

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATAMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EVALUACION DEL RIESGO DE INTRODUCCION
DEL GUSANO ROSADO (Pectinophora gossypiella (Saunders)
Gelechiidae) EN EL ALGODÓN (Gossypium hirsutum L.)
EN GUATEMALA**

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA

POR:

VICTORIA ELIZABETH GODOY MENENDEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1999

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Walter Estuardo Garcia Tello
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. William Roberto Escobar López
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa
VOCAL CUARTO	Br. Oscar Javier Guevara Pineda
VOCAL QUINTO	Br. José Domingo Mendoza Cipriano
SECRETARIO	Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada

Guatemala, Septiembre de 1999.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DEL RIESGO DE INTRODUCCION DEL GUSANO ROSADO (Pectinophora gossypiella (Saunders) Gelechiidae) EN EL ALGODON (Gossypium hirsutum L.) EN GUATEMALA

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos para su aprobación, agradezco la atención a la presente.

Atentamente,


Victoria Elizabeth Godoy Menéndez

ACTO QUE DEDICO**A:****DIOS**

Por darme sabiduría por poder alcanzar mis metas planteadas en la vida.

MIS PADRES

Mario Godoy y Margarita Menendez de Godoy por su amor y apoyo incondicional.

MIS HERMANOS

Licda. Xiomara Concepción, Dr. Carlos Fernando, Dr. Mario Enrique, Dr. M.V. Eduardo Andrés.

MI HIJO

Mario João Soáres Godoy, fruto del gran amor de mi vida.

MI CUÑADO

Lic. Rolando Ceballos.

TESIS QUE DEDICO**A:****MI PATRIA GUATEMALA****MOYUTA La Nereida del Pacífico.****UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA****FACULTAD DE AGRONOMIA**

AGRADECIMIENTOS

A:

MIS ASESORES

- Ing. Agr. M. Sc. Alvaro Hernández Dávila
- Ing. Agr. Manuel Francisco Cano Alvarado

Por su asesoría y ayuda brindada en la elaboración del presente trabajo.

MIS AMIGAS

- Missia Ruiz.
- Lesbia Gutiérrez.
- Ing. Agr. Alma Sánchez de Sanabria.
- Profesora Juana Ramírez de Franco.

CONTENIDO GENERAL

INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 Control legal	3
3.1.2 Cuarentena	3
A. Cuarentena externa	4
B. Cuarentena interna	5
3.1.3 Antecedentes de la cuarentena vegetal en Guatemala	5
A. Responsabilidad legal	5
B. Sistema Nacional de Cuarentena Vegetal	6
C. Instrumentos para Estimar la Presencia de una Plaga	10
3.1.4 Riesgos de Introducción	10
A. Introducción de una plaga	11
B. Análisis de riesgo de plagas	11
C. Procedimiento de aplicación	11
3.2 MARCO REFERENCIAL	12
3.2.1 Características del algodouero	12
A. Condiciones climáticas del cultivo	12
3.2.2 Ubicación del área de estudio	13
3.2.3 Distribución geográfica	13
3.2.4 Nomenclatura	14
3.2.5 Biología y ecología	14
3.2.6 Hospederos potenciales del gusano rosado del algodón	15
3.2.7 Importancia económica	16
3.2.8 Trampa para capturar gusano rosado	16
4. OBJETIVOS	17
5. HIPOTESIS	18
6. METODOLOGIA	19

6.1	METODOLOGIA DE MONITOREO DE <u>P. gossypiella</u>	19
6.1.1	Monitoreo en áreas de algodoneras	19
6.1.2	Número de trampas colocadas	19
6.1.3	Ubicación de las trampas en la planta	19
6.2	METODOLOGIA DE EVALUACION DEL RIESGO DE <u>Pectinophora gossypiella</u>	20
6.2.1	Etapas del proceso de análisis de riesgo	21
A.	Etapa 1: Iniciación del proceso	21
B.	Etapa 2: Evaluación del riesgo de plagas	22
C.	Etapa 3: Manejo del Riesgo de la Plaga	23
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	24
7.1	Resultados del monitoreo de <u>P. gossypiella</u>	24
7.1.1	Monitoreo en fincas algodoneras	24
7.1.2	Diagnóstico de las muestras de insectos recolectados en trampas	24
A.	Iniciación del proceso de ARP	25
7.2	EVALUACION DEL RIESGO DE <u>Pectinophora gossypiella</u>	26
7.2.1	Criterios geográficos y de reglamentación	26
A.	Identificación de las vías de riesgo	26
B.	Probabilidad de establecimiento	26
7.2.2	Desarrollo de las posibles vías de entrada	31
A.	Carga con permiso movida directamente desde el área infestada, incluyendo polizones (plaga sobre artículos) [10,3]	31
B.	Equipaje de pasajeros y tripulantes procedentes de países infestados [1]	32
C.	Material de pasajeros vía un país no infestado	32
D.	Mensajeros expresos y correo del extranjero	32
E.	Barcos de crucero	33
F.	Yates	33
G.	Aeronaves privadas	34
H.	Barcos de carga	34
I.	Propagación natural	35
7.3	CONSECUENCIAS ECONOMICO Y SOCIALES DEL ESTABLECIMIENTO	35
7.4	MANEJO DEL RIESGO DE <u>Pectinophora gossypiella</u>	36
8.	CONCLUSIONES	38
9.	RECOMENDACIONES	39
10.	BIBLIOGRAFIA	40
11.	APENDICE	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Detección de Gusano Rosado por regiones y fincas, temporada 1996-1997	25
Cuadro 2. Identificación del riesgo de <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saunders)	28
Cuadro 3. Riesgo de la vía con respecto a <i>Pectinophora gossypiella</i> (Saunders)	29
Cuadro 4. Explicaciones de los códigos de evaluación y determinación de la probabilidad de establecimiento final.	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1A	Adulto del Gusano Rosado (<u>Pectinophora gossypiella</u>)	45
Figura 2A	Trampa para capturar Gusano rosado (<u>Pectinophora gossypiella</u>)	45
Figura 3A	Formas de colocar trampa tipo Delta en plantas de Algodón	46
Figura 4A	Recolección de trampas.	46
Figura 5A	Identificación del Gusano Rosado (<u>Pectinophora gossypiella</u>) en laboratorio.	47
Figura 6A	Mapa de la república de Guatemala, ubicación de las áreas de monitoreo del Gusano Rosado (<u>Pectinophora gossypiella</u>), en diferentes departamentos del país.	48



RESUMEN

EVALUACION DEL RIESGO DE INTRODUCCION DEL GUSANO ROSADO

Pectinophora gossypiella (Saunders) Gelechiidae) EN EL ALGODON (Gossypium hirsutum L.) EN

GUATEMALA

EVALUATION OF RISK INTRODUCTION OF THE PINK BOLL WORM Pectinophora gossypiella (Saunders) Gelechiidae) IN THE COTON (Gossypium hirsutum L.) IN GUATEMALA

Se realizó detección en fincas de algodón utilizando trampas con el atrayente gossyplure y evaluación del riesgo de introducción a través de las vías posibles de penetración del Gusano Rosado a Guatemala, el análisis sirvió para determinar las medidas que se debe tomar para evitar o retardar su introducción.

Los resultados obtenidos en el monitoreo en las fincas Santa Fe, Parcelamiento Caballo blanco, Cooperativa Santiago Agrícola, La vega, Caoba, Laureles, El Naranjo, Eslovaquia, Asunción Mita y Cabañas, indican que no existe gusano rosado en Guatemala.

Con base a la evaluación del riesgo de introducción realizada, las vías de alto riesgo son: material propagativo, equipaje de pasajeros, yates, aeronaves privadas, barcos de carga, transporte terrestre, bodegas y barcos; la vía de moderado riesgo son: la carga permitida y las vías de bajo riesgo fueron: barcos de crucero.

El análisis de riesgo efectuado indica que Pectinophora gossypiella (Saunders), es una plaga de cuarentena para el país, su presencia en México, Estados Unidos, Nicaragua y el Caribe significa un alto riesgo para Guatemala. Por lo que se debe tomar las medidas cuarentenarias necesarias cuando se trate de las vías determinadas en el estudio.



1. INTRODUCCION

La tendencia mundial de libre comercio entre países aumenta el flujo comercial y también el incremento del riesgo de introducción de plagas exóticas. Las posibilidades de introducción de éstas plagas a los países ha incrementado notoriamente en las últimas décadas, debido a los tratados establecidos entre éstos.

Una nueva plaga Pectinophora gossypiella (Saunders) o Gusano Rosado, amenaza al cultivo del algodón y otras especies vegetales dentro del territorio Guatemalteco. En el año 1,995 se conoció el primer reporte sobre la aparición de Gusano Rosado en el área Centroamericana, en Corn Island y Little Corn Island en la República de Nicaragua. Antes ya se había reportado en México, Estados Unidos, el Caribe y Sur América (14,28).

Para realizar Análisis de Riesgo de introducción del Gusano Rosado se debe estar seguro de que la plaga no existe en Guatemala. En el país no se había hecho monitoreo sobre la existencia o no de Gusano Rosado.

En este estudio se realizó primeramente, un monitoreo en fincas de Algodón, para la detección de la plaga, usando trampas con el atrayente gossyplure; los resultados del monitoreo indican que no existe Gusano Rosado en Guatemala, por lo que llevó a la realización del Análisis de Riesgo de introducción de la Plaga, con la finalidad de evaluar las vías posibles de penetración, potencial de establecimiento y proponer opciones de manejo.

Por la proximidad con países del Norte, el Caribe, Nicaragua y Sur América y el desarrollo del comercio a nivel mundial, fue necesario realizar la detección y evaluar el riesgo de introducción de la plaga. El monitoreo y evaluación del riesgo de introducción de Pectinophora gossypiella (Saunders) permitirá tomar medidas fitosanitarias oficiales pertinentes.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La introducción de una plaga exótica a un país incide enormemente en los componentes social y económico, por cuanto que las exportaciones de productos y subproductos vegetales se ven limitados y por consiguiente la captación de divisas se minimizan.

Actualmente ocurre intercambio comercial acelerado de productos agrícolas entre los países, en este intercambio comercial, el riesgo de introducción de plagas ha aumentado debido a la apertura comercial con la participación cada vez de más países en la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Esta tendencia mundial de libre comercio, obliga a nuestro país a desarrollar investigaciones sobre la situación de las plagas a nivel nacional y realizar evaluación del riesgo de plagas exóticas con la finalidad de tomar las medidas fitozoosanitarias.

Entre las plagas exóticas para Guatemala se encuentra el Gusano Rosado Pectinophora gossypiella (Saunders), es un Lepidoptero Gelechido que causa considerables perdidas en la agricultura. El Gusano Rosado ha provocado pérdidas en el cultivo del algodón en los países donde está presente, en Egipto e India han reportado pérdidas de 15 a 20 % en la producción, en Brasil se han reportado pérdidas de 20 a 25 % de su producción nacional y entre los años 1944 y 1950 ocurrieron pérdidas de cosechas de 60 % y 70 % de su producción nacional. En Texas y Arizona las pérdidas de cosechas ocurren entre 34 % a 80 % (13,28).

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Control legal

Según Berg (3), los principios fundamentales de un control regulador son evitar la entrada y establecimiento de plagas vegetales y animales en un país o región y erradicar, contener o suprimir las plagas que se han establecido en áreas limitadas.

Samayoa y Velázquez (30,36), indican que el control legal consiste en las disposiciones obligatorias que emite el gobierno con el objeto de impedir el ingreso de plagas, impedir o retardar su propagación o dispersión dentro del país, limitar su proliferación y establecer estrategias de erradicación.

3.1.2 Cuarentena

Según Berg (6), el término cuarentena se derivó de la voz latina Quarantum que significa cuarentena; lo cual quiere decir un período de cuarenta días. Originalmente se detenían los barcos que llegaban de países expuestos a enfermedades epidémicas como la peste Bubónica, cólera y fiebre amarilla. Igualmente la tripulación y pasajeros eran obligados a permanecer aislados a bordo durante un tiempo suficientemente largo como para permitir que los casos latentes de enfermedades se desarrollaran y detectaran antes que cualquier persona fuera autorizada para desembarcar.

La cuarentena tiene por objeto evitar la introducción de plagas peligrosas que no existen en el país o están muy poco difundidas; o evitar la propagación o dispersión dentro del país de aquellos que ya han sido introducidas, pero que tienen una distribución restringida. Para tal fin las disposiciones cuarentenarias condicionan, regulan, restringen o prohíben la introducción y transporte de plantas. El establecimiento de medidas cuarentenarias debe hacerse con base a consideraciones biológicas, geográficas, climáticas y económicas (6).

A. Cuarentena externa

Según Berg (6), la cuarentena externa puede ser absoluta o parcial. La absoluta trata de prohibir terminantemente la importación de determinado producto o subproducto vegetal, llamado también riesgo cero. Mientras que la cuarentena parcial es cuando se permite el ingreso de un producto sólo si cumple con ciertos requisitos que eliminen el riesgo de introducción de la plaga, esto también se le llama riesgo mínimo.

B. Cuarentena interna

Berg (6), indica que la cuarentena interna trata de evitar la difusión, propagación e incremento de las plagas existentes en el país o que han sido introducidas y que ocupan una limitada área territorial.

La principal medida legal en la cuarentena interna es la de prohibir la movilización de plantas productos y subproductos vegetales de zonas infestadas o infectadas hacia zonas libres.

a. Reglamentación de cultivos

Tiene como fin establecer las condiciones menos propicias para la supervivencia y proliferación de las plagas en los cultivos agrícolas. En Guatemala existe la reglamentación del cultivo del Algodón, la Ley del Algodón (17). La reglamentación de cultivo es el dispositivo legal que considera una serie de medidas culturales y de control que deben cumplirse obligatoriamente en todo un valle, región o zona, a fin de obtener el máximo beneficio (12).

Berg (6) indica que los principales aspectos considerados en la reglamentación de cultivos son: zonificación de cultivo, período de campo limpio, fechas límites de siembra, resiembra y trasplante; uso de semilla certificada de variedades tolerantes o resistentes, manejo de rastrojo y medidas de control fitosanitario obligatorio.

i. Medidas de control fitosanitario obligatorio

Cuando no existe una reglamentación de cultivos se pueden dictar disposiciones legales que obliguen a todos los agricultores a adoptar medidas de control contra determinadas plagas, como el acuerdo Ministerial que obliga a la incorporación de rastrojos, para evitar la proliferación de plagas, particularmente la Mosca Blanca (6,11).

3.1.3 Antecedentes de la cuarentena vegetal en Guatemala

La creación del Departamento de Defensa Agrícola de Guatemala ocurrió en el año de 1944. En el año de 1955 se amplió la acción de la Sanidad Vegetal con la promulgación del decreto 446, referente a la protección de plantas contra las devastaciones producidas por plagas que afectan la agricultura y regulaciones para el control de los productos químicos destinados a uso agrícola.

En 1987 se promulgó el acuerdo gubernativo que asigna a la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal la función de diseñar, planificar, ejecutar, hacer seguimiento y evaluar los programas, subprogramas, proyectos y/o actividades de Sanidad Vegetal en el territorio nacional a través de la aplicación de medidas cuarentenarias para evitar el ingreso de plagas, asesoría para el control, combate y erradicación de las ya existentes, haciendo uso del diagnóstico vegetal y la vigilancia epidemiológica y propiciando la generalización del manejo integrado de plagas, (decreto 446).

En 1998 se deroga el Decreto 446 y en su lugar se promulgó el Decreto Legislativo No.36-98 Ley de Sanidad Vegetal y Animal y Acuerdo Gubernativo No. 278-98, Reglamento interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, delega a la Unidad de Normas y Regulaciones las acciones que sean competencia Fitozoosanitaria. (16)

A. Responsabilidad legal

En Guatemala conforme a la Ley Decreto No. 36-98, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, a través de la Unidad de Normas y Regulaciones y el Area Fitozoosanitaria, es la autoridad y tiene la responsabilidad de poner en vigor las normas y reglamentos de protección fitosanitaria para

evitar la entrada o retrasar la propagación de plagas animales o vegetales, así como para desarrollar y llevar a efecto programas destinados a erradicar, controlar, o eliminar tales plagas. Esta área, fundamenta sus acciones en la Ley de Sanidad Agropecuaria y basándose en los convenios internacionales propios de las relaciones comerciales entre los diferentes países y organizaciones afines.¹

B. Sistema Nacional de Cuarentena Vegetal

a. Procedimientos en productos de importación

En la importación de semillas, Velázquez (36), indica que el procedimiento utilizado en 1992 consistía en que el interesado solicitaba a la sección de importaciones el formulario respectivo, el cual es llenado y entregado a la misma sección, ésta la providenciaba al Departamento de Cuarentena Vegetal y cuando era necesario se enviaba a la Dirección Técnica de Semillas, para el análisis de calidad. Después del análisis, el resultado se mandaba al inspector de cuarentena vegetal y él extendía la orden de desalmacenaje.

El tipo de inspección que realizaba el inspector eran los siguientes:

i. Inspección de carga

Limber y Frink (22), manifiestan que esta actividad es considerada de mucha importancia, la inspección debe ser minuciosa para evitar la introducción de plagas exóticas, y Berg (6), indica que es el inspector de cuarentena vegetal quien determina qué cosas serán inspeccionadas.

Los requisitos de entrada que debe cumplir el producto a importar son importantes; el incumplimiento podría dar como resultado, demoras en la entrega de la carga.

¹ Decreto No. 36-98. Reglamento de ley de Sanidad Vegetal.

ii. Inspección de carga que llega por barco

Según Samayoa y Velázquez (30,36), el manifiesto de carga extranjera deberá ser revisado minuciosamente antes de que sea llevada a cabo la inspección. Toda la información necesaria se anotará en el formulario de inspección de barcos. El inspector deberá transferir toda la información relativa a la carga del barco antes de revisar cualquier carga que vaya a ser descargada del barco bajo inspección. Una revisión breve de este documento revelará la información que se espera encontrar en el manifiesto de carga.

iii. Inspección de carga diplomática

Berg (6), indica que el inspector determinará primero la clase de carga involucrada y el país de origen. Si se sospecha la transportación de productos vegetales como semillas de fruta u hortaliza incluidos en la carga, aunque sea desconocido el riesgo de plagas, el inspector debe informar al jefe de cuarentena vegetal, él se pondrá en contacto con el diplomático involucrado para solicitar su cooperación. El diplomático podrá explicar la clase de productos vegetales que transporta, la falta de cooperación puede llevar a que el jefe de cuarentena informe a las autoridades superiores, para que el problema se resuelva al más alto nivel.

iv. Inspección de carga terrestre

En el trabajo de Velázquez (36), se indica que este tipo de carga debe ser revisada empezando con los documentos de embarque como, solicitud de permisos de entrada y documentos fitosanitarios; enseguida se determinará si la carga es o no de naturaleza prohibida e inspeccionarse un porcentaje preestablecido de la carga para interceptar cualquier plaga.

v. Inspección de carga aérea

Según Samayoa (30), la inspección de carga que llega por avión debe ser revisada dentro de la bodega de carga, la inspección se debe hacer lo más rápido ya que estos tipos de carga generalmente son perecederos por lo que se debe atender tan pronto como sea posible.

vi. Inspección de equipaje

Samayoa (30), menciona que la mayoría de intercepciones de plagas se han encontrado precisamente en materiales que arriban como equipaje, la transportación de productos vegetales dentro de equipajes es hecha para soslayar la inspección, por ignorancia o por falta de divulgación de las leyes o reglamentos cuarentenarios.

vi. Inspección de equipaje diplomático

Berg y Velázquez (6,36), manifiestan que el inspector de cuarentena debe tener mucha cautela y cortesía para lograr la cooperación del personaje diplomático, aquél explicará y hará conciencia en la importancia de la inspección fitosanitaria.

b. Procedimientos de inspección a productos de exportación**i. Inspección en el puerto de salida**

Samayoa y Velázquez (30,36), indican que el exportador solicita un certificado fitosanitario, la solicitud lo hace el interesado, llenando un formulario donde anotará los datos que se le piden. Antes de emitir el certificado se realiza una inspección al producto.

ii. Inspección en base a la regulación de ventanilla única

Velázquez (36), manifiesta que el inspector de cuarentena vegetal inspecciona la bodega para la toma de muestra (2 % del volumen total), la muestra se envía al laboratorio de parasitología vegetal u otros laboratorios que realizan diagnóstico vegetal, el resultado del análisis revelará la situación de plaga en el producto, si se encontrara plaga en la muestra, el inspector realizará una segunda inspección, con la finalidad de verificar los resultados.

iii. Preinspección fitosanitaria

Ultimamente se ha adoptado medidas fitosanitarias tendientes a mejorar la calidad fitosanitaria de los productos vegetales de exportación. En general la inspección consiste en realizar monitoreo de plagas a nivel de campo y de planta empacadora mediante el uso de trampas y plagueos directos (1).

Para la exportación de mango existe un plan de trabajo, en el que se establecen los requisitos y procedimientos, tanto a nivel de campo así como en la planta empacadora. En el campo se establece una red de trapeo para detectar y manejar a la Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata, y Anastrepha spp.). La producción de las fincas bajo inspección, se les otorga un certificado interno para que el producto pueda ingresar a la planta empacadora. Un inspector del MAGA y otro de USDA/APHIS-IS de los Estados Unidos, realizan inspección en los frutos y verifican el tratamiento hidrotérmico (33).

Para el caso del melón existe un plan de trabajo para realizar una precertificación modificada (debido a que no está presente un oficial de USDA-APHIS-IS), un inspector del MAGA, realiza inspección fitosanitaria en la planta empacadora, también verifica la dosis y el uso adecuado de hipoclorito de sodio durante el lavado y desinfección del producto. Este proceso in situ apoya la emisión del certificado fitosanitario internacional. Actualmente sólo la región de Zacapa participa en el proceso de preinspección de melón en Guatemala (18).

Alvarado (1), indica, que en el proceso de vigilancia y preinspección en plantas ornamentales, se lleva a cabo en dos etapas: la primera se realiza en los campos de cultivo, invernaderos y cultivos protegidos con saran. En el campo se monitorean los organismos vivos presentes en el cultivo y se verifican los métodos de manejo de plagas. En la planta empacadora se fiscaliza el tratamiento preembarque, en esta inspección se audita el estado fitosanitario del producto ya empacado con la finalidad de interceptar plagas, basura o cualquier organismo o cosa ajena al cultivo. Cada unidad productora y/o exportadora se le expide un certificado de tratamiento por embarque y un certificado de inspección cada mes.

C. Instrumentos para estimar la presencia de una plaga

a. Trampas con atrayentes para la detección temprana

Según Andrews y Quezada (2), las trampas con atrayentes usan feromonas y otros tipos de atrayentes. La trampa con feromona sexual por lo general captura sólo a la especie deseada. Un obstáculo para su uso puede ser su costo o la escasez de la feromona sintética. El gossyplure es un atrayente específico para el Gusano Rosado.

b. Conteos visuales para determinar la densidad relativa

Astorga, Dacaret y Vázquez (4,8,35), indican que la técnica de conteo visual, consiste en revisar la planta entera (hojas, tallos, ramas y fruto). Se revisan las estructuras vegetales para localizar insectos, manchas, tizones, ácaros, etc. y se cuantifica posteriormente el grado de incidencia de la plaga.

Para el caso del gusano rosado éste se localiza en la flor, chuspa y/o la bellota del algodonero.

3.1.4 Riesgo de introducción

Dean y Hentze (9,19), indican que los transportes modernos en la era del espacio nos vinculan estrechamente en el tiempo con las tierras más distantes en términos de kilómetros. El comercio moderno y la economía mundial conducen a un flujo internacional de plantas y de sus productos, junto con las plagas vegetales que dichos materiales pueden soportar a través de los límites internacionales.

Si no hubiera barreras a la entrada de las plagas en Guatemala, éstas podrían convertirse fácilmente en hábitat de un hospedante de las plagas que actualmente no se conoce en nuestro país y que, si se introdujeran y se establecieran, podrían llegar a ser la causa de incontables pérdidas en los cultivos.

A. Introducción de una plaga

Según la Norma Centro Americana para Análisis de Riesgo y FAO (26,27), la introducción de una plaga consiste en que el organismo se establezca en un área, región o país. El establecimiento, es la perpetuación, en el futuro previsible, de una plaga dentro de un área después de su entrada. Y la entrada de una plaga consiste en el movimiento del organismo dentro de un área donde todavía no se encuentra presente, o está presente pero no ampliamente distribuida y que está siendo oficialmente controlada.

B. Análisis de riesgo de plagas

El análisis de riesgo de una plaga es el procedimiento mediante el cual se evalúa el riesgo de introducción de plagas y manejo del riesgo de dichas plagas. La evaluación de riesgo es la determinación de si un organismo que no está presente en un país es o no plaga cuarentenaria y evaluación de su potencial de entrada y establecimiento. El manejo de riesgo, consiste en el proceso de toma de decisiones para reducir el riesgo de entrada y establecimiento de una plaga cuarentenaria (26,27).

C. Procedimiento de aplicación

El análisis de riesgo de plagas (26,27), consiste de tres aspectos: Iniciación del análisis de riesgo, Evaluación del riesgo y Manejo del riesgo. Se inicia el análisis contando con el listado de plagas asociados con los productos de importación. La medición del riesgo permite determinar cuáles plagas son de importancia cuarentenaria y define el riesgo en términos de probabilidad de entrada, establecimiento y diseminación. El manejo de riesgo comprende el desarrollo, evaluación y selección de las medidas fitosanitarias para proceder con el riesgo.

El proceso debe basarse en los siguientes lineamientos internacionales: Evidencia biológica contundente, flexibilidad para acomodarse a la diversidad de situaciones fitosanitarias, práctico y aplicable con los recursos y expertos disponibles, flexible a nuevas ideas y técnicas que se pueden incorporar al proceso.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Características del algodónero

El algodónero es una planta originaria de Asia (Gossypium arborium y G. hirsutum). Las hojas del algodónero americano tienen cinco lóbulos más o menos bien definidos, son generalmente grandes delgadas y relativamente velludas, aunque las hay de hojas lisas. El tallo es erecto, ramificado, las ramas pueden ser tiernas y leñosas. Existen dos tipos de ramas o tallos: ramas vegetativas: provienen de una yema central, no dan flores, de crecimiento oblicuo, largos filotaxia igual al tallo, los entrenudos son casi iguales en longitud y son más largos que los de las ramas fructíferas (31,34).

Rama floral o fructífera: provienen de una yema lateral, dan flores de crecimiento horizontal, son cortas, los entrenudos son de diferentes longitudes y más cortos que los de las ramas vegetativas (13).

La flor: se compone de una sección femenina y otra masculina. La flor esta formada por un pistilo y una columna estaminal, que contiene diez hileras dobles de estambres con anteras de dos lóbulos. Hacia el exterior se encuentran cinco pétalos, cinco sépalos formando el cáliz, éstos son cortos, de lóbulos iguales que se unen para formar una envoltura cerrada alrededor del extremo ancho e inferior del botón. Las bracteas se encuentran en número de tres y son de un color verde, la flor es polinizada generalmente por la mañana, después de la polinización, la cápsula joven o bellota se desarrolla rápidamente y principia a formar la fibra del algodón, la que al llegar a su madurez se abrirá dejando al descubierto la fibra blanca. (6,19)

A. Condiciones climáticas del cultivo

El algodónero se desarrolla desde 0 hasta los 500 msnm; temperaturas desde 16 hasta 37 grados centígrados, lluvias de 900 a 2000 mm. Los suelos deben ser francos, con un pH de 6.0 a 7.5 (34).

3.2.2 Ubicación del área de estudio

Según el Consejo Nacional del Algodón (17), En Guatemala, actualmente el algodón se cultiva en 5 regiones:

- a) Región II: comprende los municipios de Retalhuleu, Champerico, San Andrés Villa Seca, Santa Cruz Muluá, del departamento de Retalhuleu.
- b) Región IV: comprende los municipios de Tiquisate, en el departamento de Escuintla y Río Bravo, en el departamento de Suchitepéquez.
- c) Región V: comprende los municipios de la Gomera, La Democracia y Santa Lucía Cotzumalguapa, en el departamento de Escuintla.
- d) Región VI: comprende los municipios de San José y Masagua, en el departamento de Escuintla y Chiquimulilla, Guazacapán y Taxisco, en el departamento de Santa Rosa.
- e) Región VII: Comprende el municipio de Cabañas, en el departamento de Zacapa y Asunción Mita, Jutiapa. Esta es una nueva región que no aparece en el documento "Leyes sobre Algodón", pero que hace dos años se siembra algodón.

3.2.3 Distribución geográfica

El gusano rosado Pectinophora gossypiella (Saunders), está reconocido como una de plagas más devastadoras del algodón en todo el mundo. Se reportó por primera vez dañando el cultivo en la India en 1843, de donde pasó a China, Egipto, Brasil, México, Antigua y Barbuda, Barbados, Dominica, República Dominicana, Guadalupe, Jamaica, Martinica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, San Vicente y Las Granadinas, Islas Vírgenes Británicas, Argentina, Bolivia, Bahamas, Colombia, Cuba, Guyana, Haití, Montserrat, Perú, Uruguay, Venezuela, Hawaii, las Filipinas, Australia y Afganistán. El gusano rosado penetró en los Estados Unidos en 1917, detectándose en el estado de Texas, luego apareció en el lado este de Arizona en 1926 y años después, en 1965, invadió la parte sur de California. Pudiendo decirse que son pocos los países productores de algodón que aún se encuentran libres de la plaga (28).

Los países centroamericanos, excepto Nicaragua, están todavía libres de la plaga. En Nicaragua existe el falso gusano rosado (Sacadodes pyralis) Dyar, que tiene una forma de ataque parecida a la del verdadero, pero no su capacidad devastadora (28).

De acuerdo al reporte de Fonseca (14), en Nicaragua el gusano rosado se encuentra en Corn Island y Little Corn Island, en donde se localizó en 1995 en plantas de la familia Malvaceae y en Jatropha sp .

3.2.4 Nomenclatura

Nombre científico: Pectinophora gossypiella (Saunders).

Sinónimos: Platyedra gossypiella

Nombre común: Gusano rosado del algodón, Gusano rosado de la cápsula, Oruga rosada del capullo

Orden: Lepidoptera

Familia: Gelechiidae (10,15,23,).

3.2.5 Biología y ecología

El adulto del gusano es una pequeña palomilla café oscuro que mide más o menos 1.88 cm de punta a punta de las alas abiertas, las cuales son angostas con un fleco amplio y peculiarmente puntiagudas. El primer segmento de las antenas tiene cinco o seis pelos largos tiesos y los palpos son largos y curvados. Las palomillas rara vez son vistas, puesto que se esconden durante el día, pero vuelan activamente en la noche.

Las hembras comienzan a poner huevos un día o dos después de que emergen y continúan haciéndolo durante 4 o 5 días o más, siendo su período de vida normal aproximadamente de 10 días, la hembra deposita más o menos 200 a 400 huevos blancos, ovales, generalmente en forma aislada y también en grupos de 5 a 10 por toda la planta, sin embargo la hembra prefiere depositarlos en la base de las cápsulas que están madurando, debajo del cáliz (10,14,23).

Las larvas al eclosionar, inmediatamente empiezan a perforar su entrada a los cuadros y come las flores en desarrollo, o pasa al interior de las cápsulas en donde consume tanto la fibra como la semilla (5).

La larva recién eclosionada es blanca brillante, tiene la cabeza café oscuro y se asemeja muy poco al gusano ya desarrollado. La larva madura mide más o menos 1.25 cm de largo, las anchas bandas moteadas, rosa intenso le dan la coloración rosada prominente. En los países donde se marcan cuatro estaciones al año; generalmente las larvas de las progenies de verano completan su crecimiento en 8 a 12 días y en el verano la mayoría de ellas perforan agujeros para abandonar las cápsulas, cayendo a la tierra para formar crisálidas en su superficie, en los rastrojos o en las hendiduras de la tierra. Cuando hay abundancia de lluvias las crisálidas también pueden desarrollarse dentro de la bellota.

En zonas templadas las larvas pueden invernar cerca de dos y medio años, cuando las condiciones son favorables las larvas inactivas se convierten en crisálidas y emergen como palomillas. Normalmente la etapa de crisálida dura de 8 a 10 días. La crisálida es blanquecina, con débiles marcas de color rosa al formarse y se vuelve de color café caoba a medida que se seca y de un café más oscuro antes de que salga la mariposa. El gusano rosado del algodón completa su ciclo de vida en 22 o 23 días (5,7,23).

3.2.6 Hospederos potenciales del gusano rosado del algodón

La entrada del Gusano Rosado a Guatemala también puede establecerse en varios hospederos alternos, los cuales son cultivados en el país. Ello es importante porque pueden causar pérdidas económicas también en cultivos agrícolas importantes como la Okra, Kenaf y otros.

El Gusano Rosado (Pectinophora gossypiella Saunders) ataca fácilmente a los algodones verdaderos, incluyendo aquellos que ahora existen principalmente en plantaciones comerciales.

Además del algodón, se mencionan 38 especies de plantas en las cuales el gusano rosado se propaga bajo condiciones naturales en los Estados Unidos (14, 28), siendo la Okra (Hibiscus esculentus) probablemente el cultivo preferido por el insecto, considerándose en la misma categoría que el algodonoero desde el punto de vista de las poblaciones del gusano rosado hibernante y de Reglamentos de Cuarentena.

Así mismo el Kenaf (Hibiscus cannabinus) ha mostrado ser atractivo para el gusano rosado. Además de otras plantas silvestres de Gossypium que no son hospederas del gusano rosado, se mencionan otras malváceas pertenecientes a los géneros Abutilon, Hibiscus, Althaea y Thesoesia, tal es el caso de: Rosella (Hibiscus sabdariffa), Malva (Hibiscus abelmoschus), Higuerrillo (Ricinus communis)

Yute (Corchorus olitorius) (14,23,28). Sin embargo, el Algodón es el único huésped conocido que soporta infestaciones densas y persistentes del insecto.

3.2.7 Importancia económica

Algunos autores consideran que el Gusano Rosado una vez se establece en un país, puede traer la ruina del cultivo del algodón y otros cultivos como la Okra y el Kenaf (21).

De Egipto e India se han reportado pérdidas de 15 a 25 %. Fuertes pérdidas también se han experimentado en China y Rusia. En Brasil se tienen pérdidas de 20 a 25 %, pero la cosecha de 1949 a 1950 experimentó pérdidas de hasta 60 y 70 %. En Texas y Arizona también ha habido pérdidas de entre 34 a 80 % de las cosechas (28).

3.2.8 Trampa para capturar Gusano Rosado

Para realizar el monitoreo se utilizaron trampas tipo delta de color rojo, las cuales son empleadas en programas de detección en Estados Unidos e Israel; en las paredes interiores están impregnadas de pegamento y en 2 esquinas (opuestas) de la base están montados los depósitos de gossypure. El gossypure fue el atrayente utilizado (14).

4. OBJETIVOS

- 4.1 Detectar el Gusado Rosado (Pectinophora gossypiella Saunders) con trampas en diferentes zonas del país cultivadas con Algodón.
- 4.2 Evaluar el potencial de establecimiento de Pectinophora gossypiella (Saunders), bajo criterios geográficos y la identificación de vías de entrada de riesgo.

5. HIPOTESIS

- 1) En Guatemala no existe riesgo de introducción de Gusano Rosado (Pectinophora gossypiella Saunders) por diferentes vías.

6. METODOLOGIA

6.1 METODOLOGÍA DE MONITOREO DE Pectinophora gossypiella

6.1.1 Monitoreo en áreas algodoneras

El monitoreo se realizó con apoyo de personal de campo de las fincas en las siguientes regiones algodoneras: Región II, Retalhuleu; Región IV, Suchitepéquez; Región V, Escuintla; Región VI, Santa Rosa; Región VII, Zacapa y Jutiapa. Estas regiones están comprendidas entre 0 hasta los 500 msnm; con temperaturas que oscilan entre los 25 hasta los 37 grados centígrados. Se realizó el monitoreo en las fincas: Santa Fe, Parcelamiento Caballo Blanco, Cooperativa Santiago Agrícola, La Vega, Caoba, Laureles, El Naranjo, Eslovaquia, Asunción Mita, Cabañas.

6.1.2 Número de trampas colocadas

La cantidad de trampas para atraer adultos de P. gossypiella fue de 1 trampa por 5 hectáreas (aproximadamente, dependiendo del área de cultivo y/o calles, así como de la forma de la parcela), distribuidos dentro de la plantación al azar. Primero se pusieron 167 trampas, luego a los 24 días se cambiaron y se colocaron 167 nuevas trampas, en total se colocaron 334 trampas.

Las trampas permanecieron por un tiempo de 48 días. Cada 8 días se revisaron, luego se recogieron a los 24 y 48 días, después fueron retiradas y se transportaron al laboratorio de Sanidad Vegetal para analizar las muestras. Las trampas fueron colocadas de agosto a octubre en campos de Algodón.

6.1.3 Ubicación de las trampas en la planta

Las trampas se colocaron en las ramas de las plantas entre 0.75 a 1.25 m de altura del suelo, se colgaron de las ramas con alambre y se señalaron con cintas de plástico rojo para facilitar su localización dentro del campo. Se colocó una trampa por planta.

6.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE Pectinophora gossypiella

La evaluación del riesgo de introducción de la plaga conocida como gusano rosado Pectinophora gossypiella (Saunders), se realizó utilizando las directrices para desarrollar Análisis de Riesgo de Plagas (ARP), que están contenidas en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (28) y la Norma Centroamericana para Análisis de Riesgo de Plagas de OIRSA (26).

La metodología del ARP por una vía con relación a Pectinophora gossypiella seguido en este trabajo fue:

- 1) Identificación de las vías de riesgo de la plaga.
- 2) Probabilidad de establecimiento.
- 3) Propuesta de manejo del riesgo, derivado de la identificación de las vías y la probabilidad de establecimiento.

El nivel relativo de riesgo de las vías, el potencial de establecimiento y la propuesta de manejo de la plaga se describe y evalúa durante el desarrollo del ARP (en resultados).

Se ha utilizado un proceso de evaluación genérica de riesgo, OIRSA (26), para evaluar las vías en términos cualitativos basados en la literatura disponible. Se hizo una identificación de riesgos y se preparó una lista de todas las vías posibles que podrían llevar el Gusano Rosado. Luego fue evaluado el nivel relativo de riesgo de estas vías, utilizando los consiguientes modelos que se describen durante el análisis (resultados). Se determinaron las estimaciones cualitativas para cada parámetro y su nivel de incertidumbre basado en el conocimiento y la información obtenida acerca de la plaga.

➤ La probabilidad de establecimiento para un organismo se describe de la siguiente manera (27):

$$P_1 P_2 P_3 P_4 = P_E$$

Donde:

P_1 = Probabilidad de que el organismo esté moviéndose con el huésped o el producto importado, o viajando como polizón en contenedores y vehículos.

- P_2 = Probabilidad de supervivencia en tránsito, de que escape a la detección y de que pueda entrar.
- P_3 = Probabilidad de superar la resistencia ambiental hasta encontrar un huésped, de colonizarlo y mantener una población.
- P_4 = Probabilidad de extenderse más allá del área colonizada para reproducirse, colonizar y propagarse.
- P_E = Probabilidad de llegar a establecerse.

Los parámetros P_1 P_2 P_3 P_4 no son multiplicables, la determinación de la probabilidad se describen en los cuadros 2 y 3 (27).

➤ La consecuencia del establecimiento se describe como (27):

$$I_1 I_2 I_3 = C_E$$

Donde:

- I_1 = Impacto potencial de daño económico
- I_2 = Impacto potencial de daño no monetario al ambiente
- I_3 = Impacto potencial de daño percibido
- C_E = Consecuencia del establecimiento.

Los parámetros I_1 I_2 I_3 no son multiplicables, la determinación de las consecuencias se describen en los cuadros 2 y 3 (27).

6.2.1 Etapas del proceso de Análisis de Riesgo

El proceso de análisis de riesgo de Pectinophora gossypiella (Saunders) consistió de las siguientes etapas:

A. Etapa 1: Iniciación del proceso

Según la guía de FAO, este proceso de ARP, se llevó a cabo por una vía de entrada, principalmente puertos, para detectar la presencia o no presencia de Pectinophora gossypiella (Saunders). Este análisis consistió de los siguientes aspectos:

- a) Dterminación y descripción del Gusano Rosado del algodón (GR), luego, mediante revisión bibliográfica se estableció si reúne o no los requisitos para considerarla como plaga de cuarentena para Guatemala.
- b) Se revisó en diferentes instituciones y diferentes personas si se han realizado ARP sobre Gusano Rosado en Guatemala.

B. Etapa 2: Evaluación del riesgo de plagas

a. Criterios geográficos y de reglamentación

De acuerdo a la etapa 1, el Gusano Rosado está considerado como plaga de cuarentena para Guatemala por lo tanto, se tomaron los criterios geográficos y de reglamentación para la evaluación del riesgo (ver resultados). Esto se debe a la proximidad de los países vecinos de México y Nicaragua.

b. Criterios de importancia económica

Se tomaron como referencia los siguientes factores:

- Potencial de establecimiento del gusano rosado
- Potencial de propagación después del establecimiento
- Importancia económica potencial

c. Potencial de introducción

La evaluación se hizo tomando en consideración las vías de entrada potencial al país.

d. Conclusión de la Etapa de Evaluación del riesgo de la plaga

Se revisó la información obtenida y se decidió sobre la importancia económica y potencial de introducción, es decir, alto riesgo para justificar la aplicación de medidas fitosanitarias. (En este caso se siguió a la etapa 3).

C. Etapa 3: Manejo del Riesgo de la Plaga

a. Opciones en el Manejo del Riesgo

Derivado del análisis anterior, en el manejo del riesgo se anotaron diferentes opciones para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

6.3 VARIABLES EVALUADAS

1. Porcentaje de gusano rosado capturados en 334 trampas (a través de un monitoreo).
2. Análisis de Riesgo de Gusano Rosado.
 - Nivel de riesgo (alto, medio y bajo) de las vías que el Gusano Rosado podrá utilizar para entrar.

6.3.1 Método de análisis de la información

A. Análisis de Riesgo de la Plaga:

- La evaluación del nivel del riesgo se calificó así: Riesgo Alto, Riesgo Medio y Riesgo Bajo y se realizó por medio de análisis cualitativo basado en la literatura citada.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 RESULTADOS DEL MONITOREO DE Pectinophora gossypiella

Los resultados del monitoreo con trampas conteniendo gossyplure para detectar la presencia de Gusano Rosado en fincas algodonerías, se presentan en el cuadro 1.

7.1.1 Monitoreo en fincas algodonerías

De acuerdo al cuadro 1, en las diferentes regiones donde se cultiva algodón en las fincas en las cuales se colocaron trampas, los resultados indican que en la primera etapa la primera lectura (8 días después de colocadas las trampas), no se detectó presencia de Lepidopteros, en la segunda lectura (16 días después de colocadas las trampas), no se detectó presencia de lepidopteros, pero sí de insectos de los órdenes Himenoptera y Diptera, en la tercera lectura o sea a los 24 días, las trampas se quitaron y se enviaron al laboratorio, los resultados indican que no se detectó presencia de Pectinophora gossypiella (Saunders), únicamente insectos casuales de los órdenes antes indicados.

En la segunda etapa o sea en la tercera lectura se repusieron las trampas y se revisaron igual que en la primera etapa a los 8, 16 y a los 24 días después de colocadas las trampas, se retiraron y se enviaron al laboratorio, siendo los resultados idénticos que en la primera etapa, es decir no existe Pectinophora gossypiella (Saunders) en las fincas algodonerías monitoreadas. En este estudio no fueron determinados los géneros de los otros insectos capturados. Para poder determinar si existía o no la presencia de este insecto gusano rosado se procedió a su diagnóstico por laboratorio.

7.1.2 Diagnósticos de las muestras de insectos recolectados en trampas

Las muestras conteniendo insectos fueron transportadas al laboratorio de Parasitología de la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. Para el efecto se tuvo la colaboración de los Ingenieros Manuel Cano, Edil Rodríguez y Ruben Darío Samayoa, Alicia Aldana. Los especímenes fueron determinados, sin encontrar la presencia del gusano rosado.

A. INICIACIÓN DEL PROCESO DE ARP

Cuadro 1. Detección de GR. por regiones y fincas, temporada 1996-1997

TITULAR DE LICENCIA	FINCA	JURISDICCION	VARIEDAD	AREA HA	No. TRAMPAS		No. GR
					1a.	2a Total	
REGION II							
Calderón de León	Santa Fe	Retalhuleu	Delta Pine	27.95	2	2	4
Cooperativa Santa Fe	Santa Fe	Retalhuleu	Texana 121	16.77	1	1	2
Eduardo Gómez R.L.	Pto. Caballo Blanco	Retalhuleu	Texana 121	2.8	1	1	2
Coop. Santiago Agrícola R.L.	Coop. Santiago Agr.	Retalhuleu	Texana 121	39.94	3	3	6
Coop. Agríc. Caballo Blanco	Pto. Caballo Blanco	Retalhuleu	Texana 121	11.18	2	2	4
Agropecuaria Lombraña	La Vega	Champerico	Criolla de color	6.99	1	1	2
REGION ZONA IV							
Agropecuaria Caoba S. A.	Caoba	Tiquisate, Escuintla	Caoba 2	6.29	1	1	2
REGION V							
Maya Textil S.A.	Laureles	La Gomera	DP-20	1537.39	150	150	300
REGION VI							
Vigo S.A.	El Naranjo	Masagua, Escuintla	Criolla de color	23.06	2	2	4
Agropec. Eslovaquia S.A.	Eslovaquia	Guazacapan	Texana 121	6.99	1	1	2
REGION VII							
Vigo S.A.	Asunción Mira	Jutiapa	Texana 121	6.98	1	1	2
Vigo S.A.	Varios Asociados	Cabaña, Zacapa	Texana 121	20.96	2	2	4
TOTAL					167	167	334
				1,673.07	167	167	334

7.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE Pectinophora gossypiella (Saunders)

7.2.1 Criterios geográficos y de reglamentación

A. Identificación de las vías de riesgo

Las actividades de riesgo se presentan en el cuadro 2 y en el cuadro 3 se presenta las vías de riesgo y probabilidad de establecimiento final. Del listado elaborado originalmente, se trabajó sobre 13 vías de riesgo, debido a la frecuencia de internación al país, los cuales fueron identificados como los más importantes y que fueron evaluados y discutidos:

B. Probabilidad de establecimiento

Para determinar la probabilidad de establecimiento del GR se analizaron las 13 vías descritas en el cuadro 2 determinándose lo siguiente: 1) Se evaluaron todas las respuestas "SÍ", de la última columna y 2) las respuestas "Tal vez" .

Se enumeraron las vías en el orden de su evaluación, los números de referencia con base al cuadro 2 se colocaron entre corchetes que identifican las vías posibles.

- 1) Carga con permiso movida directamente desde el área infestada [9] , incluyendo polizones [11]
- 2) Equipaje de pasajeros y tripulantes aéreos y terrestres procedentes de otros países [1].
- 3) Pasajeros y equipaje aéreos y terrestres que mueven materiales desde un país infestada y luego a aeropuertos o pasos fronterizos del país [12].
- 4) Mensajeros de correo expreso desde fuentes extranjeras [4] y correo del exterior [3].
- 5) Bodegas, cabinas, cabinas de carga y el equipaje de tripulantes, como sean aplicable y basura en cruceros[6], yates y botes de pesca deportiva [7], aeronaves [2], barcos de carga [5].
- 6) Propagación natural [11].

Los artículos mencionados anteriormente fueron clasificados en grupos que cada vía de riesgo traería. Puede variar la probabilidad de establecimiento para las divisiones de los artículos, dependiendo

del uso del material, para consumo o propagación; tamaño y superficie física del material; algunos materiales son fáciles de inspeccionar otros no. Si el material vegetal es obtenida de partes aéreas o subterráneas presentan diferentes grados de infestación, los materiales obtenidos de partes aéreas son los que presentan mayores contaminaciones, en cambio las partes subterráneas son más sanas, sin embargo es más fácil a que se propague.

Cada vía y artículos fueron analizadas de acuerdo al conocimiento sobre los mismos. Cada evento fue calificada con una probabilidad. El resumen en cuanto a las estimaciones relativa a riesgos por la vía y el análisis de cómo se llegó a cada estimación, se presentan en los cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2. Identificación del riesgo de *Pectinophora gossypiella* (Saunders)

Riesgos posibles	Vía potencial para GR: Sí, Tal vez, No Ninguno	Frecuencia: Común, Algunos, Raro, Sí, Tal vez, No	Considerar para análisis de riesgo:
1. Equipaje aéreo de pasajeros y tripulantes, Desde áreas fuera del país.	S	C	S
2. Aeronaves (bodegas, cabinas, cabinas de carga, basura: 2a. Comercial aviones de carga y pasajeros)	N	-	N
2b. Privados	S	A	T
3. Correo del exterior	S	A	T
4. Mensajeros de correo	S	C-	S-
5. Barcos de carga (bodegas, cabinas de carga, basura, equipaje de tripulantes)	S	C	S
6. Cruceros (bodegas, cabinas, basura. Equipaje) pero raro para bodegas	S,	A	T
7. Yates y barcos pesqueros deportivos cabinas, basura, equipaje).	S	C	S
8. Goletas, lanchas (carga, bodegas, basura, equipaje)	S	C	S
9. Barcos pesqueros comerciales (bodegas, cabinas, basura, tripulantes)	T	R	N
10. Carga, permiso: directo de área infestada incluyendo polizones no asociados con material huésped	S	C	S
11. Propagación natural	S	R C	S
12. Pasajeros aéreos y equipaje moviendo materiales desde un área infestada hacia uno no infestada y luego a paso fronterizo y puertos de Guatemala.	S	C	S
13. Plaga no asociada con material huésped	Incluida en 10.	-	-
	Carga, permiso		

S = Sí

T = Tal vez

N = No.

- = Un grado más bajo que la opción declarada

C = Para algo menor que común, pero mayor que alguno.

Una letra mayúscula o minúscula indica el punto de vista de mayoría/minoría respectivamente.

Cuadro 3. Riesgo de la vía con respecto a *Pectinophora gossypiella* (Saunders)

Vías	P1 plagas en Producto	P2 Sobrevive al tránsito entra con inspección normal	P3 La plaga se coloniza	P4 La plaga se propaga	Probabilidad de establecimiento
Carga con permiso					
- Propagativa	M(RU)	H(RC)	H(VC)	H(VC)	M(RC)
- Fruta individual o grande	H(RC)	H(RC)	M(RC)	H(VC)	M(RC)
- Otras frutas y hostalizas	H(MC)	H(VC)	M(RC)	H(VC)	M(RC)
- Partes subterráneas de plantas	L(RC)	H(RC)	M(RC)	H(VC)	L(RC)
- Flores cortadas	M(MC)	H(RC)	M(RC)	H(VC)	M(RC)
Equipaje de pasajeros y tripulantes aéreos desde áreas del exterior					
- Propagativo	H(VC)	H(VC)	H(VC)	H(VC)	H(VC)
- Frutas, hortalizas frondosas	H(RC)	H(RC)	M(RC)	H(VC)	M(RC)
- hierbas frescas, flores cortadas - partes subterráneas de plantas	L(RC)	H(RC)	M(RC)	H(VC)	L(RC)
Cruceros (bodegas Cabinas, basura equipaje)	L(MC)	H(VC)	M(MC)	H(VC)	L(RC)
Yates y barcos Pesqueros y deportivos (bodegas, cabinas, basura, equipaje)	H(RC)	H(CV)	H(MC)	H(VC)	H(RC)
Aeronaves privadas (bodegas, basura cabinas, cabinas de carga)	H(RC)	M(RU)	L(RU)	H(VC)	L(MC)
Barcos de carga (Bodegas, cabinas de carga, basura, equipaje de tripulante.	H(RC)	M(RC)	H(RC)	H(VC)	M(MC)
Propagación natural	L(RU)	L(RC)	M(RU)	H(VC)	L(RU)

Clasificación de los riesgos

H = Alto
M = Mediano
L = Bajo

Códigos de incertidumbre

VC = Muy cierto: tan cierto como voy a
RC = Razonablemente cierto
MC = Moderadamente: más cierto que no
RU = Razonablemente incierto
VU = Muy incierto: una conjetura
G = Conocimiento general, sin fuente
J = Evaluación de dictamen
E = Extrapolación. No hay información específica disponible para una plaga; se aplicó información sobre organismos similares.

Cuadro 4. Explicaciones de los códigos de evaluación y determinación de la probabilidad de establecimiento final.

Tipos de referencia

Código	Tipo
G	Conocimiento general, sin fuente específica.
J	Evaluación de dictamen.
E	Extrapolación. No hay disponible información específica para una plaga. Se aplicó información sobre organismos similares.

Clasificación de los riesgos

Código	Nivel
H	Alto
M	Mediano
L	Bajo

Códigos de Incertidumbre

Código	Nivel
VC	Muy cierto: tan cierto como voy a
RC	Razonablemente cierto
MC	Moderadamente: más cierto que no
RU	Razonablemente incierto
VU	Muy cierto: una conjetura.

Probabilidad de llegar a establecerse

- P_1 = Probabilidad de que el organismo esté moviéndose con huésped o mercancía, o viajando como polizón en contenedores y vehículos.
- P_2 = Probabilidad de supervivencia en tránsito, de que escape a la detección y de que pueda entrar.
- P_3 = Probabilidad de superar la resistencia ambiental hasta encontrar un huésped, de colonizarlo y mantener una población.
- P_4 = Probabilidad de extenderse más allá del área colonizada para reproducirse, colonizar y propagarse.
- P_E = Probabilidad de llegar a establecerse.
-

Determinación de las clasificaciones finales

Determinar la probabilidad de establecimiento: después de clasificar cada elemento (plaga con huésped, entrada, colonización, propagación) con respecto a una vía, la probabilidad de establecimiento asume la clasificación más baja de los cuatro elementos. Por ejemplo un resultado es Alto, Bajo o Mediano significa una probabilidad de establecimiento baja.

7.2.2 Desarrollo de las posibles vías de entrada

A. Carga con permiso movida directamente desde el área infestada, incluyendo polizones (plaga sobre artículos) [10,13].

La carga permitida puede llegar directa o indirectamente a pasos fronterizos y puertos de entrada proveniente de fuentes infestadas en México, Estados Unidos, Nicaragua, Caribe y otros. Los países del Norte y Nicaragua representan el riesgo más importante para Guatemala.

- a. **Plaga en producto básico (P1):** Algunos materiales propagativos de plantas ornamentales que llegan desde Estados Unidos y otros países infestados pueden ser o no huéspedes conocidos de Gusano Rosado, por lo que se le asigna una calificación moderada, con grados de incertidumbre (RU) razonables.

El gusano rosado esta relacionado con sus hospederos en los frutos, flores y toda la planta, residuos de cosecha y materiales de embalaje (capacidad de la plaga a invernar), en estos aspectos la calificación es alta para estos factores.

- b. **Potencial de entrada (P2):** La mayoría de carga autorizada se califican como altos para este factor, debido a que durante la inspección es difícil detectar huevos, larvas del primer estadio (G) y debido a que el GR sobrevive (invernando) en el cargamento sobre su huésped, residuo o embalaje (G).
- c. **La plaga coloniza (P3):** Los frutos, residuos de cosecha u otro tipo de material se cataloga como alto debido a que el Gusano Rosado llega sobre estos materiales, en su llegada a su destino puede ser que haya de éstos mismos tipos de materiales, entonces colonizará fácilmente.
- d. **Propagación de la plaga para esta y todas las demás vías (P4):** De acuerdo a la literatura el Gusano Rosado ha entrado en todas las vías en los países donde se cultiva algodón o donde existen hospederos alternos, además su capacidad de invernar, podría calificarse su propagación como alta

B. Equipaje de pasajeros y tripulantes procedentes de países infestados [1]

- a. **Plaga sobre el producto básico (P1):** Las raíces y otras partes subterráneas de las plantas se catalogan como media, mientras que los frutos y flores de plantas hospederas se consideran con una calificación alta, máxime si llega hasta lugares donde existen hospederos.
- b. **Potencial de entrada (P2):** En el equipaje de pasajeros, los materiales hospederos podrían llevar la plaga, por lo que se catalogan como altas, con base en la gran cantidad de material que entra por contrabando, el cual no es posible su inspección.
- c. **Colonización de la plaga (P3):** lo mismo que para carga.

Conclusión (PE):

Todo material propagativo, frutos y flores de malváceas y algunos embalajes se cataloga como alto y con un código de certeza de VC.

C. Material de pasajeros vía un país no infestado

El riesgo en este caso para Guatemala sería igual que para pasajeros que arriban directamente desde un país infestado. No deben existir preferencias para este tipo de vía de entrada, debido a que también pueden llevar material infestado, que posiblemente este de tránsito o hagan escala.

D. Mensajeros expresos y correo del extranjero

Cualquier material que se transporta por vía de correo de diferente país, existe el riesgo, el cual es igual al de equipaje de pasajeros, que se transportan vía aérea. Existe mayor probabilidad de riesgo cuando se refiere a materiales y principalmente plantas y semillas de la familia malvaceae.

E. Barcos de crucero

- a. **Plaga sobre el producto básico (P1):** Las bodegas de cualquier barco de crucero que pueda arribar a un puerto dentro del país rara vez están cargadas en los países infestados (excepto USA). Los productos vegetales que van en estos barcos son siempre de una alta calidad de exportación. Muy pocas plagas se han interceptado en estas bodegas. En estos barcos la basura está adecuadamente protegida. El que representa un riesgo grande es el equipaje de pasajeros por lo que se le da una calificación alta (G).
- b. **Potencial de entrada (P2):** Los equipajes no se inspeccionan, siendo así que la calificación sea moderada (G).
- c. **Colonización de la plaga (P3):** Ninguno de los pasajeros se queda en un puerto del país, todos regresan a su destino, este factor recibe una calificación moderada (G).

Conclusión (PE):

Debido que se tiene una baja P1 resulta entonces en una baja probabilidad de establecimiento.

F. Yates

- a. **Plaga sobre el producto básico (P1):** Los yates obtienen productos vegetales no aptos para exportación en los mercados de países infestados que visitan (Caribe, México, Nicaragua y otros), por lo que se le asigna una calificación alta, con certeza razonable (RC). Esto es debido que pueden traer material infestado, así como también no son revisados en horas inhábiles de trabajadores de inspección.
- b. **Potencial de entrada (P2):** Los yates que transitan regularmente no pueden ser inspeccionados por inspectores de cuarentena vegetal en horas inhábiles, este factor recibe una calificación alta.

- c. **Colonización de la plaga (P3):** El nivel potencial de infestación del material que pueden ser llevado en los yates e inspeccionados únicamente en horas hábiles de trabajo, entonces la calificación debe ser alta.

Conclusión (PE):

El movimiento de yates desde México, Islas Caribeñas y Sur América, se considera baja, sin embargo la probabilidad de introducción se considera alta.

G. Aeronaves privadas

- a. **Plaga sobre el producto básico (P1):** es frecuente el aterrizaje de aviones privados procedente de América del Sur y Centro América hacia Guatemala, sin ningún control, por lo tanto la probabilidad es alta y con certeza razonable (RC).
- b. **Potencial de entrada (P2):** Muchas aeronaves no se logran inspeccionar por ser algunos de ellos no autorizados, por lo que el potencial de entrada es alta.
- c. **Colonización de la plaga (P3):** En los aeropuertos legalizados no existe problema, pero en los lugares donde aterrizan aeronaves no autorizados con cargamentos hospederos, la probabilidad podría ser alta.

Conclusión (PE)

Se considera esta vía como de potencial alta.

H. Barcos de carga

- a. **Plaga sobre el producto (P1):** se considera igual que para yates.
- b. **Potencial de entrada (P2):** probabilidad moderada.
- c. **Colonización de la plaga (P3):** puede ser igual que para yates.

I. Propagación natural

- a. **Plaga sobre el producto (P1):** a) mercadería, embalaje b) polizones o personas ilegales, que tienen entrada en los países aledaños. Este tipo de propagación tiene una probabilidad moderada.
- b. **Potencial de entrada (P2):** Es el potencial de supervivencia del lugar de origen hasta el punto de entrada de la nueva área, las condiciones ambientales como el frío y la sequedad afectarían negativamente la supervivencia de la plaga. Se cataloga baja.
- c. **Colonización de la plaga (P3):** La posibilidad de supervivencia y de reproducción se considera baja.

Conclusión (PE): La vía de propagación natural se califica como baja con una incertidumbre razonable.

Conclusión general

La probabilidad de establecimiento en las vías antes analizadas se resume de la siguiente manera:

- Alto:** Material propagativo, flores y frutos de malvaceas (Okra, Kenaf, Hibiscus, etc.), embalajes relacionados, equipaje de pasajeros, yates, aeronaves privadas, barcos descarga y transporte terrestre.
- Moderado:** Carga permitida.
- bajo:** Barcos de crucero.

7.3 CONSECUENCIAS ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ESTABLECIMIENTO

La literatura indica que en los países donde se encuentra el Gusano Rosado está causando pérdidas millonarias. Algunos autores consideran que el Gusano Rosado una vez que se establece en una región, área o país puede traer la ruina del cultivo del algodón.

En los países como Egipto y la India se han reportado pérdidas de 15 a 25 %. En Rusia y China se han experimentado fuertes pérdidas de hasta 30%. En Brasil se tienen pérdidas de 20 a 25 %, sin

embargo la cosecha de 1949 a 1950 experimentó pérdidas de 60 a 70 %. En Texas y Arizona también ha habido pérdidas de entre 34 a 80 % de las cosechas.

Las infestaciones en campos de cultivo de algodón, haría desaparecer completamente el cultivo del algodón en Guatemala, otros cultivos como la Okra se verían seriamente afectadas y el libre comercio sería afectado por las restricciones cuarentenarias. Guatemala bajo estas condiciones tendría pérdidas económicas, debido a las limitaciones de exportaciones en sus productos.

7.4 MANEJO DEL RIESGO DE Pectinophora gossypiella

- 1) Poner énfasis en los vuelos y transporte terrestre que llegan de países infestados a nuestro país y que puedan ser revisados de forma rutinaria.
- 2) Los equipajes de pasajeros que llegan de países infestados se deben:
 - Elevar el porcentaje de inspección visual
 - Evitar la entrada de material propagativo al cuarto de inspección y con gran cuidado y seguridad, se deberá mandar al laboratorio de diagnóstico, las muestras interceptadas.
 - Los lotes de equipajes con productos vegetales deberán ser inspeccionados; al encontrarse los materiales infestados con huevos, larvas o adultos éstos serán confiscados y los organismos serán determinados, además de aplicar los reglamentos respectivos.
- 3) El equipaje de pasajeros procedentes de países no infestados, se debe: inspeccionar el material con permiso y no permitido; si se encontrara infestación de huevos, larvas o adulto de lepidopteros, deberá ser confiscado y las muestras se enviarán al laboratorio para su determinación. El material sobre la cual fue encontrado deberá ser destruido e incinerarlos.
- 4) En relación a la carga y embalajes procedentes de países infestados se debe: fumigar con Bromuro de metilo, utilizando las dosificaciones recomendados comercialmente.

- 5) La carga procedente de países no infestados: inspeccionar los embalajes de material vegetal, en caso de interceptar lepidopteros sospechosos, se deberá retener dicho material y determinar los organismos encontrados.
- 6) Los yates y barcos deportivos pesqueros procedentes de países infestados, el servicio de cuarentena deberá solicitar la notificación de la llegada de estas embarcaciones.
- 7) Transporte terrestre: Inspeccionar la carga, embalaje, utensilios personales y el vehículo deberá ser fumigado, si se encontrara organismos sospechosos se deberá confiscar y enviar la muestra al laboratorio para que sea determinada.

7.4.1 Acciones a tomar a nivel nacional

- 1) Incluir a Pectinophora gossypiella en las actividades oficiales de vigilancia fitozoosanitaria con el fin de detectar oportunamente la plaga, cuya planificación debe ser constante.
- 2) Producir material divulgativo, debidamente ilustrado, a colores sobre el gusano rosado y distribuirlo.
- 3) Capacitación a inspectores, jefes, y personal de cuarentena en la determinación del gusano rosado.
- 4) Solicitar la cooperación a organismos internacionales para realizar monitoreo y determinación de organismos sospechosos de ser gusano rosado, estableciendo convenios de cooperación entre países.
- 5) Requerir certificado fitosanitario para:
 - Casas empacadoras y contenedores para embarque que estén libres de infestación de la plaga conocida como Gusano Rosado, que sean nuevos.
 - Fumigación en el puerto de entrada como condición de ingreso para ciertos productos que tengan alto riesgo.
 - Area libre de plaga.
 - Semillas certificadas.

8. CONCLUSIONES

- 8.1 En las fincas de algodón ubicadas en la Costa Sur, Oriente y Suroriente, donde se colocaron trampas, no se detectó presencia de Pectinophora gossypiella (Saunders).
- 8.2 Con respecto al Análisis de Riesgo, Pectinophora gossypiella (Saunders), es una plaga de cuarentena para Guatemala.
- 8.3 Según análisis de Riesgo, Pectinophora gossypiella (Saunders), es una plaga de alto riesgo para Guatemala, debido a la presencia del gusano rosado en países vecinos como: México, Estados Unidos, Nicaragua y el países del Caribe.
- 8.4 Se identificaron tres niveles de vías de introducción de la plaga: Primero de riesgo alto: material propagativo, equipaje de pasajeros, yates, aeronaves privadas, barcos de carga, transporte terrestre, bodegas; segundo de riesgo moderado: la carga permitida y/o carga pesada y tercero de bajo riesgo: barcos de crucero.
- 8.5 Para Guatemala, el establecimiento de Pectinophora gossypiella ocasionaría pérdidas económicas al país, extinción del cultivo de algodón, terminaría con la exportación de Okra, kenaf y afectaría otras plantas.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Con relación a cargas y embalaje procedentes de países infestados, inspeccionar y en caso de interceptar lepidopteros, se deberá retener dicho material y fumigarlo.
- 9.2 Poner énfasis en la supervisión de productos provenientes de países infestados con Gusano Rosado.
- 9.3 Tomar medidas drásticas de inspección, evitando la entrada de material vegetativo, confiscado y/o enviado al laboratorio para su análisis, y en caso de detectar la presencia del gusano rosado, proceder a incinerar el producto en su totalidad.
- 9.4 Las autoridades encargadas de la fitosanidad en Guatemala, deben de seguir las acciones para evitar la introducción del Gusano Rosado, propuestas en este trabajo.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO G., J. 1993. Preinspección fitosanitaria en plantas ornamentales de exportación. Guatemala, Dirección Técnica de Sanidad Vegetal. 8 p.
2. ANDREWS, K.L.; QUEZADA, J.R. 1982. Manejo integrado de plagas insectiles en Centro América; estado actual y potencial. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 623 p.
3. ASOCIACION GUATEMALTECA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. 1987. Cursillo internacional de manejo integrado de plagas. Guatemala. 230 p.
4. ASTORGA, A. 1992. Manual sobre muestreo fitosanitario. Guatemala, Ingenio Santa Ana, Departamento de Investigación Agrícola. 5 p.
5. BAYER, (Alemania). 1968. Pflanzenschutz. Alemania. p. 372-375
6. BERG, J.H. 1984. La cuarentena vegetal teoría y práctica. San Salvador, El Salvador, OIRSA. 439 p.
7. CURL, L.F.; WHITE, R.W. 1983. El gusano rosado de la cápsula del Algodón. EE.UU, McGraw Hill. 20 p.
8. DACARET D., I.V. 1972. Dinámica de poblaciones de Alabama argillacea y del complejo Trichoplusia y Pseudoplusia. México, Trillas. 81 p.
9. DEAN, H.S. 1982. Protección mediante cuarentenas. EE.UU, Academic Press. 8 p.
10. DELATTRE, R. 1973. Parasites et maladies en culture cotonnière; manual phytosanitaire. Francia, s.n. p. 87-90.
11. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMIC OF SCIENCES. 1971. Manejo y control de plagas de insectos. México, Trillas. v. 3, 575 p.

12. EL PROGRAMA de monitoreo y control de la roya blanca en su cultivo. Colombia, Ministerio de Agricultura de Colombia. 35 p.
13. FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS (Col). 1970. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Colombia. p 365-368.
14. FONSECA J., V.A. 1995. Primer informe del plan de acción para la erradicación del gusano rosado (Pectinophora gossypiella S., en Corn Island y Little Corn Island. Nicaragua, MAG. 7 p.
15. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. DEPARTAMENTO DE SANIDAD VEGETAL Y CUARENTENA. 1980. El gusano rosado del algodón, Pectinophora gossypiella (Saunders). Guatemala, DIGESA. 5 p.
16. _____. 1995. Memoria de labores. Guatemala. 25 p.
17. _____. LEYES, DECRETOS, ETC. 1986. Ley sobre el algodón, decreto no. 36-98. Guatemala, Consejo Nacional del Algodón. 55 p.
18. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. PROGRAMA DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y AMBIENTAL. 1995. Informe final, programa de inspección fitosanitaria de melón, temporada 1994-1995. Zacapa, Guatemala. 31 p.
19. HENTZE, F. 1991. Programa de vigilancia y detección de plagas exóticas y establecimiento de programas de emergencia. San Salvador, El Salvador, OIRSA. 20 p.
20. _____. 1991. Análisis de sistemas cuarentenarios. San Salvador, El Salvador, OIRSA. 17 p.
21. LANDAVERDE T., R. 1989. Hojas de datos sobre plagas y enfermedades agrícolas de importancia cuarentenaria para los países miembros del OIRSA. Guatemala, OIRSA. 17 p.

22. LIMBER, D.P.; FRINK, P.R. 1981. La inspección de las plantas importadas. EE.UU, Academic Press. 20 p.
23. METCALF, C.L.; FLINT, W.P. 1962. Insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control. México, Continental. p. 648-661.
24. MEXICO. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1992. Proceso de análisis de riesgo de plagas. México. 10 p.
25. _____, SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAÚLICOS. 1985. Análisis de riesgo de problemas fitosanitarios de la importación a México de ajonjolí de la India y Sudán. México. 11 p.
26. ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (Salv.). 1995. Norma Centroamericana para análisis de riesgo de plagas. San Salvador, El Salvador. 16 p.
27. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1996. Directrices para el análisis del riesgo de plagas. Roma, Italia. 23 p.
28. QUEZADA, J.R. 1980. El gusano rosado del algodón Pectinophora gossypiella (Saunders). El Salvador, OIRSA. 19 p.
29. SALGUERO N., V.E. 1995. Muestreo de plagas. Guatemala, ICTA. 14 p.
30. SAMAYOA V., J.R. 1992. Riesgo de introducción de plagas en plantas, productos y subproductos vegetales en el Aeropuerto Internacional la Aurora. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 85 p.
31. SANCHEZ POTES, A. 1983. Cultivo de fibras. México, Trillas. 84 p.
32. SEMINARIO Y PASANTIA SISTEMAS DE CERTIFICACION FITOSANITARIA Y VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA. (1., 1993, Santiago de Chile, Chile). 1993. Santiago de Chile, Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. 45 p.

33. TRATAMIENTO HIDROTERMICO para el mango. 1996. Guatemala, MAGA. 40 p.
34. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR (Gua). 1992. Cultivo del algodnero (Gossypium hirsutum) en las regiones algodneras de Guatemala. Guatemala. 125 p.
35. VAZQUEZ H., R. 1991. Plagas. Boletín de Sanidad Vegetal (España) 17 (2): 5-10.
36. VELASQUEZ O., E.F. 1992. Riesgo de introducción de plagas en la aduana central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 78 p.

Vo. Co.
Petrualle



11. APENDICE

1973-1974
1-31-74

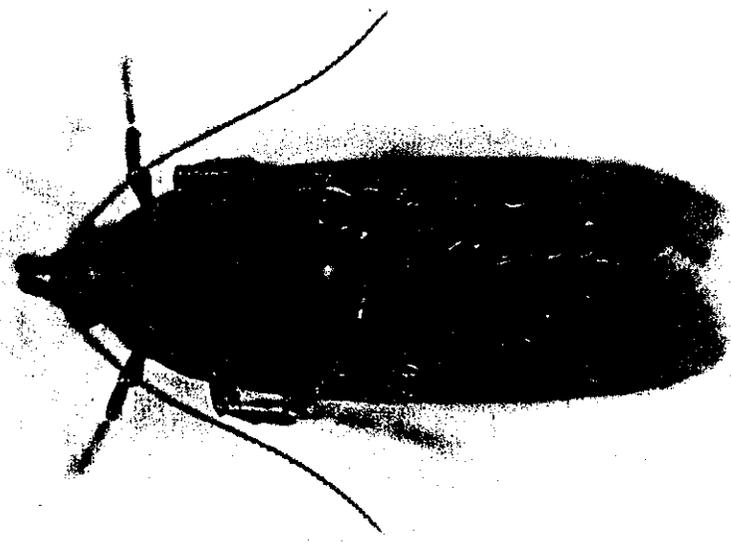


Figura 1A Adulto del Gusano Rosado (Pectinophora gossypiella)



Figura 2A Trampa para capturar Gusano rosado (Pectinophora gossypiella)





Figura 3A Formas de colocar trampa tipo Delta en plantas de Algodón



Figura 4A Recolección de trampas.



Figura 5A Identificación del Gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*) en laboratorio.

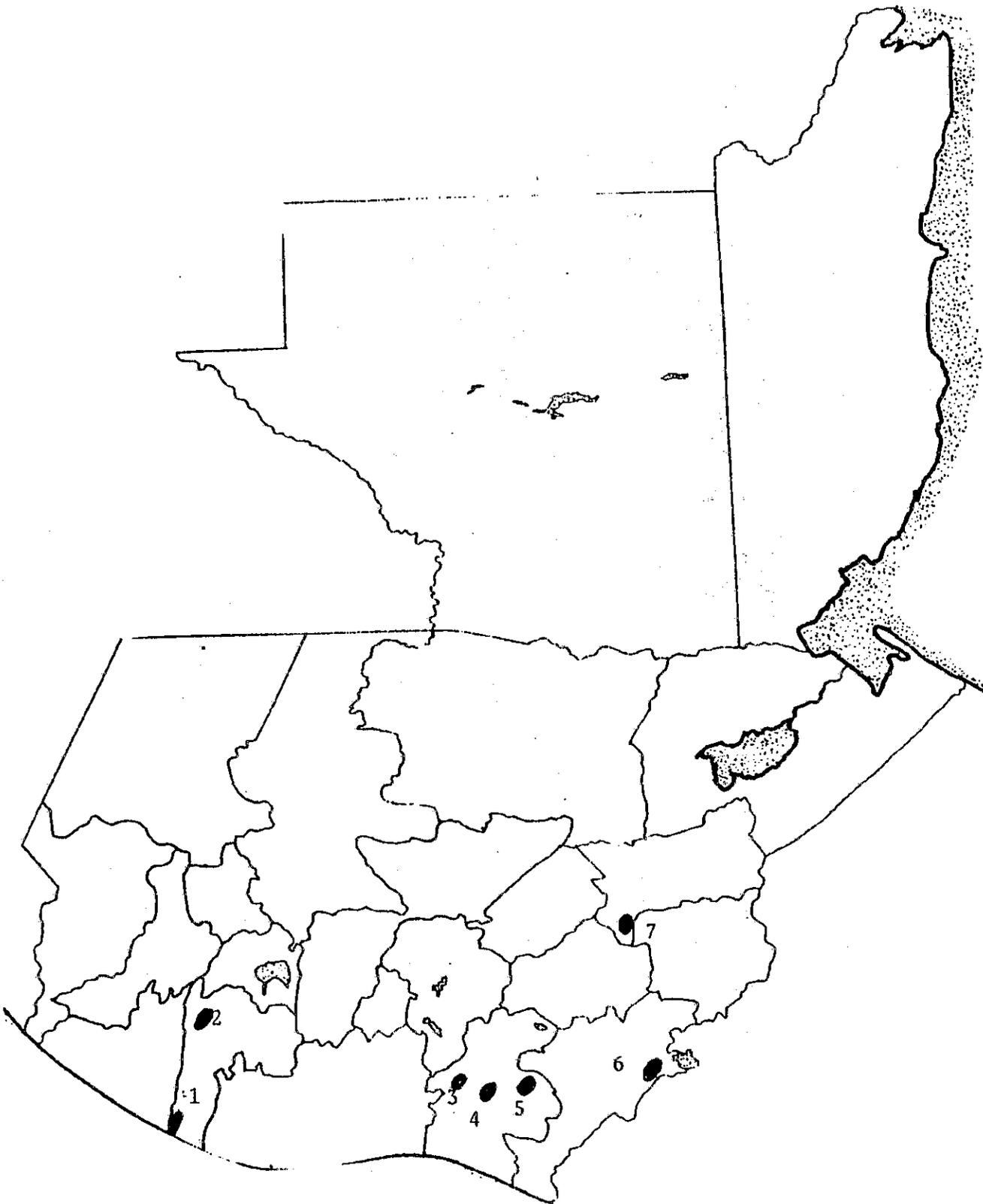


Figura 6A Mapa de la república de Guatemala, ubicación de las áreas de monitoreo del Gusado Rosado (*Pectinophora gossypiella*), en diferentes departamentos del país. (1,2,...,7 Puntos de muestreo)



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL RIESGO DE INTRODUCCION DEL GUSANO ROSADO
(Pectinophora gossypiella Saunders Gelechiidae) EN EL
ALGODON (Gossypium hirsutum L.) EN GUATEMALA".

DESARROLLADA POR LA ESTUDIANTE: VICTORIA ELIZABETH GODOY MENENDEZ

CARNET No: 43873

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Víctor M. Alvarez Cajas
Dr. José de Jesús Castro Umaña
Ing. Agr. Byron H. González
Ing. Agr. Samuel G. Córdova Calvillo

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
A S E S O R

Ing. Agr. Manuel Francisco Cano Alvarado
A S E S O R



Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
DIRECCION DEL IIA.

I M P R I M A S E

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Francisco Rivera
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo

AH/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 476-9794 § FAX (502) 476-9770
E-mail: lia@usac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>

