determinar si las especies en estudio, son ó no, Hospederos de la plaga; se realizaron infestaciones de forma artificial y controlada con larvas de P. gossypiella, en los periodos fenológicos que las plantas presentaran tipo de sus organos reproductivos ya determinados.

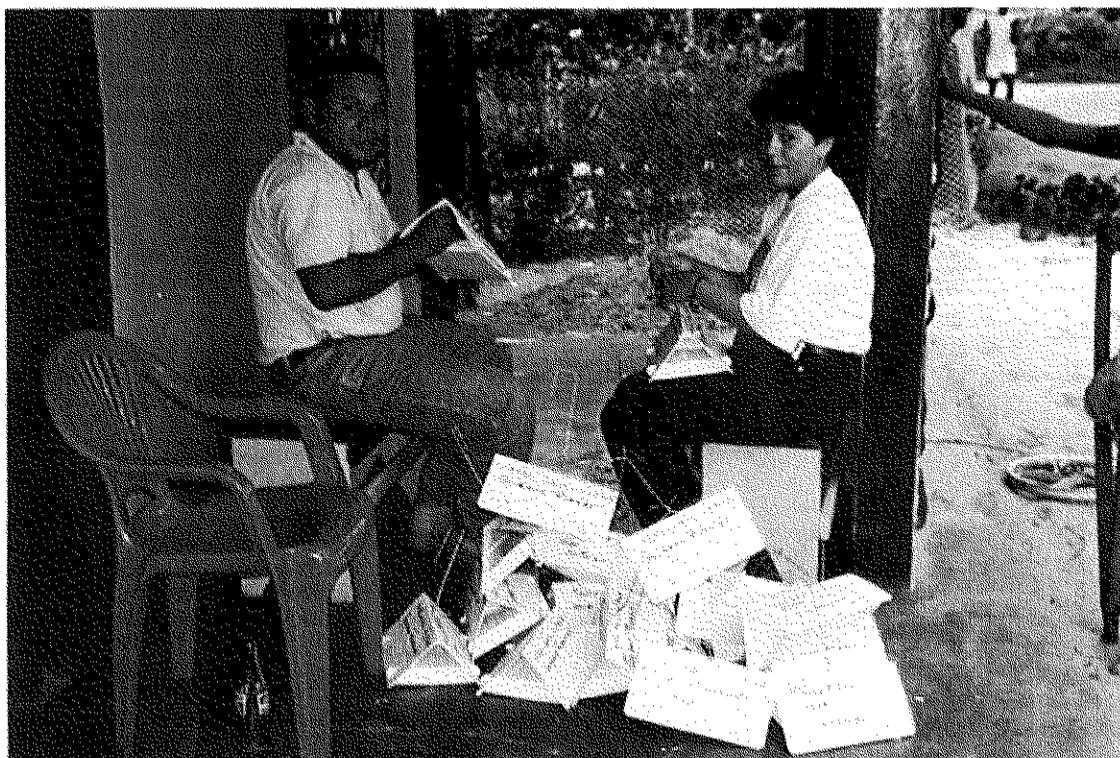
#### 4.3.- Instalación de Red de Trampas:

Conforme a código (numeración) y zonas de ubicación, se instalaron un total de 100 trampas tipo DELTAS de prisma, con una base de cartón engomado y utilizando la feromona Gossyplure como atrayente sexual. Con el fin de determinar las fluctuación poblacional o bien como indicadores de población de machos adultos de Pectinophora gossypiella. (Saund), a la vez evitar con está medida la fecundación de hembras de la misma especie por la técnica del confusionismo al utilizar trampas con feromona sexual. (Foto No.3).

Foto Nº 2. Trampas demostrativas para determinar hospederos.



Fotos No. 3.  
Armado y ubicación de trampas Delta



Para facilitar el acceso a los sitios de trapeo y procurando cubrir todos los focos donde se eliminaron plantas de algodón silvestre Gossypium barbadense e higuierilla Ricinus communis, se ubicaron la red de trampas distribuidas en 5 rutas procurando cubrir todo el territorio de la isla en un rango aproximado de 95 % de la isla (ver mapa No.1) (Anexos).

La distancia entre cada trampa oscilaba entre 50-200 mts y ubicadas a una altura no mayor de 1.5 - 2 mts, dada la movilidad de la plaga y los vientos del Norte que impactan sobre la Isla en ráfagas de hasta 30 kilómetros por hora, lo que influye en el comportamiento de vuelo del insecto (ver mapa No. 1) (Anexo). Una vez colocadas las trampas se realizaron revisiones periódicas.

#### 4.4.- Monitoreo Poblacional del Gusano Rosado:

Durante los primeros 3 (tres) días, se realizaron monitoreos a las trampas en intervalos de 24, 48 y 72 horas de exposición, con el fin de determinar los indicadores poblacionales iniciales con el cual nos dábamos cuenta de la situación de la plaga al momento de iniciar nuestro estudio.

Posterior a estos monitoreos primarios, se efectuaron revisiones a las trampas con periodos establecidos cada 5 a 7 días aproximadamente, durante 12 (Doce) meses. Al momento de hacer las revisiones en las trampas se contabilizaban el total de adultos de *P. Gossypiella* capturados en cada una de las trampas, estos eran recolectados de las trampas con pinzas entomológicas e introducidos en frascos viales conteniendo alcohol al 70 %, para evitar con esto recontar en la próxima inspección al insecto ya contabilizado. (Foto No. 4).

El mantenimiento de las trampas se realizaba de forma permanente, debido a que en ocasiones las trampas las encontrábamos deterioradas y en ocasiones extraviadas lo que nos evitaba obtener información, por lo que se reponían a lo inmediato. La feromona sexual era cambiada cada 3-4 semanas rango que dura su acción activa.

A continuación se presenta en el Cuadro 1., el orden en que fueron ubicadas las trampas según sector, código de trampa y ruta a la que pertenecía:

Cuadro 1.- Ubicación de Trampas Deltas por ruta.

NUMERO DE RUTA	SECTOR DE UBICACIÓN	CÓDIGO DE TRAMPA
I	La Pista - Sector Aeropuerto	1 al 20
II	North End- Sally Peaches	21 al 40
III	Sally Peaches-South End y Brig-Bay	41 al 60
IV	North End Brig Bay	61 al 80
V	South West Bay- Queen Hill- Long Bay	81 al 100
	<b>T O T A L</b>	<b>100 TRAMPAS</b>

Para la evaluación de los adultos capturados en las trampas Deltas, colocadas en los diferentes puntos cardinales de Corn Island, Se utilizo el indice de capturas propuesto por el Comité Multidisciplinario que estudio el impacto económico de la Mosca del Mediterráneo en América Central y Panamá en 1977. Este indice se denomina con las iniciales MTD; pero en el caso de *Pectinophora gossypiella* (Saund), lo denominaremos ATD y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$ATD = \frac{A}{(T)(D)}; \text{ DONDE}$$

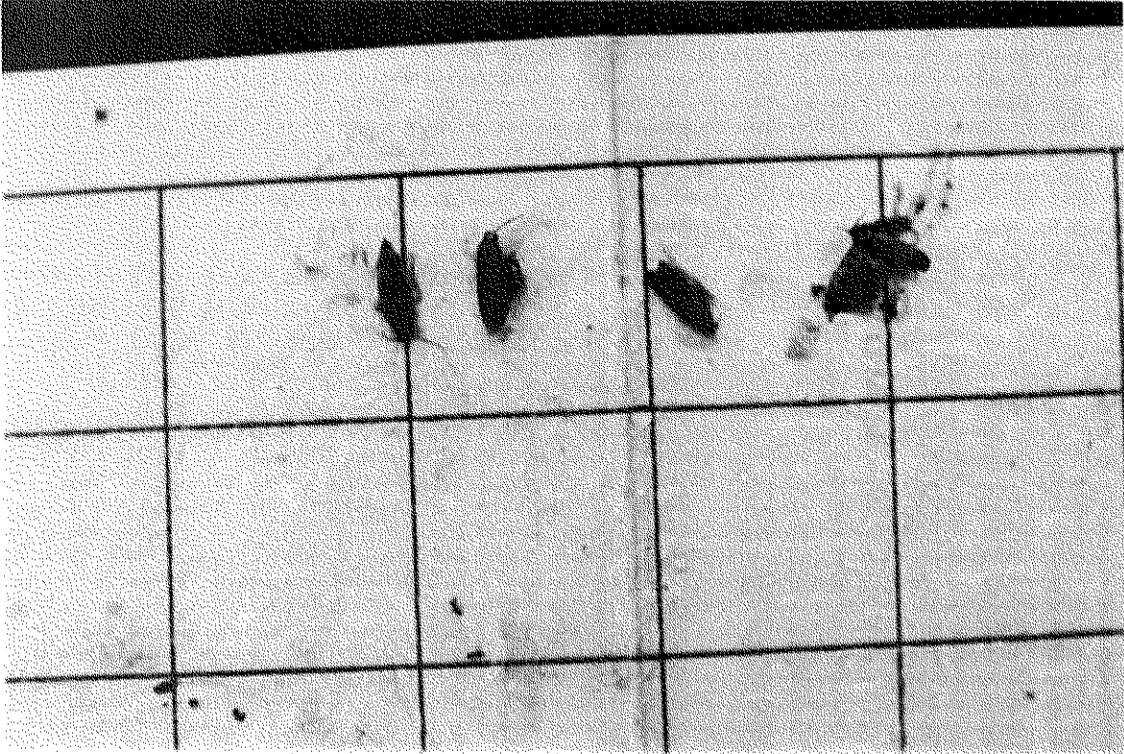
ATD = Adulto por Trampa por Día.

A = Numero de Adultos Capturados.

T = Numero de Trampas Revisadas o Inspeccionadas

D = Número de días que las trampas estuvieron en operación.

Fotos No. 4,  
Captura de adultos de Gusano Rosado



Lo anterior se explica de la siguiente forma: Se contabiliza el número total de individuos de la especie en estudio capturados en las trampas, estas a su vez se dividen entre el número total de trampas colocadas y revisadas, multiplicadas por el número de días que estas trampas permanecieron en exposición u operación, periodo que puede ser de; horas , días, meses y años.

La decisión de emplear el índice ATD, se baso en que a través de esa ecuación es posible hacer comparaciones, entre un año y otro, entre regiones de un mismo país o entre países; se tomo esta decisión ya que los datos de capturas de adultos por trampa por día son datos estadísticos reales ponderados y no datos estimados e hipotéticos.

## V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1.- Estudio de otros posibles hospederos de Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella* (Saund):

En relación a los estudios realizados a tres plantas como posibles hospederas de *Pectinophora gossypiella* (Saunders), Té de Jamaica *Hibiscus sabdariffa*, Bandera Española *Canna indica* y planta Tiliacea *Hibiscus tiliaceus*. se logró determinar las siguientes observaciones:

En las observaciones de la especie *Tiliacea* existen dos especies: Una de flor amarilla, con hojas similares a la de Algodón y florece más temprano; la otra presenta una flor roja con hojas más anchas y tiene floración más tardía. (Ver foto No. 5).

La eliminación de esta especie se a detenido, ya que los pobladores han manifestado temor de que pueda afectar el manto acuífero de la isla, lo cual provocaría la desecación de los pozos, la eliminación del ecosistema marino y un daño ecológico bien marcado en la Isla. (Ver Mapa 2) (Anexo)

La eliminación de estos focos de plantas provoco la reacción del Movimiento Ambientalista de la Isla, los cuales mostraron el dictado de la Asamblea Nacional sobre la Ley General del Medio Ambiente y los Recurso Naturales, sección III, Art. 18 de las Áreas Protegidas.(Ver anexo).

Producto de las continuas observaciones realizadas a esta especie de planta, no se encontró ninguna fase de gusano rosado *P. gossypiella* dañando ó pernoctando en dicha especie de planta.



Fotos No. 5.  
Plantas y frutos de  
Tibiaca



Como resultado del estudio y observaciones a la especie Té de Jamaica (Hibiscus sabdariffa), únicamente se detectaron un total de 10 (diez) focos aislados en toda la isla con un número no mayor de 8 (ocho) plantas, con alturas que oscilaban entre 1-1.5 mts.

De las observaciones realizadas a la planta Té de Jamaica Hibiscus sabdariffa, durante un lapso de 4 (cuatro) meses; no se encontró especímenes de gusano rosado P. gossypiella, en ninguno de sus estados biológicos, específicamente en huevos o larvas, siendo hasta el momento de finalizar nuestro estudio, negativa la existencia de la plaga, en ésta especie de planta. (Anexo).

En lo referente a la especie Bandera Española (Canna indica), se constató que ésta especie se encuentra muy distribuida y en poblaciones abundantes en toda la isla, en total se contabilizaron 36 focos. (Ver cuadro No.2).

En plantas fijas bajo condiciones naturales del medio se observó en el interior de los frutos maduros y de cromatismo oscuro, larvas grandes de Coleópteros alimentándose del fruto y su semilla en los 3 (tres) loculos; dejando completamente vano el fruto. Sin embargo no se encontró espécimen alguno de gusano rosado P. gossypiella.

Las plantas de Bandera Española confinadas en jaulas demostrativas y sometidas a bajo ciertas condiciones, presentaron larvas y pupas de Gusano peludo Estigmene acrea. Esto nos hace pensar que si esta planta es hospedero de estas otras plagas, puede en determinado momento dar hospedaje a gusano rosado P. gossypiella.

No se constató la presencia de Pectinophora gossypiella (Saunders) en estas especies de plantas de Bandera Española puestas en observación. Esto nos sirvió para obtener y buscar información para saber si era conveniente eliminar estas especies de plantas. (Ver mapa No.5).

Como resultado de las infestaciones artificiales con larvas de P. gossypiella a las 3 (Tres) especies puestas en estudio, podemos decir que: En ninguna se presentó el menor indicio de daño a los órganos reproductivos de las plantas tipificadas como hospederos. Las larvas puestas en las diferentes plantas posterior a su inducción y/o infestación artificial, morían por inanición 48-72 horas después. Lo que nos llevó a pensar, según los resultados obtenidos en nuestras observaciones, que dichas especies de plantas, no representan ninguna fuente alimenticia, ni refugio, para que P. gossypiella pueda desarrollarse en ellas.

Fotos No. 6.

Bandera Española (Organos reproductivos): focos distribuidos en todo Corn Island



## 5.2.- Manejo de rebrotes de plantas hospederas.

### 5.2.1.- Algodón Silvestre Gossypium barbadense.

En Corn Island producto de las actividades de eliminación ejecutadas en años anteriores y como resultado de monitoreos y observaciones minuciosas, se totalizaron 14 focos de Algodón Silvestre Gossypium barbadense con poblaciones de 20 plantas concentradas y aisladas, de aproximadamente 75 cm de altura, siendo en su mayoría rebrotes y plantas nuevas.

De las observaciones realizadas a rebrotes y plantas nuevas de G. barbadense, bajo condiciones del medio natural, se pudo constatar la presencia de larvas de tercero y cuarto estadio de P. gossypiella en semillas, así también se observó el daño característico en forma de roseta en las flores de la planta en mención.

Resultado de las las condiciones climatológicas de Tropico-humedo presentes en la isla, las aplicaciones del herbicida Tordon 101 EC. (Pichloran), dirigida específicamente a los tocones leñosos de Algodón Silvestre G. barbadense, no fueron efectivas, debido a que el producto se perdía por efecto de lixiviación, como consecuencia de las frecuentes lluvias en el sector de la isla; lo que obviamente provocaba que el tallo del Algodón volviera a rebrotar; Debido a esta razón se optó por la eliminación de plantas de forma manual desde su raíz.

Resultado de la eliminación de la plantas en pie del hospedero primario Algodón Silvestre G. barbadense, se realizó de forma conjunta la recolección y destrucción de todo tipo de órganos reproductivos (Semillas, Pachas, Guayabas y Motas), con el objetivo de evitar la nueva germinación de plantas de la especie; así como también evitar la fuente de refugio de pupas y larvas de P. gossypiella (Saund).

**Cuadro 2. Número de Plantas Eliminadas Durante el Período 1996. Corn Island – RAAS,  
Nicaragua.**

Plantas	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Acumulado
AS	668					621	2261	1825		1533	573		7481
H	1825135	110000				92190	170450	17301		26133	9660		2250872
FA													
BE							11000	770490					781490
PT								838					838
Total	1825803	110000				92811	183811	790454		27669	10233		3040681
%	60	3.66				3.05	6.04	26		0.91	0.34		100
% Acumulado	60	63.66				66.71	72.75	98.75		99.66	100		100
Total Planta Acumulado	1825803	1935803				2028614	2212325	3002779		3030448	3040681		3040681

**CLAVES :**  
AS = Algodón Silvestre  
H = Higuerilla  
FA = Flor de Avispa  
BE = Bandera Española  
PT = Planta Tiliacea

## 5.2.2.-Higuerilla Ricinus comunis.

En lo que respecta a la Higuerilla Ricinus comunis y como resultado de las constantes observaciones realizadas, se constató la presencia de 72 focos en diferentes estados vegetativos, desde plantulas que presentaban sus primeras hojas cotiledonales en focos bastantes densos, hasta plantas adultas que presentaban ya órganos reproductivos (Flores, Frutos y semillas).(Ver Anexo mapa No.3).

De todas las plantas eliminadas, esta especie representa el 74% en grado de abundancia, en comparación a las otras especies de plantas en las cuales hemos realizado acciones similares.

En el año de 1995, como fase pre-liminar a este trabajo se encontraron larvas en L4 y L5 de P. gossypiella dañando frutos y semillas de higuerilla Ricinus comunis. Pero, en el periodo que se realizo el presente trabajo y como resultado de las distintas observaciones y monitoreos, no se logro detectar el daño ni la presencia del insecto en sus partes frutales y semillas en esta planta de la Familia Euphorbiacea.

Dada la gran abundancia de plántulas pequeñas de higuerilla R. comunis las cuales se quedaban sin cortar por parte de los operarios , fue necesario al igual que las plantas de algodón, orientar su eliminación mediante el arranque manual desde su raíz.

Como resultado de las diferentes observaciones realizadas durante todo el periodo que duro nuestro estudio, no se constató la presencia de Pectinophora gossypiella (Saunders), en estas especies puestas en observación. Lo que no significa que lo expuesto por nosotros sea absoluto, ya que existen estudios en otros países y en el nuestro propio que confirman a Ricinus comunis como potencial hospedero de gusano rosado.(Ver foto No. 7).

### 5.2.3.-Flor de Avispa Hibiscus rosacinensis.

Con respecto a la especie Flor de Avispa Hibiscus rosacinensis, la eliminación ha sido en cantidades mínimas, generalmente debido a la oposición de los dueños de los sitios en que se encuentra este tipo de planta, como son Jardines y cercas vivas ornamentales. Oportuno es hacer mención que a pesar de que existe el Acuerdo Ejecutivo Ministerial No. 4-95, (Anexos) que faculta a eliminar este hospedero, no se ha podido eliminar en comparación a las otras especies hospederas, esto con el fin de evitar conflictos con los pobladores de la Isla, que se niegan a aceptar que las plantas le sea cortadas.(Mapa 4).

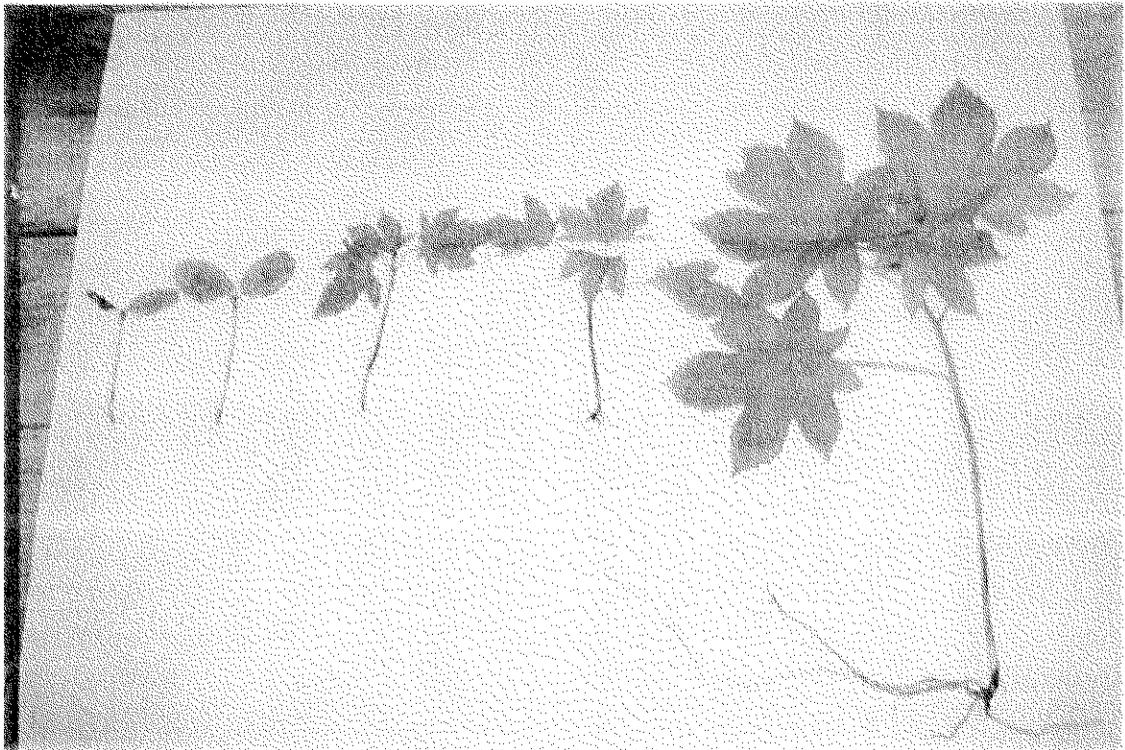
Producto de las diferentes observaciones realizadas en las 5 (Cinco) rutas lógicas, que se vinieron trabajando durante el presente trabajo, pudimos determinar que la mayor población de plantas de la especie Hibiscus sp. se encuentran en el sector conocido como South End y que producto de las inspecciones insitu en las plantas, se observo los daños característicos en forma de roseta y con larvas de P. gossypiella en su interior. También, según los datos de los trampeos continuos realizados en la Isla; esta ruta es la que mayor tasa de captura de adultos reportaba.

De ésta especie si tenemos certeza de que es hospedero de Gusano Rosado, ya que en monitoreos realizados en Abril de 1995 y de Febrero a Octubre de 1996, fechas en que se realizo nuestro trabajo, en la parte sur de la Isla, conocido como South End, se encontraron flores con los sintomas característicos en forma de roseta y en su interior se encontraron larvas de Gusano Rosado Pectinophora gossypiella (Saunders), las cuales fueron recolectadas en viales con alcohol al 70% y enviadas al Museo Entomológico del CNDF -MAG-FOR, Managua.

Durante el presente trabajo y con presentar datos mas sistemáticos sobre la plaga en estudio, se revisaron botones florales, bracteas y flores de diferentes tipos de especies de avispas en varios lugares y se encontró larvas en estado (L2 y L3) de Pectinophora gossypiella (Saunders), causando el daño característico en forma de roseta, habiéndose observado preferencia por las flores de 5 (cinco) pétalos indiferentemente del color de la inflorescencia. De ésta forma se confirma que esta planta es uno de los hospederos principales de gusano rosado en Corn Island.

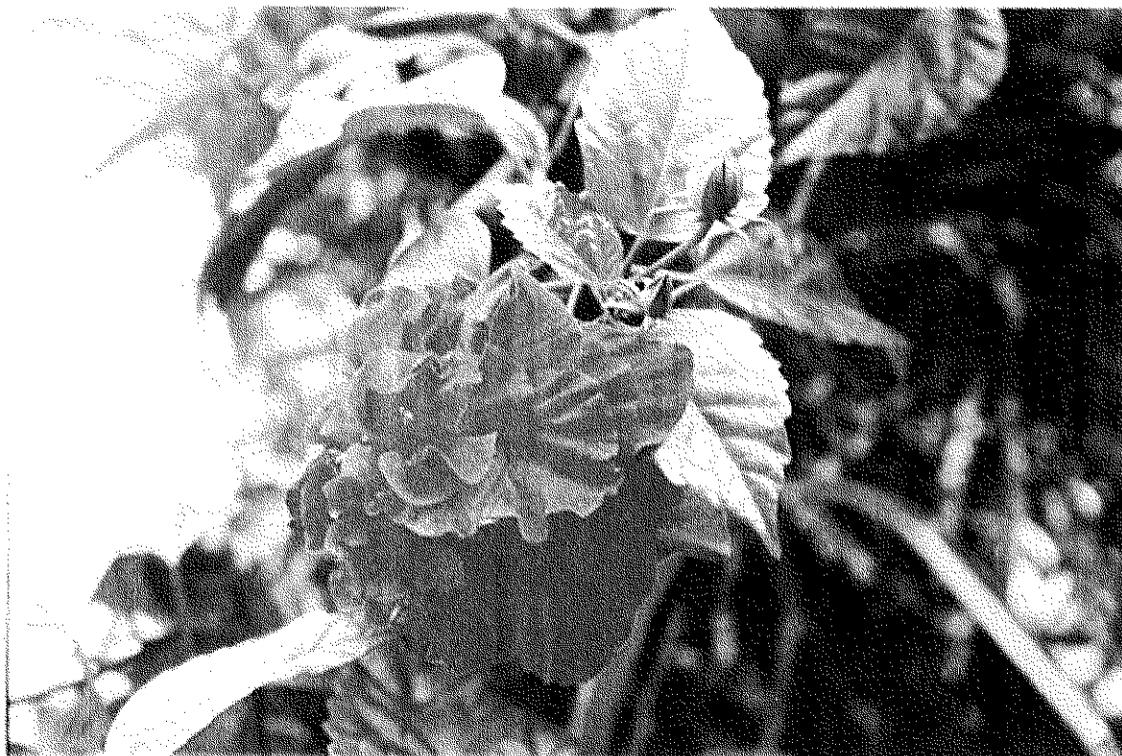


Fotos No. 7.  
Plantas de Higuera





Fotos No. 8.  
Plantas de Flor de Avispa



### 5.3.- Trampeo:

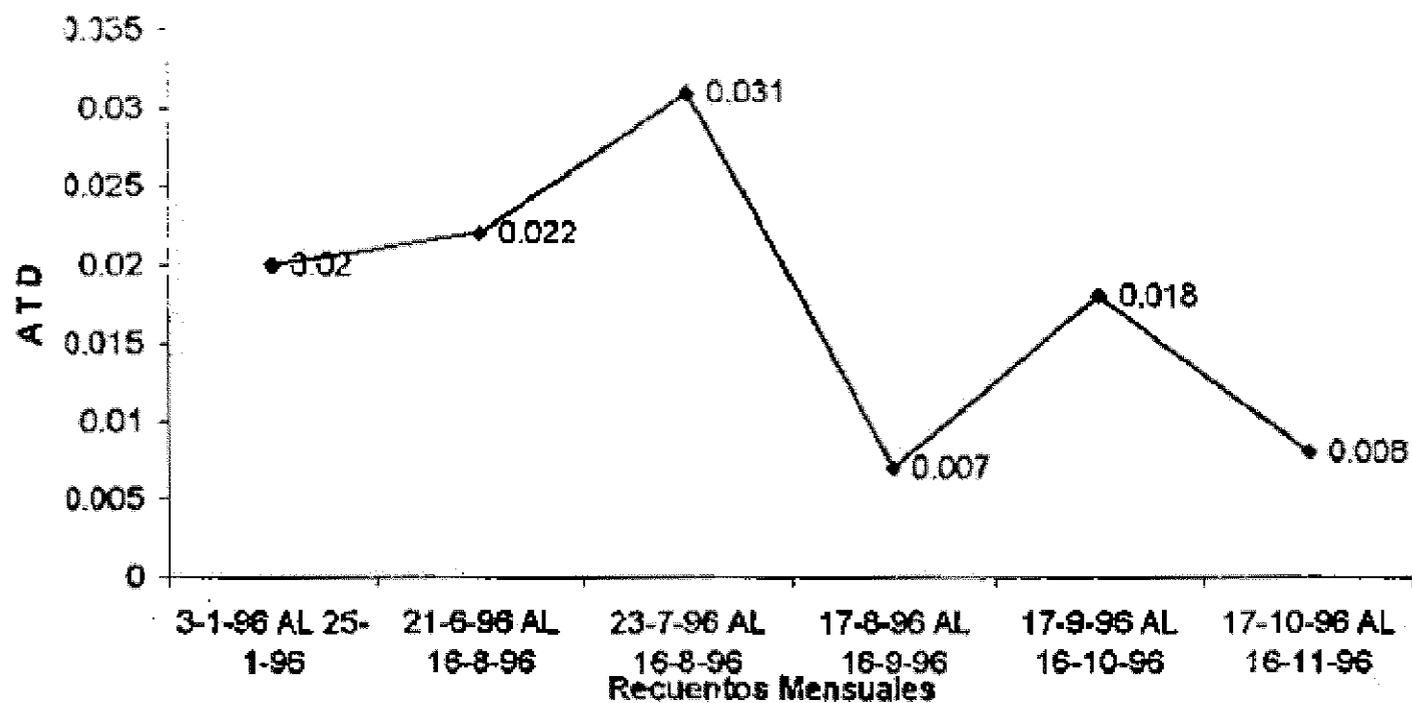
Al inicio del Plan de erradicación y contención del gusano rosado en febrero de 1995 fecha en que comenzó las acciones contra esta plaga, las poblaciones de este insecto monitoreadas en ese momento eran bien altas obteniendo un (ATD=20.60), es decir 124 palomillas capturadas en dos trampas en tres días de exposición.

Es de hacer notar que los análisis de ATD para las figuras se hicieron en base: Figura No. 1 a las 100 (cien) trampas Deltas totales que se encuentran ubicadas y/o distribuidas en el 90% del territorio de Corn Island procurando abarcar un amplio rango de cobertura. la figura nos presenta un panorámica de cómo se vino presentando la fluctuación de la plaga desde el inicio de este trabajo, producto de la inexistencia de su fuente alimenticia (hospederos), mostrándonos al final una tendencia hacia la reducción de la plaga; la Figura No. 1 nos demuestra que las trampas en el último período de lecturas del 16/11/96 al 04/12/97 es decir con 19 días de exposición nos dio como resultado un ATD de 0.009 adulto/trampa/día equivalente a un total de 16 palomillas expresados en valores absolutos, en un total de 100 (Cien) trampas expuestas.

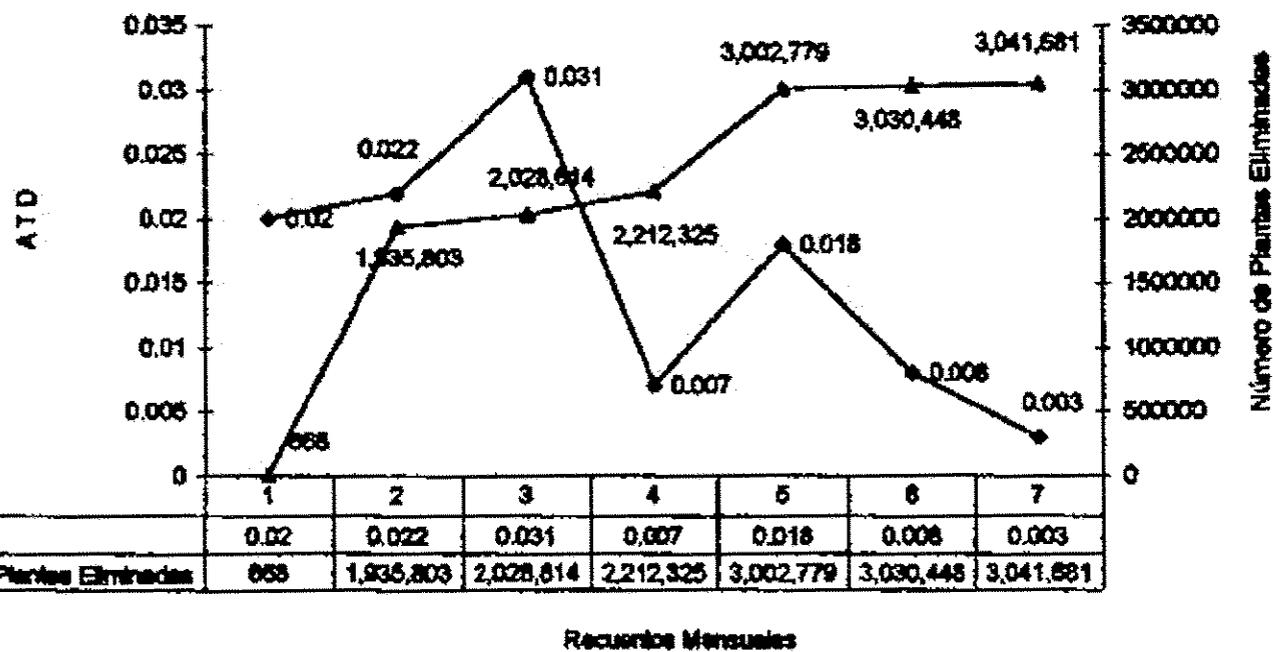
Producto del intenso trampeo y conforme la incidencia de capturas ATD reportadas en cada una de las trampas, se determinó observar en cual de las 5 (cinco) rutas ubicadas en la Isla, presentó mayor índice de capturas y con ello poner mayor atención a estas zonas.

Dada la incidencia capturas reportadas pudimos verificar durante todo el período 96, que la ruta No. 3 (tres) es la que mayor número de individuos capturados reporta (80 adultos), equivalente a un ATD=0.13. Ocupando el segundo lugar en el orden de capturas la ruta No. 5 (cinco) con un total de (75 adultos), equivalente a un ATD=0.12 (Ver figura No. 3).

Fig. 1. Índice de Capturas de Adultos de Gusano Rosa do (*Pectinophora gossypiella*) en la Isla Grande en año 1996. (Expresado en ATD).



**Fig. 2. Efecto de la Eliminación de Hospederos Vs. Fluctuación Poblacional de Adultos de Gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*) (Saunders). Com Island. 1996.**



- 1.- (3-01-96 al 25-01-96)
- 2.- (21-06-96 al 16-7-96)
- 3.- (23-07-96 al 16-8-96)
- 4.- (17-8-96 al 16-09-96)
- 5.- (17-09-96 al 16-10-96)
- 6.- (17-10-96 al 16-11-96)
- 7.- (17-11-96 al 4-12-96)

◆ ATD    ▲ No. Plantas Eliminadas

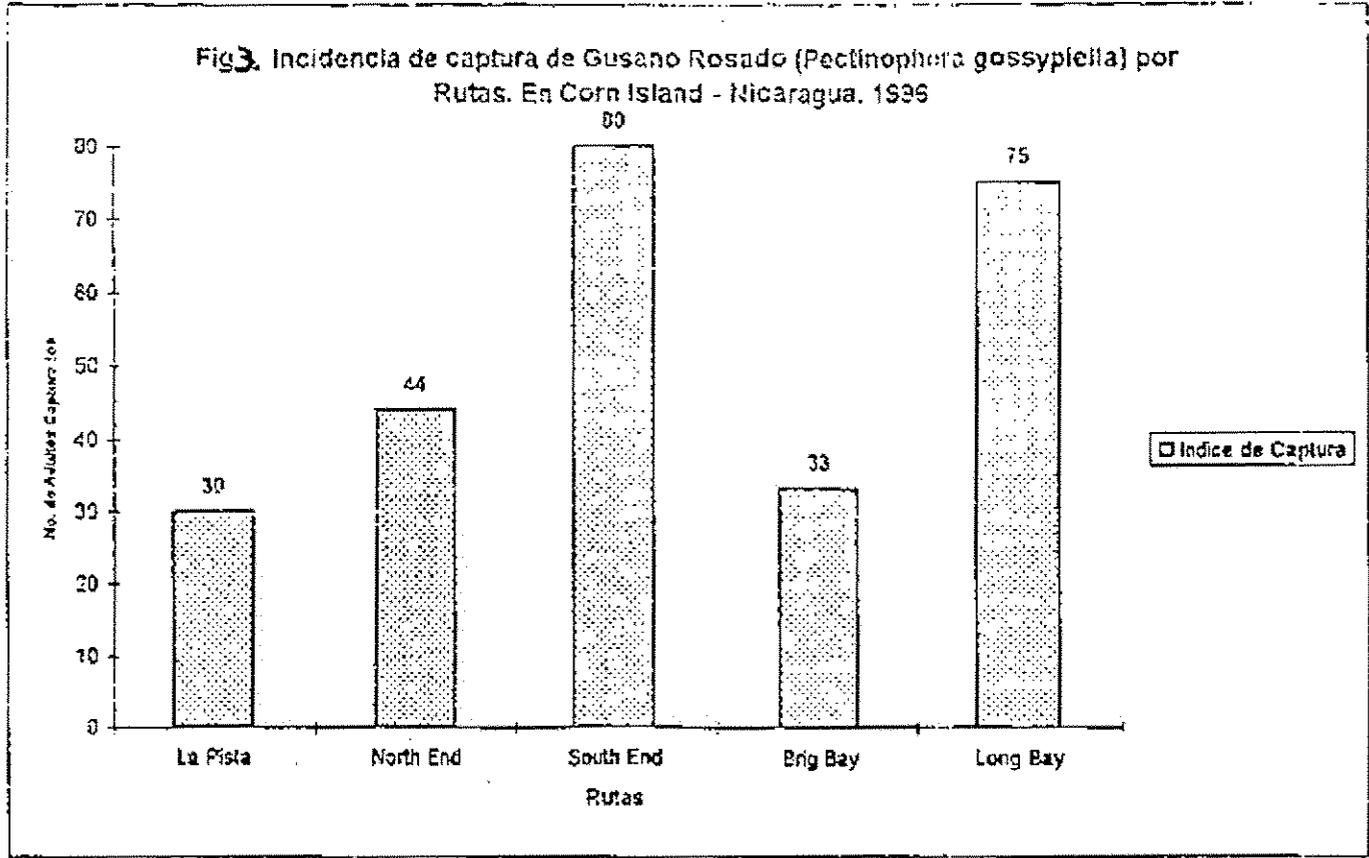
Como resultado de las observaciones y tomando de referencia los datos obtenidos a través de los índices de capturas en las rutas 5 (cinco) y 3 (tres); asumimos que el comportamiento presentado por los adultos de gusano rosado se debe a que en estas rutas se presentaron en su momento la mayor cantidad de focos de algodón e higuera, los cuales fueron eliminados. Producto de ello y como es obvio la falta de hospedero y fuente alimenticia así como el efecto de atracción y confusión de la feromona (*Gossyplure*), provoco la migración y caída hacia las trampas de los adultos de *P. gossypiella*.

Otras de las probabilidades del comportamiento de la plaga en estas rutas, nos lleva a pensar que a falta del hospedero alimenticio principal que es Algodón Silvestre *Gossypium barbadense*, podría existir en Corn Island otras especies de plantas que le sirvan como fuente alimenticias a esta plaga, las cuales hasta el momento de finalizar nuestro estudio desconocemos.

Las poblaciones de insectos en su ambiente natural normalmente disponen de una fuente alimentación variada de especies, lo cual permite que la formación de generaciones sea continua, encontrándose incluso traslape de generaciones pero si el ambiente es modificado en cuanto a su fuente de alimentación, su reproducción se ve interrumpida y se limita en base a la disponibilidad del alimento. (Ruiz, V. 1968).

Se hace mención de esto dado que Corn Island presenta un clima de trópico húmedo con lluvias todo el tiempo del año y temperaturas medias, las cuales pueden ser condiciones favorables para presentar un comportamiento importante en la fase biológica de la larva del gusano rosado : Según Loftin *et al* (1921) menciona que cuando las condiciones son adversas o no hay alimento aprovechable el período larval se extiende de unos pocos meses a 2 años y más (Larva en reposo o diapausa). Willcocks mencionado por Loftin *et al* (1921) sugiere que probablemente es un instinto heredado cuando en su hábitat natural no exista alimento para mantener la especie.

Fig. 3. Incidencia de captura de Gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*) por Rutas. En Corn Island - Nicaragua, 1996



#### 5.4.- Resultado de los trampeos realizados en en interior del país.

Con el propósito fundamental de corroborar si la zona del Pacífico y parte Central de nuestro país se encuentra libres de ésta plaga, se efectuaron monitoreos, utilizando el mismo tipo de Trampas Deltas con Feromona en los Departamentos de León, Chinandega, Masaya y la ruta Central que cubrió desde el Empalme de San Benito en el Dpto. de Managua hasta Ciudad Rama en la región. De los Monitoreos efectuados en los diferentes Departamentos y lugares aledaños se comprobó que estos se encuentran libres de Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella* (Saunders), encontrándose de manera confinada, únicamente en Corn Island y Little Corn Island en la Región Autónoma Atlántico Sur de Nicaragua.

## VI.- CONCLUSIONES

1.-) Debido a las condiciones climáticas características de la isla se considera de mayor efectividad la eliminación manual de los tocones de algodón silvestre ya que el producto Tordon 101 EC. (Pichloran F2- 4D), no realizó el control deseado bajo estas condiciones.

2.-) De Las diferentes observaciones realizadas a las 3 (Tres) especies en estudio: plantas Tiliaceas Hibiscus tiliaceus, Té de Jamaica Hibiscus sabdarifa y Bandera Española Canna indica, se confirmó en nuestro trabajo, que no son hospederos de Gusano Rosado Pectinophora gossypiella, por lo que no es necesario su eliminación y/o destrucción.

3.-) Se considera que en la medida que se mantengan controlados los hospederos de esta plaga las poblaciones serán mínimas, con tendencia a erradicarse. La eliminación de algodón silvestre Gossypium barbadense y la higuera Ricinus comunis fueron determinantes en la reducción hasta cerca del 100 % de las poblaciones del insecto.

4.-) El uso de trampas Deltas con su feromona fueron de mucha importancia para el monitoreo y control del insecto lo que vino a facilitar las observaciones cuantitativas de este trabajo.

5.-) Las acciones de eliminación de los hospederos primarios Algodón silvestre e higuera afectaron de manera directa el comportamiento y la dinámica poblacional de gusano rosado del algodón.

## VII.- RECOMENDACIONES

- 1.-) Darle seguimiento Fitosanitario-Cuarentenario al Plan de erradicación, con el objetivo de disminuir sistemáticamente los riesgos de diseminación de la plaga hacia la zonas del Pacifico de Nicaragua o cualquier país Centro Americano.
- 2.-) Mantener vigilancia constante sobre los focos que actualmente están destruidos, para evitar nuevas nacencias de plantas por semillas que aun se encuentren latentes en el suelo, o por rebrotación de tocones cortados a fin de evitar que queden plantas sin eliminar.
- 3.-) Utilizar nuevas estrategias a la mayor brevedad posible en conjunto con las autoridades de la isla y población en general para eliminar las plantas hospederas Flor de Avispa *Hibiscus rosacinensis*.
- 4.-) Darle seguimiento a las 3 (tres) especies de plantas que tuvimos en observación, así como otras que puedan ser posibles hospederas de la plaga, para determinar el status de estos hospederos en su comportamiento biológico natural.
- 5.-) Ejecutar acciones similares a las realizadas en Big Corn Island para ser empleadas a lo inmediato en Little Corn Island (Isla Pequeña del Maiz), para asegurar con mayor efectividad el Plan de Acción de Gusano Rosado emprendido hasta la fecha.
- 6.-) Incrementar el presupuesto y asignar personal técnico permanente que sea de la zona para acelerar con mayor eficacia el avance de las acciones hasta hoy ejecutadas y así asegurar la eliminación de la plaga Gusano Rosado en un futuro cercano.
- 7.-) Realizar en conjunto con otras instituciones estudios sobre algunos tipos de enemigos naturales nativos que puedan ejercer control sobre cualquier estadio de Gusano Rosado sin alterar mucho el ecosistema de la isla.
- 8.-) Seguir realizando estudios sobre el efecto de los cambios climáticos (Temperaturas, Humedad etc). Que influyan sobre el comportamiento evolutivo de la plaga.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, J. ; Durán, J. 1991. El uso de Feromonas en el control de plagas del Algodón en Andalucía. Manejo y Control de Plagas en el cultivo del Algodonero en España.(Pag- 235-237).
- Alvarado. M. ; Aranda. E. ; Carrasco. I. ; De la Rosa. A. 1992. Contribución al uso de la técnica de confusión sexual contra Gusano Rosado *Pectinophora gossypiella*, (Saunders) en algodón. Manejo y Control de Plagas en el cultivo del Algodonero en España (Pag. 135-138).
- Berg, G. 1993. Hojas de datos sobre plagas y enfermedades agrícolas de importancia cuarentenaria para los países miembros del OIRSA. Vol III. San Salvador, El Salvador, C.A.(Pag. 1-24).
- Bustillo, J. et al.1996. Estadísticas de Siembra del Cultivo de Algodón en Nicaragua. Entrevista Personal. León, Nicaragua, C.A.
- Chavarria, J. A. et al.1996. Informe Técnico Sobre el Plan de Acción y Contención del Gusano Rosado del Algodonero en Corn Island. (R.A.A.S). Entrevista Personal. Managua, Nicaragua, C.A.
- Federación Nacional de Algodoneros. 1990-1992. Bases Técnicas para el cultivos del Algodón en Colombia. Bogota, D.E-Colombia. (Pag. 515-519).

- Hall, F. ; Kuake, E. ; Mc. Carty, R. ; Terry, D. 1992. Insect Control Guide. Kentucky University. (Pag.393).
- Hurtado, H. C. 1992. Fluctuación Poblacional de Adultos de Mosca de la Fruta en Huertos frutales de diversas especies; Programa Mosca del Mediterráneo DGSV- SARH, Tapachula, Chiapas-Mexico. ( Pag. 13-15).
- Kranz, J. ; Schmutterer, H. ; Koch, W. 1982. Enfermedades Plagas y Malezas de los cultivos Tropicales. Berlin y Hamburgo. ( Pag. 461-463).
- Lagiere, R. 1969. El Algodón, Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Barcelona, España. ( Pag. 9-15 y 19-24).
- Miller, j. H. et al. 1963. Respuesta del algodón al 2, 4-D y herbicidas fenólicos relacionados. Technical bull. No. 1289. U.S.D.A. 28p. En: Hemos leído, 1969. El algodónero. No. 22: 12-13.
- Paredes. M. ; Pineda, Y. 1996-1997. Informes técnicos sobre Plan de erradicación de Gusano Rosado Pectinophora gossypiella (Saunders). En la Isla del Maíz; Atlántico Sur de Nicaragua.
- Rodríguez. J. J. et al. 1996. Estrategias Empleadas Para Medir Los Efectos de Control de Plagas Cuarentenadas. Entrevista Personal. Managua, Nicaragua. C.A.

**Ruiz, V. 1968.** Practicas agronómicas recomendadas para el cultivo del algodón en Colombia. Instituto de Fomento Algodonero. Boletín de divulgación No. VIII. (Pag. 23). (Mimiografiado.).

**Toscano, N.C. ; Van Steenwyk, R. ; Sevacharián, A. and Reynolds H.T.** 1979. Departament al Entomology, University of California, Riverside Journal of Economic Entomology. (Pag 144-147).

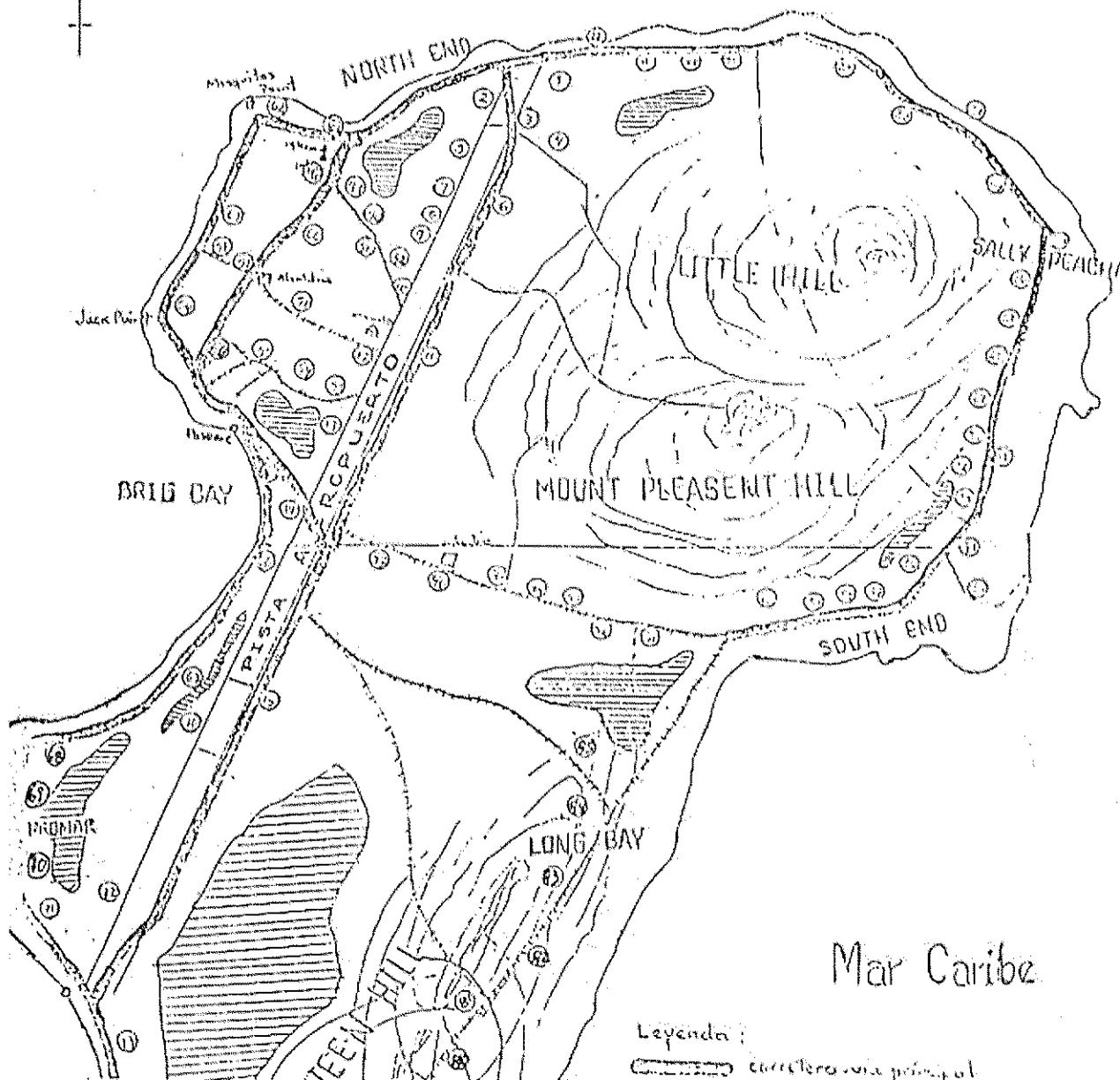
**Vallejo, R. 1974.** Resistencia varietal del algodón para el control de plagas. El Algodonero. Bogota, Colombia. 75: 17-22.

**Vergaray, C. 1982.** Producción algodónera y sus implicaciones en la economía nacional. El Algodonero. 167: 2-12.

**ANEXOS.**

# DISTRIBUCION DE TRAMPAS DE BUSANO RUSADO EN CORN ISLAND

OCEANO ATLANTICO (Mar Caribe)



Mar Caribe

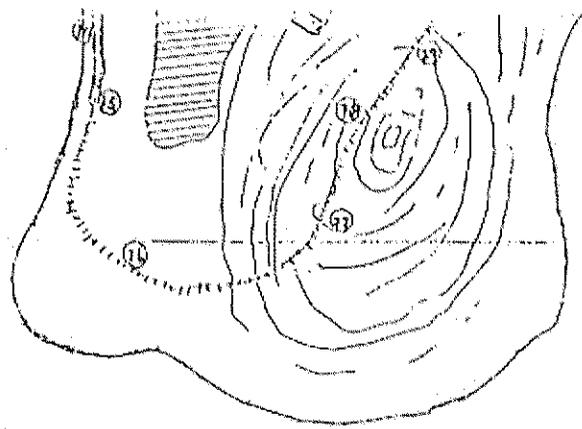
Legenda:

carretera principal

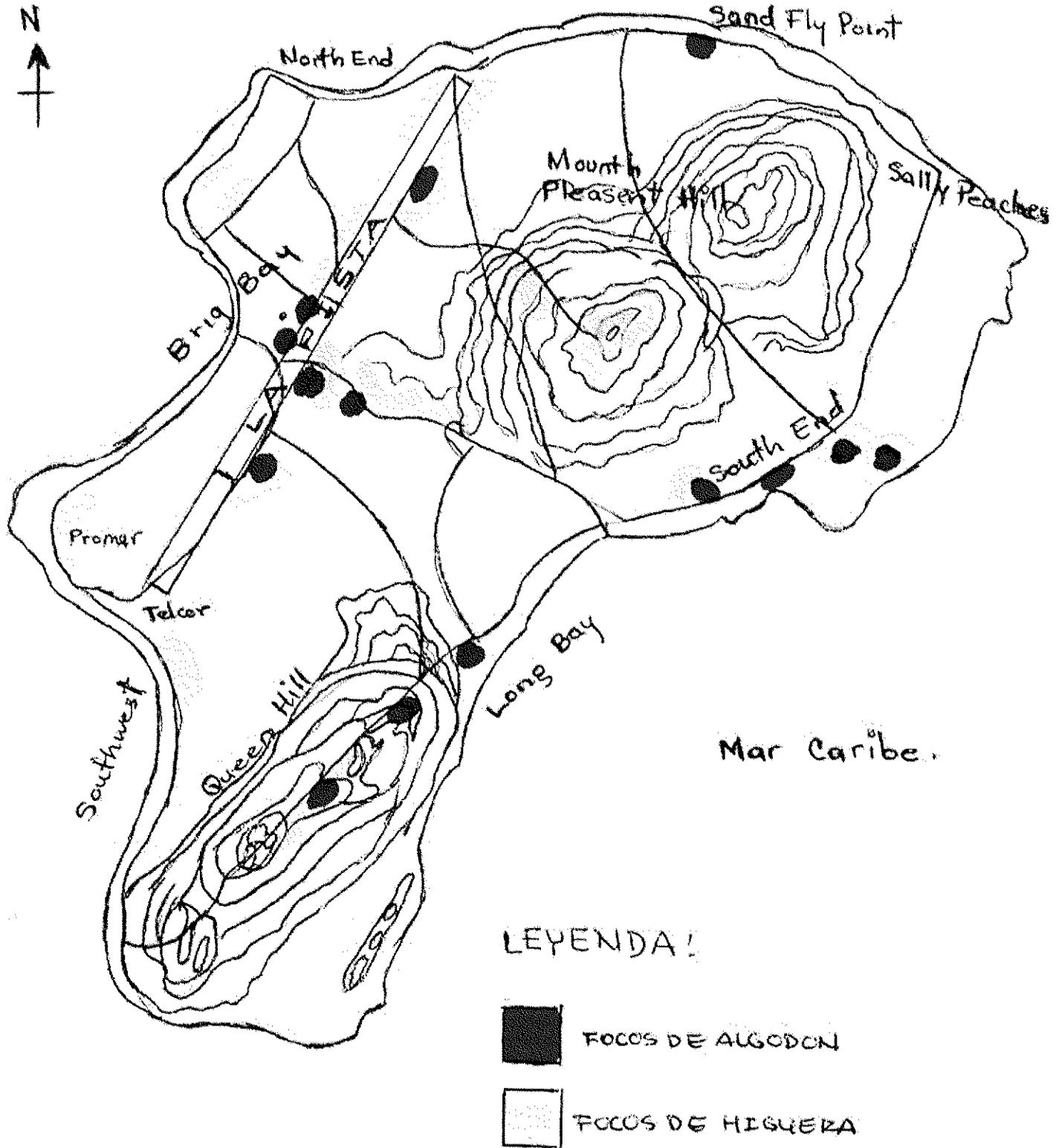
Trampa DELTA

- Localización de trampas por ruta:
- Ruta # 1 (Punta de la Cruz) 1 a 15 trampas
  - Ruta # 2 (Punta de la Cruz - Sally Peach) 17 a 24
  - Ruta # 3 (Sally Peach - South End - Long Bay)  
de # 25 a # 27 trampas
  - Ruta # 4 (North End - Long Bay) 248 a 247
  - Ruta # 5 (South End - Punta de la Cruz - Long Bay)  
de 28 a # 25

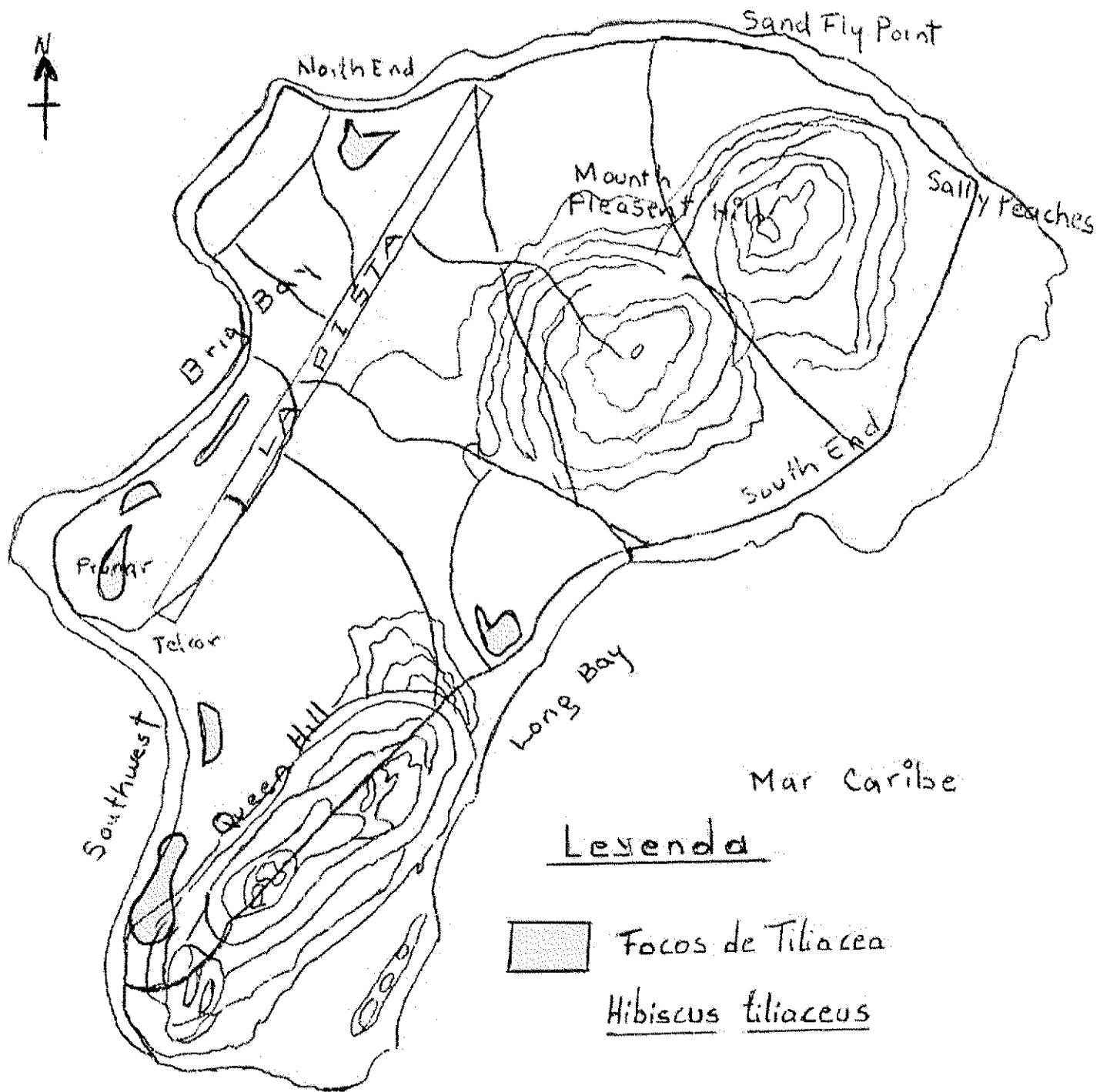
Ciénaga, pantano



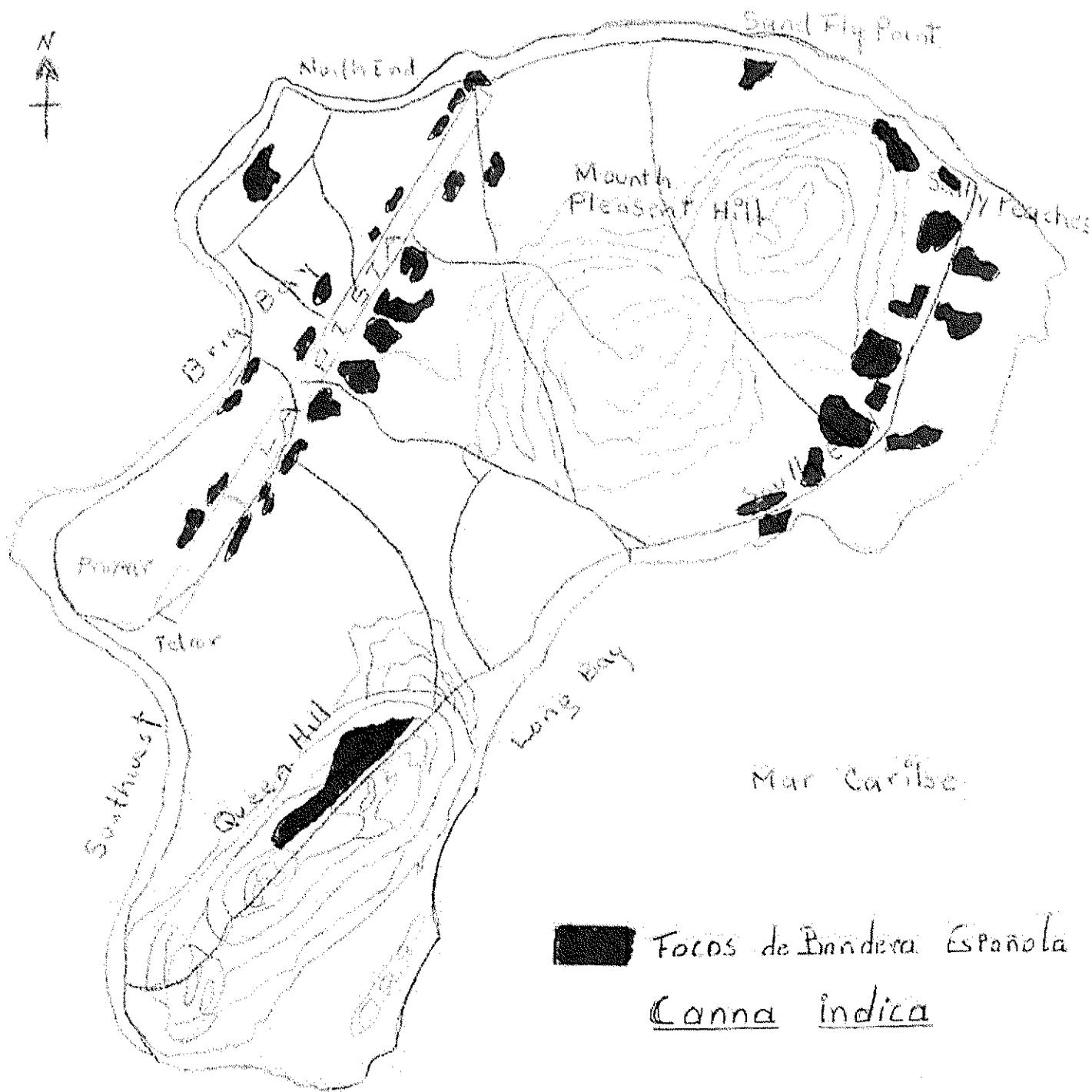
# FOCOS DE ALGODON E HIGUERA REPORTADOS Y ELIMINADOS EN CORN ISLAND - ENERO 1996



FOCOS de Plantas Tiliacea Reportados de Ensenada 1990



Focos de Bandeira Espanola Reportadas e Eliminadas  
Corn Island, Ene - Dic 1996.



■ Focos de Bandeira Espanola  
Canna indica



**GOBIERNO DE NICARAGUA**  
**MINISTERIO AGROPECUARIO FORESTAL**  
Managua, Nicaragua, C. A.  
**LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA**

No. de muestra: 0880 al 0885

Fecha: 15.07.97

Interesado: CNDE/SAVE

Dpto.:

Cultivo: Algodón

Procedencia: Cornisland

Fuente:

Colector: J. Hernández

Resultados:

Orden: Lepidoptera

Coleoptera

Orthoptera

Familia: Gelechiidae

Cerambycidae

Acrididae

Género: *Pectinophora*

*Stenodontes*

*Schistocerca*

Especie: *P. gossypiella*

*S. sppt13*

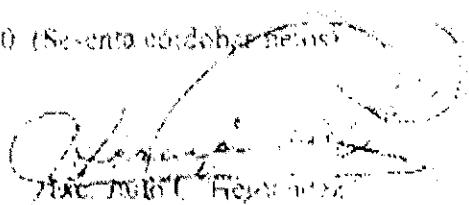
*S. impleta* (L)

Observaciones: *Pectinophora gossypiella* se determinaron en estado adulto, larvas, exuvias etc. Estas muestras fueron colectados en el monitoreo que se realizó.

Recomendaciones:

COSTO DEL SERVICIO POR MUESTRA: C\$ 60.00 (Seenta córdobas netos)

  
Licda. Anjela Romero Morales  
Especialista en Diagnóstico Entomológico  
CNDE/SAVE/MAQ

  
Lic. NGÓ C. Frey-Molina  
Coordinador de Entomología  
CNDE/SAVE/MAQ

Centro Nacional de Diagnóstico Fitosanitario, Km. 12.1/2 C. Sur, 2 km. a la derecha Teléfono:  
2658536



**GOBIERNO DE NICARAGUA**  
**MINISTERIO AGROPECUARIO FORESTAL**  
Managua, Nicaragua, C.A.  
**LABORATORIO DE ENTOLOGIA**

No. de muestras : Varios

Fecha : 29/01/97

Interesado: CNDP/SAVE

Lugar :

Cultivo : Algodón

Procedencia: Corn Islands

Fisca :

Cultivador: J. Hernandez

Resultados:

Orden: Lepidoptera      Hemiptera

Familia : Gelechiidae      Pentatomidae

Género : *Pectinophora*      *Euchistus*

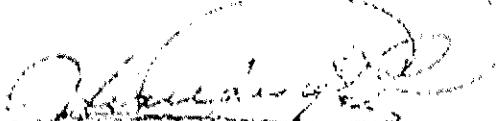
Especie : *P. gossypiella*      *E. spp(2)*

Observaciones: *Pectinophora gossypiella* se determinaron en estado 18 adulto, 25 larvas en todos los instares, exuvias etc. Estas muestras fueron colectadas en el monitoreo que se realizó.

Recomendaciones:

COSTO DEL SERVICIO POR MUESTRA: C\$ 60.00 (Seisenta córdones tecos)

  
Lic. Juanito Romero Morales  
Especialista en Diagnóstico Entomológico  
CNDP/SAVE/MAG

  
Lic. Julio C. Hernández  
Coordinador de Entomología  
CNDP/SAVE/MAG

Centro Nacional de Diagnóstico Fitosanitario, Km. 12 1/2 C. Sur, 2 km. a la derecha Toluca  
290005



**GOBIERNO DE NICARAGUA**  
**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

**ACUERDO EJECUTIVO MINISTERIAL No. 4-95**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de la República de Nicaragua, en uso de las facultades que le confiere el Decreto Ejecutivo 1-90 y los artículos 1, incisos c) y d); 3; 9 y 42 del Decreto 344 del 13 de Agosto de 1958, Ley de Sanidad Vegetal,

**ACUERDA:**

I.- Declarar Zonas Afectadas por la Plaga del Gusano Rosado del Algodonero (*Pectinophora Gossypiella* Saunders), como focos de infestación primaria a Corn Island Grande y Corn Island Pequeña; y como focos de infestación secundaria, las nuevas zonas donde se determine la presencia de dicha plaga, o aquellas más propensas a ser afectadas.

II.- Poner en vigor a través de la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA) y sus Direcciones Operativas (SAVE y UNCA) las medidas fitosanitarias y cuarentenarias apropiadas para la erradicación y contención del Gusano Rosado del Algodonero localizada en las Islas del Maíz (Grande y Pequeña) en el departamento de Zelaya, Región Autónoma Atlántico Sur. Para tal efecto, la DGPSA elaborará y publicará en el plazo de 10 días después de la publicación del presente acuerdo, las medidas fitosanitarias y cuarentenarias a tomarse para la erradicación y contención de dicha plaga.

III.- Ordenar la cuarentena de las zonas de infestación primaria y secundaria del Gusano Rosado, para evitar su propagación y diseminación hacia zonas libres.

IV.- Para la aplicación de las presentes medidas fitosanitarias y cuarentenarias, el personal del MAG, deberá coordinar acciones con las autoridades municipales y públicas y personas naturales, con el propósito de lograr los mejores resultados.

V.- Todas las infracciones a las disposiciones y medidas que emanen del presente Acuerdo, se sancionaran en la forma y términos previstos por la Ley de Sanidad Vegetal vigente.

GOBIERNO DE NICARAGUA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA, NICARAGUA, C. A

PAG. NO. 2

El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir de su publicación en cualquier diario de circulación nacional.

Dado en la ciudad de Managua a los dos días del mes de Octubre de Mil Novecientos Noventa y Cinco.

*Dionisio C.*

ING. DIONISIO CUADRA KAUFZ  
MINISTRO



