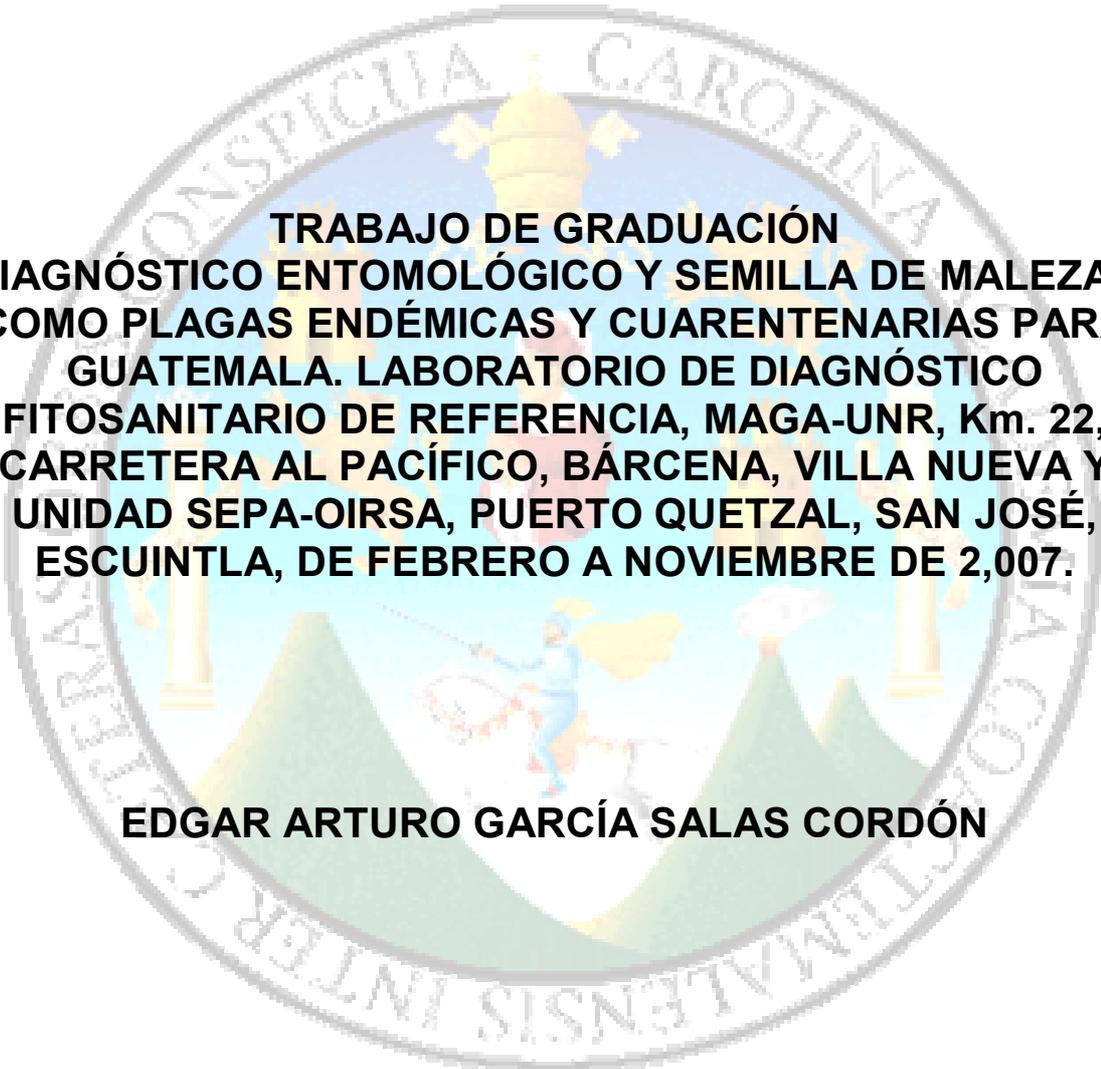


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a knight on horseback, holding a sword and a shield, set against a background of a landscape with mountains and a sun. The text "UNIVERSITAS CONSPICUA CAROLINA" is written in an arc at the top, and "UNIVERSITAS GUATEMALENSIS INTER AMERICAS" is written in an arc at the bottom.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO Y SEMILLA DE MALEZAS
COMO PLAGAS ENDÉMICAS Y CUARENTENARIAS PARA
GUATEMALA. LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO
FITOSANITARIO DE REFERENCIA, MAGA-UNR, Km. 22,
CARRETERA AL PACÍFICO, BÁRCENA, VILLA NUEVA Y
UNIDAD SEPA-OIRSA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ,
ESCUINTLA, DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 2,007.**

EDGAR ARTURO GARCÍA SALAS CORDÓN

GUATEMALA, MAYO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO Y SEMILLA DE MALEZAS COMO PLAGAS ENDÉMICAS Y CUARENTENARIAS PARA GUATEMALA. LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA, MAGA-UNR, Km. 22, CARRETERA AL PACÍFICO, BÁRCENA, VILLA NUEVA Y UNIDAD SEPA-OIRSA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 2,007.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por

EDGAR ARTURO GARCÍA SALAS CORDÓN

En el Acto de Investidura Como,

Ingeniero Agrónomo

En

Sistemas de Producción Agrícola

En el Grado de Licenciado

Guatemala, mayo de 2009.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía

Rector
Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

Junta Directiva de la Facultad de Agronomía

DECANO	Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	Bachiller Miguel Armando Salazar Donis
VOCAL QUINTO	Bachiller Rigoberto Morales Ventura
SECRETARIO	MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, mayo de 2009

Guatemala, mayo de 2009

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

Honorables 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 graduación:

DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO Y SEMILLA DE MALEZAS COMO PLAGAS ENDÉMICAS Y CUARENTENARIAS PARA GUATEMALA. LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA, MAGA-UNR, Km. 22, CARRETERA AL PACÍFICO, BÁRCENA, VILLA NUEVA Y UNIDAD SEPA-OIRSA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 2,007.

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

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

P. Agr. Edgar Arturo García Salas Córdón

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por ser omnipotente, omnisciente, omnipresente, creador de los cielos, la tierra y todo el universo y que nada es posible si no se encuentra contemplado dentro de sus divinos propósitos porque es el único merecedor de toda honra y gloria, Castillo fuerte en quien confío y en su unigénito hijo Jesucristo mi Señor y Salvador.

MI ESPOSA: Vilma Corina Cano Oliva de García Salas, quien ha sido mi estandarte y adalid. Que sin ella y el esfuerzo y sacrificio que hemos realizado hasta el día de hoy, nada de esto sería posible. Gracias por ser el gran amor de mi vida.

MIS HIJOS: Emilio Emmanuel, Juan Pablo y Edgar Arturo García Salas Cano, a quienes amo desmesuradamente y a quienes debo retribuir el tiempo que dediqué para culminar esta etapa de mi formación académica.

MIS PADRES: Felipe García Salas Escobar Q. E. P. D. y Norma Lucrecia Cordón Porras de García Salas Q. E. P. D. por darme la existencia y para su honra, fruto de su amor e incansable esfuerzo mientras estuvieron conmigo.

MIS TIOS: Luis Alberto Barrera del Cid y Ana Luisa Cordón de Barrera por haberme brindado todo su incondicional apoyo en el seno de su familia.

MIS HERMANOS

Y AMIGOS: De quienes hasta el día de hoy no he dejado de recibir apoyo, en especial a Rigoberto Rosales, Aníbal Sacbajá, Jorge Barnéond, Juan Herrera, Víctor Hermógenes Castillo, Amílcar Sánchez, Ezequiel López, José Elías Nájera, Aura Consuelo de Nájera, Luis Dardón, Miguel Sacbin, Danilo Dardón, Hugo Estrada y Edgar Mayorga.

AGRADECIMIENTOS

A:

Unidad de Normas y Regulaciones UNR–MAGA, y OIRSA, por brindarme el apoyo para realizar mis prácticas supervisadas.

El Ing. Agr. Juan Herrera por haber sido mi mentor en botánica y malherbología, por su gran paciencia, por haber compartido su experiencia y literatura para poder formarme en estas disciplinas y asesorado en mi investigación.

Todas las personas con quienes he tenido el privilegio de compartir experiencias académicas y laborales en la FAUSAC.

Quienes vieron en mi persona buenos principios y valores, brindándome la oportunidad de destacar en el ámbito laboral, en especial a: Rubén Darío Samayoa, Juan Herrera, Luis Caniz, Jaime Sosa y Jorge Mario Santos.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO DE DIAGNÓSTICO

DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO Y SEMILLA DE MALEZAS COMO PLAGAS ENDÉMICAS Y CUARENTENARIAS PARA GUATEMALA. LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA, MAGA-UNR, Km. 22, CARRETERA AL PACÍFICO, BÁRCENA, VILLA NUEVA Y UNIDAD SEPA- OIRSA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 2,007.

1.1. PRESENTACIÓN.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1. General.....	2
1.2.2. Específicos.....	2
1.3. UNIDAD DE SERVICIO DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA.....	3
1.3.1. ANTECEDENTES.....	3
1.3.2. Unidad ejecutora.....	4
1.3.3. Misión.....	4
1.3.4. Ubicación.....	5
1.3.5. Administración.....	5
1.3.6. Infraestructura y Servicios.....	5
1.3.7. Recursos humanos.....	6
1.3.8. Recursos físicos.....	6
1.3.9. Metodología de ejecución de actividades.....	6
1.3.9.1. Procedimientos previos a la inspección del cargamento.....	7
1.3.9.2. Equipo y materiales necesarios para la inspección física.....	8
1.3.9.3. Inspección de instalaciones, embalajes, contenedores, furgones y vehículos dentro del recinto portuario.....	10
1.3.9.4. Inspección a bodegas, almacenes y silos.....	10
1.3.9.5. Inspección física del envío.....	10
1.3.9.6. Recomendaciones para la inspección de productos y subproductos de origen vegetal, según su tipo.....	11
1.3.9.6.1. Frutos secos, desecados, deshidratados, harinas y otros.....	12
1.3.9.6.2. Granos.....	12
1.3.9.7. Toma de muestras.....	13
1.3.9.8. Diagnóstico.....	14
1.3.10. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas -FODA- de la Unidad SEPA, Puerto Quetzal, Escuintla.....	15
1.4. CONCLUSIONES.....	18
1.5. RECOMENDACIONES.....	19

CONTENIDO DE INVESTIGACIÓN

INVENTARIO Y DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLA DE MALEZAS CONTAMINANTES DE LOTES DE GRANOS ALIMENTICIOS IMPORTADOS DE ENERO A SEPTIEMBRE DE 2007, VÍA MARITIMA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, GUATEMALA.

	Página
2.1 PRESENTACIÓN.....	21
2.1 MARCO TEÓRICO.....	23
2.1.1. Marco conceptual.....	23
2.1.1.1. Definición de maleza.....	23
2.1.1.2. Maleza ideal.....	23
2.1.1.3. Impacto de las malezas en la agricultura.....	24
2.1.1.4. Problemas ocasionados por malezas.....	24
2.1.1.5. Efectos negativos de la maleza.....	24
2.1.1.5.1. Directos.....	24
2.1.1.5.2. Indirectos.....	24
2.1.1.6. Clasificación de las malezas.....	25
2.1.1.6.1. Por el tiempo que requieren para completar su ciclo de vida.....	25
2.1.1.7. Normativa mexicana sobre requisitos fitosanitarios para la importación de granos.....	25
2.1.1.8. Normativa chilena sobre requisitos fitosanitarios para la investigación, producción y comercio de semillas.....	28
2.1.1.9. Especies de malezas reguladas según normativa chilena.....	30
2.1.1.10. Tamaños de muestras por especie, variedad y lote.....	32
2.1.1.10.1. Especies envasadas en sacos o bolsas de 5 a 100 Kg.....	32
2.1.1.10.2. Especies envasadas en envases de más de 100 Kg.....	32
2.1.1.11. Germinación.....	32
2.1.1.12. Latencia.....	32
2.1.1.13. Viabilidad.....	33
2.1.1.14. Vigor.....	33
2.2. MARCO REFERENCIAL.....	34
2.2.1. Ubicación geográfica de los puestos SEPA.....	34
2.2.2. Normativa guatemalteca para semillas de malezas.....	34
2.2.2.1. Disposiciones aplicables para prohibir el ingreso de malezas asociadas a los envíos.....	34
2.2.2.2. Ámbito de aplicación.....	35
2.2.2.3. Envío.....	35
2.2.2.4. Maleza cuarentenaria.....	36
2.2.2.5. Autorización de ingreso de envíos.....	36
2.2.2.6. Inspección del envío.....	38
2.2.2.7. Detección de malezas.....	38
2.2.2.8. Resultados del diagnóstico.....	38
2.2.2.9. Sanciones.....	39
2.3. OBJETIVOS.....	40

	Página
2.3.1. General.....	40
2.3.2. Específicos.....	40
2.4. METODOLOGÍA.....	41
2.4.1. Elaboración del inventario de semilla de malezas.....	41
2.4.1.1. Procedimiento para el diagnóstico.....	41
2.4.1.2. Muestreo.....	41
2.4.1.3. Procesamiento de muestras y detección de semillas.....	42
2.4.2. Determinación de semilla de malezas y reconocimiento de especies exóticas....	43
2.4.3. Pruebas de germinación y equipo utilizado.....	44
2.5. RESULTADOS.....	45
2.5.1. Listado de intercepciones de semillas contaminantes.....	45
2.5.2. Intercepción de semillas contaminantes de malezas en granos almacenados....	47
2.5.3. Pruebas de germinación.....	52
2.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
2.6.1. CONCLUSIONES.....	55
2.6.2. RECOMENDACIONES.....	56

CONTENIDO DE SERVICIOS

SERVICIO DE DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO REALIZADO EN LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA MAGA–UNR Y UNIDAD SEPA–OIRSA DE PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, GUATEMALA

	Página
3.1. PRESENTACIÓN.....	58
3.2. Servicio de Diagnóstico Entomológico realizado en Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia MAGA–UNR y Unidad SEPA-OIRSA de Puerto Quetzal, San José, Escuintla, Guatemala.....	59
3.2.1. OBJETIVOS.....	59
3.2.1.1. General.....	59
3.2.1.2. Específicos.....	59
3.2.2. METODOLOGÍA.....	60
3.2.2.1. Ingreso y recepción de muestras.....	60
3.2.2.2. Preparación de las muestras para análisis.....	61
3.2.2.3. Diagnóstico.....	61
3.2.2.4. Entrega y emisión de resultados	62
3.2.2.5. Otras actividades realizadas.....	62
3.2.3. RESULTADOS	63
3.2.3.1. Muestras de insectos procedentes de las cadenas productivas (FAUSAC - MAGA).....	64
3.2.3.1.1. Cultivo de aguacate.....	64
3.2.3.1.2. Cultivo de cebolla.....	65
3.2.3.1.3. Cultivo de cardamomo.....	65
3.2.3.2. Muestras de artrópodos procedentes de las unidades SEPA-OIRSA.....	66
3.2.3.3. Muestras de artrópodos procedentes del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-.....	71
3.2.3.4. Muestras de insectos procedentes del Instituto Nacional de Bosques -INAB- Proyecto de Protección Forestal -PROFOR-.....	77
3.2.3.5. Muestras de insectos procedentes del Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria -PROFRUTA- y usuarios varios.....	78
3.2.4. EVALUACIÓN.....	80
3.2.4. BIBLIOGRAFÍA.....	90
3.2.5. APÉNDICES.....	91

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Especies de malezas reguladas según normativa chilena.....	30
2. Semillas no cuarentenarias reglamentadas para Guatemala, pero sí para Chile, según la normativa chilena.....	31
3. Especies envasadas en sacos o bolsas de 5 a 100 kg.....	32
4. Especies envasadas en sacos o bolsas de más de 100 kg.....	32
5. Malezas cuarentenarias asociadas a los envíos para Guatemala para prohibir su ingreso.....	36
6. Listado de semillas de malezas contaminantes interceptadas en granos almacenados, en las instalaciones de Puerto Quetzal, Escuintla.....	46
7. Intercepciones y determinación de semilla de malezas en muestras tomadas en bodegas de buques con granos almacenados enero a septiembre de 2,007	48
8. Listado de malezas interceptadas durante los muestreos realizados de enero a septiembre de 2,007, en Puerto Quetzal, Escuintla.....	51
9. Pruebas de germinación de las semillas de malezas seleccionadas.....	54
10. Muestras analizadas en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario durante el año 2,007.....	63
11. Especies de insectos determinadas taxonómicamente en muestras provenientes de la cadena productiva de aguacate.....	64
12. Especies de insectos determinadas taxonómicamente en muestras provenientes de la cadena productiva de cardamomo.....	65
13. Listado de especies de artrópodos capturados en puestos de cuarentena SEPA-OIRSA y analizadas el laboratorio de febrero a noviembre de 2,007.....	66
14. Frecuencia de ingreso de muestras para análisis entomológico en laboratorio, realizados al OIRSA de febrero a noviembre de 2,007.....	71
15. Listado de insectos y arácnidos determinados taxonómicamente en laboratorio, según muestras proporcionadas por inspectores fitosanitarios de PIPAA.....	72
16. Frecuencia de ingreso de muestras a Laboratorio para análisis entomológico, realizados al –INAB- de febrero a noviembre de 2,007.....	78
17. Listado insectos determinados taxonómicamente en laboratorio, según muestras recibidas de INAB-PROFOR de febrero a noviembre de 2,007.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Estructura funcional SEPA.....	5
2. Ubicación geográfica de unidades de servicio de protección agropecuaria.....	35
3. Toma de muestra superficial de malta con sonda de alveolos en bodega de buque granelero.....	42
4. Procesamiento de muestra utilizando tamices de distintos mesh.....	43
5. Determinación de semillas de malezas, usando equipo de microscopía en laboratorio.....	43
6. Semillas de <i>Rottboellia cochichinensis</i> y <i>Sorghum halepense</i>	45
7. Comportamiento de la germinación de las semillas seleccionadas.....	53
8A. Mapa de localización geográfica de unidad SEPA, Puerto Quetzal, Escuintla...	92
9A. Boleta de muestreo para importación de productos de origen animal o vegetal SEPA-MAGA.....	93
10A. Equipo utilizado para la separación de semillas de malezas.....	94
11A. Equipo utilizado para la separación de semillas de maleza.....	94
12A. Siembra de semillas en bandeja y vista exterior de cámara de germinación....	94
13A. Vista interior de cámara de germinación y colocación de bandejas.....	95
14A. Semillas de <i>Xanthium stramonium</i>	96
15A. Semillas de <i>Helianthus</i> sp.....	96
16A. Semillas de <i>Aegilops cylindrica</i>	96
17A. Semillas de <i>Amaranthus</i> sp. y <i>Helianthus annuus</i>	97
18A. Semillas de <i>Avena fatua</i> e <i>Ipomoea</i> sp.....	97
19A. Semillas de <i>Sorghum halepense</i> . y <i>Polygonum convolvulus</i>	97
20A. Semillas de <i>Avena fatua</i>	98
21A. Adulto de <i>Liposcelis entomophila</i> , vista dorsal.....	101
22A. Adulto de <i>Blissus leucopterus</i> , vista dorsal.....	101
23A. Pupa de <i>Trialeurodes vaporariorum</i> , vista dorsal.....	102
24A. Pupa de <i>Tetraleurodes mori</i> , vista dorsal.....	102
25A. Hembra adulta de <i>D. brevipipes</i> , vista dorsal.....	103
26A. A Vista dorsal de larva coccinelida. B Vista ventral.....	103
27A. A <i>Trogoderma</i> sp. en vista dorsal. B Exuvia de larva en vista dorsal mostrando manojos de hastisetas.....	104
28A. A Disposición de sedas en 2º segmento antenal. B número de papilas en copa sensorial distal.....	104
29A. Adulto de <i>Attagenus</i> sp. en vista dorsal.....	105
30A. A Adulto de <i>Zabrotes subfasciatus</i> mostrando manchas sobre élitros en vista dorsal y B Adulto de <i>Acanthoscelides obtectus</i> en vista lateral mostrando espinas metafemorales.....	106
31A. Adulto de <i>Sitophilus oryzae</i> en vista lateral.....	107
32A. Adulto de <i>Tropidacris dux</i> en vista lateral.....	107
33A. Adulto de <i>Ahasverus advena</i> en vista dorsal.....	108
34A. Adulto de <i>Tribolium castaneum</i> en vista dorsal.....	108

DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO Y SEMILLA DE MALEZAS COMO PLAGAS ENDÉMICAS Y CUARENTENARIAS PARA GUATEMALA EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA, MAGA-UNR, Km. 22, CARRETERA AL PACIFICO, BÁRCENA, VILLA NUEVA Y UNIDAD SEPA- OIRSA, PUERTO QUETZAL, ESCUINTLA, DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 2,007.

RESÚMEN GENERAL

Con el objeto de actualizar los servicios que presta el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, a través de la Unidad de Normas y Regulaciones -UNR-, se reabrieron las puertas a los usuarios del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia de Guatemala, a partir de Julio de 2,005. Las instalaciones donde se presta este servicio se encuentran ubicadas en el Laboratorio Nacional de Salud, Km. 22, Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva. Se encuentra funcionando allí, por convenio de cooperación técnico-administrativa número 382-98, suscrito entre los Ministerios de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- y Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, para el desarrollo de actividades analíticas y de asesoría a través del Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos -LUCAM-. Los servicios que presta la Unidad de Diagnóstico Fitosanitario se basan en las disciplinas de Entomología, Fitopatología, Nematología, Acarología y Malherbología.

En base al convenio FAUSAC-MAGA-OIRSA, No. 49-2004, aprobado mediante Acuerdo Ministerial No. 011-2005, de fecha 28 de enero de 2,005; se prestó el servicio de determinación taxonómica de insectos y ácaros a la Gremial de Exportadores AGEXPORT, INAB, INDECA, EMPRESAS AGRÍCOLAS, OIRSA, PIPAA, usuarios particulares y estudiantes de EPSA de la FAUSAC, los cuales resultaron ser alrededor de 4,000 muestras, trabajadas de febrero a noviembre de 2,007.

Por otro lado, en el año 1,998; el MAGA delegó el servicio de Cuarentena Vegetal al Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA-, según Acuerdo Gubernativo No. 438-98. Desde entonces, los Inspectores de las unidad de Servicio de Protección Agropecuaria -SEPA-, colectan muestras de plagas que pueden presentar riesgo cuarentenario para el país por el ingreso de plagas exóticas. El compromiso de sus

inspecciones finaliza con el prediagnóstico en el laboratorio de cada Unidad -SEPA-; en el caso de este estudio, en Puerto Quetzal, Escuintla.

Dichos resultados, junto con la muestra son enviados al Laboratorio del Km. 22, donde se confirma y completa el resultado o se refuta. Este último resultado es el que se entrega al usuario.

Desafortunadamente, no sólo insectos son dispersados como plagas. Con la realización del Diagnóstico, se evidenció la falta de atención puesta en los contaminantes de granos importados por vía marítima y se realizó el estudio “Inventario y determinación del porcentaje de germinación de semilla de malezas contaminantes de lotes de granos alimenticios importados de enero a septiembre de 2,007; vía marítima, Puerto Quetzal, San José, Escuintla, Guatemala”.

Los registros generados en detección de muestras de buques cargueros de granos alimenticios almacenados procedentes de EE.UU. y Canadá, se obtuvo en coordinación con el personal de la Unidad ó Puesto –SEPA- OIRSA- de Puerto Quetzal, San José, Escuintla, del 3 de enero al 13 de septiembre de 2007, donde ingresaron a Puerto Quetzal procedentes de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, 35 embarques conteniendo maíz amarillo, maíz blanco, avena, soya, arroz, trigo, malta, mijo blanco, linaza y alpiste, del cual se generó listado con 35 especies interceptadas en las instalaciones de Puerto Quetzal, Escuintla, siendo en orden de importancia las siguientes familias: Poaceae 8 especies, Polygonaceae 6 especies, Asteraceae 7 especies, Malvaceae 4 especies, Convolvulaceae 3 especies, Brassicaceae y Chenopodaceae 2 especies cada una y Amaranthaceae, Boraginaceae y Euphorbiaceae con una especie cada una respectivamente, así mismo se determinó el porcentaje de germinación que mostraron las semillas de maleza siguientes: *Amaranthus* sp. 99%, *Helianthus annuus* 84%, *Ipomoea* sp. 60%, *Lolium* sp. 39%, *Sorghum halepense* 18%, *Avena fatua* 15 y *Polygonum convolvulus* 12% y con todas las semillas obtenidas se elaboró la colección de referencia. Cabe mencionar que maíz y trigo, son los productos que presentan mayor riesgo de introducción de malezas exóticas para Guatemala.

CAPITULO I

DIAGNÓSTICO

UNIDAD DE SERVICIO DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA -SEPA- DEL ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA –OIRSA– DE PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, DURANTE FEBRERO DE 2,007.

1.1. PRESENTACIÓN

Con la formación del Servicio de Protección Agropecuaria -SEPA-, división del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA-, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, a través de la Unidad de Normas y Regulaciones -UNR-, ha delegado la responsabilidad de la cuarentena agropecuaria para evitar el ingreso al país de plagas *sensu-stricto*.

Las Unidades -SEPA- en Guatemala, funcionan bajo normas y procedimientos establecidos previamente para ser eficientes y cumplir con prontitud a las demandas de los importadores nacionales y extranjeros. Tratan de prevenir al máximo, el riesgo de introducción de plagas de importancia cuarentenaria al país. Además facilitan las exportaciones a través de la emisión de certificados de exportación.

Con el FODA efectuado a la unidad SEPA en el presente Diagnóstico, se resalta la necesidad de generar información técnica basada en los temas de insectos y semilla de malezas, en especial las de importancia cuarentenaria y fomentar el uso de documentos como claves dicotómicas para garantizar la certeza de los diagnósticos, lo que permitirá que el Convenio Interinstitucional entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala determinen las necesidades que corresponda.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General.

Establecer la situación actual de la Unidad de Servicio de Protección Agropecuaria –SEPA- del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA- de Puerto Quetzal, San José, Escuintla.

1.2.2. Específicos.

- Conocer las actividades que se realizan en la unidad de Servicio de Protección Agropecuaria – SEPA- OIRSA – Puerto Quetzal, San José, Escuintla.
- Aplicar metodología técnica para obtener información sobre la utilización de los recursos (físicos y humanos) en la Unidad –SEPA- de Puerto Quetzal.
- Determinar la problemática mediante herramientas de análisis para sugerir su posterior solución.

1.3. UNIDAD DE SERVICIO DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA

1.3.1. ANTECEDENTES

Hace 55 años, se constituye el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA-, una organización técnica en Sanidad Agroalimentaria, que apoya administrativa y técnicamente a las Secretarías y Ministerios de Agricultura y Ganadería de los países miembros en la defensa y desarrollo de los recursos agropecuarios, así como el comercio (126).

En el año 1,988; producto de la modernización del Estado guatemalteco y de los acuerdos de modernización del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, el Servicio de Protección Agropecuaria –SEPA– inicia bajo la responsabilidad del OIRSA, para consolidar el sistema cuarentenario del país (126). A finales del año 1,997; el MAGA propone a la Dirección Ejecutiva del OIRSA, basado en el Convenio Constitutivo del OIRSA la operación temporal del servicio fitozoosanitario y particularmente el sistema cuarentenario de Guatemala (126).

El 20 de mayo de 1,998; se publica en el Dario Oficial el Acuerdo Gubernativo Número 278-98, que trata sobre Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Contempla además dentro de sus funciones, la delegación de servicios por parte del –MAGA- (102).

La base técnico-legal que sustenta al SEPA es la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, según el Decreto Número 36-98 sobre Ley de Sanidad Vegetal y Animal (39).

Los documentos oficiales donde el MAGA delega en OIRSA el Servicio de Protección Agropecuaria son:

- EL Acuerdo Gubernativo No 438-98, de fecha 3 de julio de 1,998; donde se delega en OIRSA la Administración de los Servicios de Cuarentena Vegetal y Animal, y
- La emisión del Acuerdo Ministerial No. 445-98, donde se acredita como Inspectores de Cuarentena Vegetal y Animal al personal Profesional capacitado y contratado por OIRSA para los Servicios de Protección Agropecuaria de Guatemala.

El OIRSA, durante la administración de los servicios de cuarentena vegetal y animal, a través de su equipo de trabajo deben aplicar las normas y procedimientos emanados de UNR-MAGA para la movilización de plantas, animales, sus productos y subproductos, equipos e insumos para uso agrícola y uso animal, para evitar el ingreso al país de plagas y enfermedades exóticas o su diseminación y establecimiento. Deben inspeccionar los medios de transporte, embalaje, vegetales, animales, sus productos y subproductos de origen vegetal y animal, para verificar su estado fitosanitario o sanitario, cuyo destino sea el territorio nacional o en tránsito internacional y ordenar y supervisar la calidad de los tratamientos cuarentenarios para prevenir o evitar la introducción al país de plagas y enfermedades de cuarentena, sin perjuicio para la salud humana, animal y del ambiente (126).

1.3.2. Unidad ejecutora

Actualmente, UNR-MAGA tiene a su cargo la protección agropecuaria del país, a través de la Subárea de Protección Agropecuaria del Área Fitozoosanitaria, sin embargo, la administración de los servicios de cuarentena vegetal y animal, como se hizo mención, fue otorgada a partir de 1,998 al OIRSA a través del Acuerdo Gubernativo No. 438-98 de fecha 3 de julio de 1,998 donde se delega la administración de los servicios de cuarentena vegetal y animal, su modificación y el convenio de administración técnica de los servicios de cuarentena vegetal y animal No. 263-98 de fecha 23 de septiembre de 1,998. Como consecuencia de este antecedente, la unidad ejecutora en Puerto Quetzal, San José, Escuintla es la unidad –SEPA– creada por el –OIRSA– (46, 112, 126).

1.3.3. Misión

La misión del Servicio de Protección Agropecuaria –SEPA– es responder con profesionalismo, eficacia y prontitud a las demandas de los importadores y exportadores nacionales y extranjeros previniendo al máximo, el riesgo de introducción de plagas de importancia económica y ambiental, al territorio nacional (126).

1.3.4. Ubicación

El -SEPA- está constituido como una red de unidades o puestos distribuidos estratégicamente en el territorio nacional, donde hace presencia y ejecuta sus funciones. Ver figura 2. En el caso de la unidad de Puerto Quetzal, se ubica en el Municipio de Puerto San José, Departamento de Escuintla, localizado en las coordenadas 13° 55' 00" LN y 90° 47' 03.7" LW, a 14 m.s.n.m. y dista 85 Km. de la ciudad capital por la Carretera hacia el Pacífico (46, 112). Ver figura 1A, apéndice 1.

1.3.5. Administración

La administración de la unidad o puesto -SEPA- esta bajo dirección del Oficial A Fitozoosanitario designado por el OIRSA (101).

1.3.6. Infraestructura y Servicios

La unidad -SEPA- de Puerto Quetzal cuenta con los servicios básicos de urbanización para su funcionamiento, sean estos: energía eléctrica, agua potable, teléfono de planta con fax e Internet. Su estructura funcional es, en primer lugar la dependencia del MAGA, a través del Jefe del Área Fitosanitaria, en coordinación con el Representante de OIRSA para Guatemala. Le sigue en cadena de mando el Oficial Agrosanitario, quien delega funciones en los supervisores de las unidades SEPA. Estos últimos dos son auditados por la Jefatura del Área Fitosanitaria. En cada unidad o puesto SEPA se encuentra designado un Coordinador, quien tiene a su cargo a los Oficiales A y B (46, 101, 112,).

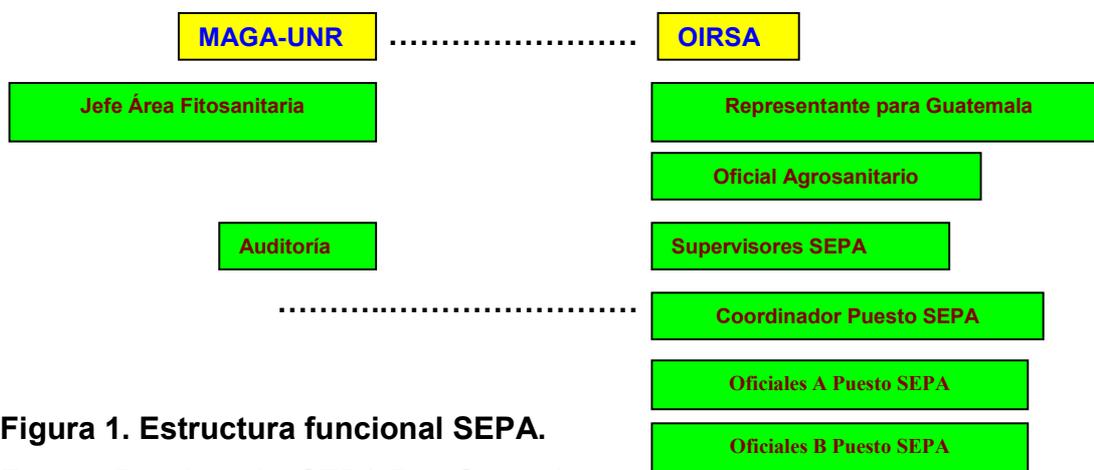


Figura 1. Estructura funcional SEPA.

Fuente: Ramírez, A., SEPA Pto. Quetzal.

Los servicios prestados en esta unidad son: Inspección Fitozoosanitaria, propias de cuarentena para la protección agropecuaria y servicio internacional de tratamientos cuarentenarios –SITC- (46).

1.3.7. Recursos humanos

La unidad SEPA–OIRSA de Puerto Quetzal, cuenta con 3 Oficiales A como Inspectores Fitozoosanitarios de Cuarentena; 2 Oficiales B por cada Oficial A y el Coordinador de la unidad SEPA. Además cuenta con personal para prestar el Servicio Internacional de Tratamientos Cuarentenarios -SITC- quienes también apoyan en actividad de muestreo en bodegas de buques cargueros (46, 101, 112).

1.3.8. Recursos físicos

Para hacer las inspecciones cuentan con: 1 lupa (10x), bolsas plásticas de varios calibres y capacidad, 1 maletín para tomar muestras en las inspecciones, 3 tamices (46, 112).

Para la ejecución de los pre-diagnósticos, la unidad SEPA cuenta con el siguiente equipo:

Microscopio de disección, microscopio binocular, 2 lámparas cuello de ganso de escritorio (112).

La cristalería, reactivos y materiales utilizados para el análisis de las muestras obtenidas durante el muestreo en el prediagnóstico son:

Laminillas porta objetos, laminillas cubre objetos, viales de varios tamaños con tapadera con rosca, beackers de 100, 250 y 500cc. de capacidad, vidrios de Siracusa, cajas de petrí de 60 x 15mm y de 100 x 15mm, alfileres entomológicos No. 1, 2, 5; pinceles sin número con cerdas naturales, alcohol isopropílico al 70 y 95%, formol grado industrial, Bálsamo de Canadá, medio de Hoyer (112).

1.3.9. Metodología de ejecución de actividades

La inspección de envíos, es una actividad rutinaria para el personal de la unidad SEPA. Afortunadamente cuentan con normas y procedimientos establecidos que se detallan a continuación.

1.3.9.1. Procedimientos previos a la inspección del cargamento

Generalmente para el caso de embarcaciones que arriban al país, se recibe con anticipación por parte de la agencia naviera (representante o interesado) copia del Anuncio de Buques, Reporte de Arribo de buque y Manifiesto de Carga (46, 101).

El manifiesto de carga sirve para identificar plantas, productos vegetales, artículos reglamentados, semillas, animales, harinas de carne y huesos, huevos para incubar, carnes, productos cárnicos, productos de origen animal destinados a la alimentación animal, para consumo humano, para uso agrícola e industrial y para uso farmacéutico o quirúrgico; que potencialmente pueden ser portadores de plagas de cuarentena. Además proporciona información del origen y procedencia del envío o mercancía, que ayuda a determinar el riesgo de introducción de plagas de cuarentena, lo que permite anticipar la aplicación de medidas fitosanitarias y sanitarias, según corresponda. Esta información es la base para informar por parte del inspector del SEPA a la agencia naviera (representante o interesado), que la embarcación no puede atracar en el puerto marítimo por medidas cuarentenarias. Por lo que la inspección física del envío, debe llevarse a cabo en mar abierto o en fondeo, que aplica para Puerto Quetzal. Este tipo de medidas, generalmente se aplican cuando se trata de embarcaciones que transportan productos a granel, como “granos de alpiste, frijol, linaza, maíz, malta, mijo, soya, trigo” (101).

Cuando una embarcación atraque en puerto marítimo, o se encuentre en mar abierto (fondeo), la agencia naviera tramita el permiso para poder abordarla ante las autoridades de la Capitanía del Puerto, entidad responsable de la aprobación. Cuando es autorizado, la agencia naviera envía al Inspector del SEPA un AVISO DE VISITA, donde se describe el nombre de la embarcación, bandera del país, nombre de la compañía naviera u otra, fecha y hora; con el propósito que se integre la Comitiva Oficial que la abordará (46, 101, 112).

La Comitiva Oficial se integra por:

- Un oficial de la Capitanía del Puerto y su secretario, representantes de la Base Naval del Puerto, Ministerio de la Defensa Nacional
- Un representante de la Superintendencia de la Administración Tributaria -SAT- Ministerio de Finanzas Públicas,

- Un representante de Migración, Ministerio de Gobernación.
- Un Oficial del Departamento de Operaciones Antinarcóticas -DOAN-, Ministerio de Gobernación.
- Un representante de Salud Pública y Asistencia Social.
- Un representante del Servicio de Protección Agropecuaria –SEPA-, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-.
- Un representante de la agencia naviera que representa a la embarcación en el puerto, y
- Un representante de la empresa portuaria o representante de la carga (46, 101).
Previo al abordaje para la visita de la embarcación por la Comitiva, ésta se conforma. Al momento del abordaje, se observa que en mástil hondea una bandera amarilla, que significa que la embarcación no ha recibido la visita oficial, misma que es arreada cuando termina. La Comitiva Oficial es recibida por el Capitán u oficial a cargo y en este momento, el Inspector del SEPA debe consignar en el ACTA DE INSPECCIÓN A BARCOS los documentos obtenidos, las observaciones y recomendaciones producto de la inspección física dentro de la embarcación, entregando el original a la agencia naviera o directamente al Capitán de la embarcación (101).

Los documentos solicitados en la visita oficial son:

- Reporte de arribo
- Itinerario de viaje
- Lista de provisiones
- Lista de tripulantes
- Lista de recuerdos y objetos personales de la tripulación
- Lista de nulidad de pasajeros, animales, plantas y semillas y correo
- Certificado de des-ratización
- Manifiesto de carga (101).

1.3.9.2. Equipo y materiales necesarios para la inspección física

El inspector del SEPA debe portar el maletín de inspección diseñado, el cual debe contener como mínimo el siguiente equipo cuando realiza la inspección física:

- Formularios de: Acta de Inspección a Barcos, Acta de Retención, Acta de Decomiso, Informe de Incidentes, Orden de Tratamiento Cuarentenario, Acta de Intercepción de Plagas, Acta de Eliminación, Acta de Reembarque, etc.
- Libreta de Campo
- Sellos de Advertencia Cuarentenaria
- Bolsas de Polietileno para muestras
- Cinta adhesiva (Ejemplos: “RETENIDO”, de “LIBERADO”, etc.)
- Caladores de diferentes longitudes
- Lupas 10x de bolsillo
- Caja de Petrí
- Tubos de ensayo
- Viales Frascos plásticos de diferentes tamaños
- Pinceles para la recolección de insectos pequeños
- Etanol o Isopropanol Alcohol al 70%
- Cuchilla o navaja
- Guantes para protegerse de animales dañinos (arácnidos por ejemplo)
- Lámparas de mano
- Pinzas
- Succionadores de insectos
- Linterna
- Etiquetas o calcomanías para identificación
- Radio comunicador
- Guantes
- Mascarilla con filtros (para vapores orgánicos y vapores ácidos)
- Protectores de oídos
- Botas
- Casco protector
- Lentes protectores (46, 101, 112).

1.3.9.3. Inspección de instalaciones, embalajes, contenedores, furgones y vehículos dentro del recinto portuario.

En puertos marítimos, para atender el volumen de productos que ingresan, cuentan con instalaciones físicas y equipo que permiten y facilitan la carga, descarga y almacenamiento de productos; con destino nacional o en tránsito internacional, por eso la inspección de las instalaciones dentro del recinto portuario, incluyen bodegas, almacenes, silos, vehículos, maquinaria, contenedores y embalajes (46, 101, 112).

1.3.9.4. Inspección a bodegas, almacenes y silos

El inspector del SEPA debe hacer un recorrido diario por las instalaciones dentro del recinto portuario, en horarios según criterio. Debe verificar el tipo de producto o mercancía almacenado en bodegas, almacenes y silos, para detectar la presencia de plagas de cuarentena. Para ello es indispensable que el Inspector del SEPA lleve consigo los materiales y equipo básico para la inspección física y en caso de interceptar alguna plaga coleccionarla tomando en consideración las medidas de bioseguridad para su traslado al Laboratorio de Prediagnóstico de la unidad SEPA o en su defecto, al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia y procede a llenar el Acta de Intercepción de Plagas (101).

1.3.9.5. Inspección física del envío

La inspección física es obligatoria para plantas, productos vegetales, artículos reglamentados, semillas, animales, harinas de carne y huesos, huevos para incubar, carnes, productos cárnicos, productos de origen animal destinados a la alimentación animal; así como aquellos productos que por no ser de este origen tienen la probabilidad de ser portadores de plagas de cuarentena que puedan afectar la agricultura, salud animal o humana (incluyen productos agropecuarios elaborados y artículos usados, como llantas de vehículos, refrigeradoras y productos diversos), previo a autorizar el ingreso al país. Este servicio debe prestarse con calidad y cuando se debe hacer acompañar por un representante de la agencia naviera, la SAT y por el interesado o representante (46, 101, 112).

El Inspector SEPA encargado de la inspección física del producto, es una persona habilitada legalmente, capacitada académica y técnicamente para constatar

mediante examen visual, el cumplimiento de las disposiciones fitosanitarias y zoonosanitarias, en productos y subproductos de origen animal y vegetal, animales vivos, medio de transporte, empaques y embalajes, así como otros productos que puedan ser portadores de plagas y enfermedades de interés cuarentenario, mismas que deben realizarse preferentemente durante el día, ya que la luz natural facilita la inspección ocular de los mismos (46, 101).

Cumplidos los requisitos documentales, procede la inspección física de los animales, productos y subproductos de origen vegetal y animal (46, 101, 112).

Generalmente, la inspección física del producto que no viene a granel (contenedores) o carga suelta, se realiza cuando ha sido descargada de la embarcación y se encuentra en patios, almacenes o bodegas dentro del recinto portuario; contrario a lo que sucede con los productos que vienen a granel o cuando se trata de animales vivos (101).

Cuando el producto procede de un área bajo cuarentena, la inspección de la carga dentro de la embarcación se debe realizar en fondeo y debe efectuarse un muestreo representativo del lote o del producto a importar, utilizando técnicas estadísticas y medidas de bioseguridad en el manejo de muestras cuando estas sean trasladadas para el análisis correspondiente al Laboratorio de Prediagnóstico o al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia (46, 101, 112).

La inspección física en las bodegas de una embarcación que trae productos a granel conocidos como “graneleros”, debe realizarse utilizando el equipo de protección personal: mascarilla con filtros, guantes y casco, debido a que se desconoce si al producto se le aplicó algún Tratamiento Cuarentenario en el país de origen (101).

1.3.9.6. Recomendaciones para la inspección de productos y subproductos de origen vegetal, según su tipo.

1.3.9.6.1. Frutos secos, desecados, deshidratados, harinas y otros.

Si se realiza en contenedores, se debe tener especial cuidado que al abrir las puertas no haya signos de plaguicidas, por lo que se debe consultar los

documentos sobre la aplicación o no de los mismos; de ser así, establecer la fecha y lugar donde se realizó la misma. La búsqueda se dirige a localizar insectos, poniendo especial cuidado a:

- Aglutinaciones de granos y harinas con presencia de telas sedosas
- Presencia de telas y heces fecales de insectos
- Agujeros en los granos
- Aspecto polvoriento en los frutos

Si se realizan intercepciones, se debe llenar el Acta de Intercepción de Plagas y la Orden de Tratamiento Cuarentenario. Para ordenar su destrucción, se debe llenar el Acta de Eliminación o si procede el reembarque, se debe llenar el Acta de Reembarque debido a que el producto no cumple con los requisitos sanitarios o fitosanitarios (101).

1.3.9.6.2. Granos

Si el producto viene a granel, al momento de la visita del barco se debe verificar que las bodegas estén selladas, si es el primer Puerto de donde se va a descargar, el Inspector SEPA debe chequear si hay SELLO DE ADVERTENCIA CUARENTENARIA, que indique si el producto recibió tratamiento cuarentenario en el país de origen. Para su verificación, debe ingresar a la bodega utilizando equipo de protección personal: mascarilla con filtros, para vapores orgánicos y guantes, y proceder a tomar muestras representativas por cada bodega, utilizando el equipo de muestreo que garantice obtener muestras del producto a diferentes profundidades (estratos). Es importante indicar que en algunos casos se toman muestras compuestas del producto, en las bodegas de barcos, por el muestreo de varias secciones de las mismas (46, 101, 112).

La muestra obtenida debe ser analizada inmediatamente para determinar el estado del producto y autorizar la descarga del mismo. Es conveniente tomar muestras posteriores durante el proceso de descarga del producto y las muestras de igual manera son sujetas de análisis en Laboratorio de Prediagnóstico o en Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia, cuando existan limitaciones para su identificación (46, 101, 112).

De existir presencia de insectos debe ordenar el tratamiento cuarentenario respectivo y llenar la boleta de Orden de Tratamiento Cuarentenario (46, 101, 112.)

También es aconsejable tomar y enviar muestras representativas al laboratorio para verificar la presencia de semilla de malezas, lo que servirá como referencia futura (46, 101, 112).

1.3.9.7. Toma de muestras

La muestra es la extracción de una parte o porción representativa de la totalidad de un producto (animales vivos, productos y subproductos de origen vegetal (incluye semillas), y animal e insumos para uso agrícola y uso animal), con la finalidad de determinar su condición fitosanitaria o zoonosanitaria o de registro (aplica a insumos de uso agrícola y animal) cuando no existe la posibilidad técnica, operativa y económica de evaluar la totalidad (46, 101, 112).

El número de muestras está definido por el uso de técnicas estadísticas que dan el respaldo científico; la cual es enviada para examen o análisis de laboratorio. Para que la muestra sea representativa, debe considerarse los siguientes factores: clase (tipo de productos, presentación del producto (tipo de embarque o envase), entre otros (46, 101, 112).

Las muestras deben identificarse adhiriendo etiquetas con información básica y en su manejo deben considerarse medidas de bioseguridad, evitando su deterioro y demoras para su envío, que propicien alteraciones que modifiquen su condición sanitaria y fitosanitaria. En el caso de muestras con presencia de plagas y con enfermedades, deben manejarse en recipientes herméticos y utilizar sólo medios seguros en la movilización o envío a laboratorios para examen o análisis (101).

Las muestras enviadas para el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia, deben remitirse al Oficial Agrosanitario del OIRSA, quien las remitirá a éste y posteriormente notificará al Inspector SEPA los resultados de análisis o diagnóstico; manifestando por escrito las medidas cuarentenarias que deben tomar para el caso en particular (101).

Cuando se realiza una inspección y se obtienen muestras, deben enviar de inmediato al Laboratorio de Prediagnóstico o el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia del Km. 22 del MAGA. Es obligatorio que el Inspector SEPA obtenga esta muestra en presencia del interesado. Debe llenar también el Acta de Inspección a Barcos, donde se declara el tipo de producto, cantidad de muestras (peso o volumen), país de origen y fecha de la obtención de la muestra (46, 101, 112).

Al remitir las muestras al Laboratorio de Prediagnóstico o al Laboratorio de Diagnóstico de Referencia del Km. 22 de UNR-MAGA, debe ser manejada considerando las medidas de bioseguridad y basados en los procedimientos escritos en el Manual de Toma y Envío de Muestras al Laboratorio (46, 101, 112). Ver formulario de boleta de muestreo en figura 9A, apéndice 2.

En lo que se refiere al manejo y disposición de las muestras a nivel de Laboratorio de Prediagnóstico, debe quedar documentado el destino final de las muestras y cuando proceda su eliminación o destrucción, debe aparecer firmada el Acta de Eliminación en la cual debe consignar el nombre, cargo y firma de los que estuvieron presentes y dan fe de la destrucción (46, 101).

Cuando se obtenga una muestra y se determine la presencia de plagas identificadas a nivel de Laboratorio de Prediagnóstico, la misma posteriormente debe ser confirmada, por el laboratorio de UNR-MAGA, entonces debe pasar a formar parte de la colección de referencia, dejando registrado en los archivos correspondientes el total de colecciones de referencia con que cuenta el puesto SEPA (46, 101, 112).

1.3.9.8. Diagnóstico

Es el resultado del análisis específico practicado a la muestra de semillas, partes de plantas, productos y subproductos de origen animale, así como animales vivos, productos y subproductos de origen animal (incluyendo insumos para uso agrícola y animal); utilizando técnicas, instrumental, equipo de laboratorio y refrendado por profesionales especialistas en la materia. El diagnóstico de muestras tiene como propósito:

- Determinar la condición fitosanitaria o zoonosanitaria del producto o de la calidad para el caso de insumos agropecuarios.
- Determinar la condición cuarentenaria de la plaga y enfermedad detectada y el riesgo cuarentenario que presentan.
- Facilitar y orientar la toma de decisiones para el adecuado manejo técnico de casos de riesgo cuarentenario (101).

Todo producto que ofrezca dificultades para su análisis a nivel del Laboratorio de Prediagnóstico, debe ser remitido al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia del MAGA, consignado al Oficial Agrosanitario del OIRSA, al Inspector SEPA del puesto marítimo, adjuntando por escrito las observaciones pertinentes y recomendaciones cuarentenarias para el caso en particular (101).

Tomando como base el diagnóstico de Laboratorio, pueden darse los siguientes casos:

Rechazo, tratamiento cuarentenario, reembarque, destrucción o liberación. (101)

1.3.10. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas -FODA- de la Unidad SEPA, Puerto Quetzal, San José, Escuintla.

Fortalezas:

- Es la primera barrera contra el ingreso de plagas cuarentenadas a Guatemala.
- Cuenta con el apoyo de la Unidad de Normas y Regulaciones UNR-MAGA, a través de los servicios que presta el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia del país, localizado en el Km. 22 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, quien ha delegado técnico para la realización del diagnóstico entomológico *in situ*.
- Cuenta con la logística de apoyo del OIRSA, de la que forma parte en su esquema organizacional.
- Tiene plan de trabajo a intervalo de 8 días, donde dos equipos en turno de 24 horas alternan para hacer más eficiente el uso del recurso humano en las actividades de turno.
- Lleva un registro de todas las intercepciones de los barcos en tránsito que atracan en el muelle que son inspeccionadas, también las de buques cargueros

con productos, subproductos alimenticios almacenados para seres humanos y materias primas para elaboración de concentrados para animales domésticos.

- Cada embarcación es inspeccionada por una comisión interinstitucional y multidisciplinaria, conformada por varias instituciones e interesados, en cuenta oficiales A y B de la Unidad SEPA-OIRSA.

Oportunidades:

- Apoyo técnico en la realización de prediagnóstico y diagnóstico tanto entomológicos como de semilla de malezas, con la presencia de delegado del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia de la UNR-MAGA.
- Capacitaciones programadas al personal que realiza las inspecciones de los buques en puerto.
- Elaboración de documentos técnicos para la identificación de plagas y semilla de malezas.
- Agenda que sirve para revisar el manual de procedimientos para la inspección técnica de vegetales, animales, productos, subproductos e insumos para uso agrícola y animal.
- Compra de equipo, reactivos, cristalería y materiales documentos de apoyo (claves dicotómicas y libros de consulta), para fortalecer las actividades de diagnóstico entomológico y semilla de malezas.
- Las autoridades correspondientes gestionan con personeros del proyecto Diagnóstico a distancia a través de imágenes digitales DDDI (Distance Diagnostics Through Digital Imaging) para formar parte de la red de este servicio, como una finalidad y parte de un proyecto de la Universidad de Georgia, USA, para apoyar los servicios cuarentenarios de los países integrantes de la región del OIRSA.

Debilidades:

- La unidad SEPA, no cuenta con equipo actualizado de microscopía para poseer estación de trabajo de diagnóstico en laboratorio.

- El muestreo que se realiza no es apropiado porque es muy superficial y no cuentan con herramientas apropiadas para hacer esta tarea, que no debe ser bidimensional, sino tridimensional.
- La actividad de muestreo es empírico y no es estadísticamente representativo, respecto al volumen de producto importado.
- Carecen de bibliográfica adecuada y actualizada que respalden los diagnósticos para la determinación taxonómica de insectos.
- No cuentan con fuente bibliográfica para la determinación de semilla de malezas por el método comparativo.
- Aunque aparezcan semilla de malezas en granos de importación, aún no se aplican medidas de acción cuarentenaria, aunque el país ya cuenta con la normativa guatemalteca para semillas de malezas.
- No reciben cursos de capacitación ni actualizaciones sobre el uso de documentos de identificación de plagas interceptadas en las unidades SEPA.
- Rotación de personal ya entrenado y capacitado.
- Inestabilidad laboral a nivel general.

Amenazas:

- Los usuarios (importadores o sus representantes) se encuentran inconformes con el proceder de los inspectores fitozoosanitarios, oficiales A y B durante las inspecciones.
- El riesgo de ingreso de plagas cuarentenarias (Insectos y malezas) por falta de equipo y herramientas apropiadas para el muestreo, es determinante. El riesgo de ingreso de plagas cuarentenadas presenta el agravante de falta de actualización en documentos técnicos y manuales de procedimientos.

1.4. CONCLUSIONES

- La documentación de procesos, el prediagnóstico realizado en rutina, se fortaleció con el diagnóstico realizado por el apoyo técnico científico facilitado mediante el convenio interinstitucional en el desarrollo de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- La identificación de semilla de malezas de importancia cuarentenaria para el país de acuerdo a las intercepciones realizadas en buques del puerto ha sido documentada y de gran utilidad para el personal y usuarios a nivel general.

1.5. RECOMENDACIONES

- Contar con manuales en los que se establezca la estructuración de las Unidades SEPA, normas y procedimientos en la recepción de muestras y colecta mediante muestreo representativo con respaldo estadístico para buques graneleros, lo que permitirá actualizar los procesos.
- Dar seguimiento al reordenamiento, ampliación y mantenimiento de la colección de semilla de malezas y artrópodos de la Unidad SEPA de Puerto Quetzal.
- Capacitación constante sobre muestreo y diagnóstico entomológico y de malezas.
- Establecer auditoria operativa con el propósito de determinar que el procedimiento de operación se realiza adecuadamente.
- Actualizar literatura relacionada con cuarentena en puestos de entrada del país, así como análisis de riesgo de plagas (ARP) y de malezas al país.
- Compra de equipo necesario para establecer estación de trabajo en laboratorio de prediagnóstico y diagnóstico entomológico, así como de semilla de malezas.

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN

INVENTARIO Y DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE SEMILLA DE MALEZAS CONTAMINANTES DE LOTES DE GRANOS ALIMENTICIOS IMPORTADOS DE ENERO A SEPTIEMBRE DE 2007, VÍA MARÍTIMA, PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, GUATEMALA.

INVENTORY AND DETERMINING THE PERCENTAGE OF GERMINATION OF WEED SEED CONTAMINANTS LOTS OF GRAIN FOOD IMPORTED, FROM JANUARY TO SEPTEMBER 2,007; SEA, PORT QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, GUATEMALA.

2.1. PRESENTACIÓN

Ubicadas en el Municipio de Puerto San José, Departamento de Escuintla, se encuentran las instalaciones de la Empresa Portuaria Quetzal, que sirvieron para la realización del presente estudio, efectuado en coordinación con personal de la Unidad SEPA-OIRSA de Puerto Quetzal, del 3 de enero al 13 de septiembre de 2,007. Procedentes de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, ingresaron 35 embarques cargados de granos para uso industrial y consumo animal. Según buque de turno atracado en muelle, los granos importados fueron: alpiste, arroz, avena, linaza, maíz amarillo, maíz blanco, malta, mijo blanco, soya y trigo. Como contaminantes de estos granos se encontraron semillas de malezas, con las que se generó listado de treinta y cinco (35) especies interceptadas.

Según orden de importancia por número de especies interceptadas, las familias botánicas de estas semillas son: Poaceae 8 especies, Polygonaceae 6 especies, Asteraceae 7 especies, Malvaceae 4 especies, Convolvulaceae 3 especies, Brassicaceae y Chenopodaceae 2 especies cada una y Amaranthaceae, Boraginaceae y Euphorbiaceae con una especie cada una respectivamente. Como complemento a las intercepciones en este estudio, se determinó el porcentaje de germinación de 10 especies de semillas de maleza: *Amaranthus* sp. 99%, *Helianthus annuus* 84%, *Ipomoea* sp. 60%, *Lolium* sp. 39%, *Sorghum halepense* 18%, *Avena fatua* 15 y *Polygonum convolvulus* 12%. Adicionalmente, con todas las semillas de maleza obtenidas se elaboró colección de referencia.

Los productos que presentan mayor riesgo de introducción de malezas exóticas para Guatemala son maíz y trigo.

Con el convenio Interinstitucional establecido por La Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC- a través de la Facultad de Agronomía -FAUSAC-, la Coordinación de Ejercicio Profesional Supervisado -EPSA-, la Unidad de Normas y Regulaciones -UNR - MAGA- y el -OIRSA- se logró realizar el estudio de semilla de malezas contaminantes de granos y semillas con carácter de Comercio Internacional. Se espera que este aporte permita adecuar las correcciones pertinentes a la publicación de la Normativa de Guatemala según Acuerdo Ministerial Número 312- 2,006 publicado en Diario Oficial el 28 de julio de 2,006; con el propósito que los

cargamentos de importación determinen la incorporación de dicha normativa ya que las semillas de malezas de acuerdo al inventario contribuyó a determinar el cumplimiento de una necesidad planteada por la UNR-MAGA, con lo cual se fortaleció el personal de las Unidades de Vigilancia Fitosanitaria y Cuarentena Vegetal en el país.

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Marco conceptual

2.1.1.1. Definición de maleza

El término maleza, es generalmente conocido en el medio agronómico y se asocia casi siempre a factores indeseables (plagas y enfermedades), que afectan a los cultivos (92).

Una maleza puede ser definida de diferentes maneras, según la ciencia que la estudie. En criterio agronómico se define como planta no deseable que crece en competencia con el cultivo, ajeno éste. La ecología dice que no hay malezas y botánicamente son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre (92).

Para que una planta sea considerada maleza, tiene que poseer un grado de malherbosidad, que es la habilidad que tienen ciertas plantas de interferir con un cultivo o planta de importancia económica, en cuanto a luz, nutrientes, agua, espacio, en tal forma que reduce las ganancias que se lograrían si no existiesen“ (92).

Toda aquella planta o vegetal de cualquier especie que crece en un lugar no deseado y requiere de labores de cultivo para poder exterminarla (61). Según el manual de la FAO, maleza son todas aquellas plantas que no pertenecen al cultivo (92).

2.1.1.2. Maleza ideal

Es aquella que reúne las siguientes características:

- a)** Puede germinar aun bajo condiciones ambientales adversas,
- b)** Sus semillas muestran gran longevidad,
- c)** Muestra un desarrollo vegetativo agresivo,
- d)** Tienen un corto período vegetativo antes de iniciar la floración,
- e)** Mantiene una continua producción de semilla,
- f)** Auto compatible pero no obligatoriamente presenta autopolinización.
- g)** La polinización puede ser realizada por insectos no especializados o por el viento,

- h) Tiene alta producción de semillas,
- i) Muestra tolerancia a variaciones climáticas,
- j) Tiene adaptación especial para poder dispersarse a largas y cortas distancias.

Lógicamente, no existen malezas con todas esas características; pero si hay que presentan la mayoría de ellas lo cual indica su agresividad (92).

2.1.1.3. Impacto de las malezas en la agricultura

El control de las malezas en la agricultura es una de las prácticas más antiguas y costosas. Los métodos de control han evolucionado desde control manual, mecánico, químico y finalmente la moda del control biológico. A pesar de la implementación de métodos modernos de control las malezas siguen siendo uno de los problemas más serios en la agricultura. En los Estados Unidos, se estima que las pérdidas causadas por plagas oscilan alrededor de \$ 35 billones anuales; de los cuales se invierten en el control de malezas \$ 12 billones anuales (92).

2.1.1.4. Problemas ocasionados por malezas

La invasión de la maleza provoca daños a los cultivos al competir por agua, luz, espacio, nutrientes, por lo que los rendimientos se ven disminuidos. Las malezas se caracterizan por tener rápido crecimiento debido a la competencia que principia en la raíz y continúa luego en la parte aérea (22, 92).

2.1.1.5. Efectos negativos de la maleza

2.1.1.5.1. Directos

Son pérdidas debidas a la competencia por el agua, dióxido de carbono, luz, nutrientes y espacio (92).

2.1.1.5.2. Indirectos

Son pérdidas no debidas a la competencia pero de fácil apreciación y muy pocas veces reconocidas como lo son:

- aumento del costo de producción
- disminución de la calidad de las cosechas
- depreciar las tierras
- aumentar el costo de la industria y servicios públicos (92).

2.1.1.6. Clasificación de las malezas

2.1.1.6.1. Por el tiempo que requieren para completar su ciclo de vida

- A. Anuales:** Completan su ciclo de vida en un período igual o menor a un año.
- B. Bianuales:** Se caracterizan por presentar una fase vegetativa durante el primer año y una fase reproductiva durante el segundo año.
- C. Perennes:** Sobreviven durante varios años, pueden florecer en varias ocasiones y por lo tanto, producir múltiples generaciones de semillas. Además, algunas tienen la capacidad para reproducirse en forma vegetativa (92).

2.1.1.7. Normativa mexicana sobre requisitos fitosanitarios para la importación de granos

Por su importancia, se hace un resumen de la normativa mexicana sobre requisitos y requerimientos fitosanitarios para la importación de granos y semillas excepto para siembra (119).

Considerando que es facultad de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, prevenir la introducción, establecimiento y dispersión de plagas que afecten a los vegetales, sus productos y subproductos, y agentes causales de problemas fitosanitarios, así como proponer la modificación o cancelación de normas oficiales mexicanas, cuando científicamente hayan variado los supuestos que regulan (119).

Que la Norma Oficial Mexicana NOM-028-FITO-1995 (119) por la que se establecen los requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de granos y semillas, excepto para siembra, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 1998 (119).

Que en la actualidad existen medidas fitosanitarias que pueden ser aplicadas a los granos y semillas, excepto para siembra, garantizando el nivel adecuado de protección fitosanitaria (119).

Que la modificación es una desregulación a la Norma vigente, al ofrecer a los usuarios la opción de elegir las medidas fitosanitarias que más les convenga en función de sus actividades productivas (119).

- A. Objetivo y campo de aplicación:** Establecer los requisitos y especificaciones fitosanitarios para los granos y semillas que no sean utilizadas para siembra, de importación directa y reexportación a nuestro país, a fin de prevenir la introducción de plagas cuarentenadas a México (119).
- B. Análisis de riesgo de plagas (ARP):** Proceso de evaluación de los testimonios biológicos, científicos y económicos para determinar si una plaga debería ser reglamentada y la intensidad de cualquiera de las medidas fitosanitarias que han de adoptarse para combatirla (119).
- C. Certificado fitosanitario internacional (CFI):** Documento diseñado de acuerdo al Modelo de Certificado de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, que certifica el estado fitosanitario del material al cual se refiere (119).
- D. Inspección:** Acto que practica la Secretaría para constatar mediante verificación, el cumplimiento de las disposiciones fitosanitarias y, en caso de incumplimiento, aplicar las medidas fitosanitarias e imponer las sanciones administrativas correspondientes (119).
- E. Laboratorio de pruebas:** Persona moral aprobada por la Secretaría para realizar diagnóstico fitosanitario, análisis de residuos y calidad de plaguicidas, así como evaluaciones de efectividad biológica de los insumos fitosanitarios (119).
- F. Muestreo:** Procedimiento mediante el cual se extrae una muestra de una población de tal manera que todo miembro de esta última tenga una probabilidad conocida de estar incluido en la muestra (119).
- G. Plaga:** Forma de vida vegetal o animal o agente patogénico, dañino o potencialmente dañino a los vegetales (119).
- H. Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro cuando aún la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (119).

- I. Punto de ingreso:** Es el lugar por donde ingresan a territorio nacional los vegetales, sus productos y subproductos, pudiendo ser aeropuertos, puertos o fronteras, en los cuales se encuentra personal oficial verificar el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios (119).
- J. Requisitos fitosanitarios para importación de granos y semillas (de uso no industrial):**
- a) Certificado Fitosanitario Internacional (CFI) emitido por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria del país de origen, que señale el lugar de origen del producto (119).
 - b) Inspección fitosanitaria en el punto de ingreso al país para verificar el cumplimiento de esta Norma (119).
 - c) Toma de muestra para su envío a un laboratorio aprobado por la Secretaría, el cual será seleccionado por el interesado de la lista disponible en las Oficinas de Inspección de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), (119).
 - d) Tratamiento cuarentenario. El interesado elegirá uno de los tratamientos autorizados (119).
 - e) Los requisitos adicionales por especie y país de origen que deberán cumplir en cada caso (119).
- K. Requisitos fitosanitarios para importación de granos y semillas (de uso industrial):**
- a) Certificado Fitosanitario Internacional (CFI) emitido por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria del país de origen, que señale el lugar de origen del producto (119).
 - b) Inspección fitosanitaria en el punto de ingreso al país para verificar el cumplimiento de esta Norma (119).
 - b1)** Si durante la inspección no se detecta la presencia de insectos vivos, el embarque se liberará y podrá ingresar a territorio nacional (119).

- b2)** Si durante la inspección se detecta la presencia de insectos vivos, se aplicará un tratamiento cuarentenario conforme a lo establecido se liberará el embarque. El interesado elegirá uno de los tratamientos autorizados. El insecto detectado vivo se enviará para identificación a un laboratorio aprobado por la Secretaría (119).
- c)** Los requisitos adicionales por especie y país de origen que deberán cumplir en cada caso (119).

2.1.1.8. Normativa chilena sobre requisitos fitosanitarios para la investigación, producción y comercio de semillas

Por su importancia se hace un resumen de la normativa chilena sobre requisitos y requerimientos fitosanitarios para la investigación, producción y comercio de semillas. Es de resaltar que Chile es el país de Latinoamérica que ha logrado estructurar el sistema fitosanitario más sólido y prestigioso de la región (118).

Considerando que las disposiciones legales vigentes facultan al Servicio para establecer las regulaciones fitosanitarias que necesitan cumplir los artículos reglamentados, en resguardo del patrimonio fitosanitario del país (118).

Que el desarrollo y fomento de la agricultura y silvicultura dinámica y competitiva requiere del intercambio constante de materiales vegetales libres de plagas y de alta calidad genética, minimizando la probabilidad de introducción y diseminación de plagas reglamentadas (118).

Que se han actualizado los Análisis de Riesgo de Plagas en relación a las especies de plantas que constituyen malezas (118).

Que las semillas comerciales de diferentes cultivos pueden constituir una vía de ingreso de malezas (118).

Que es necesario actualizar y armonizar las regulaciones que rigen el ingreso de semillas de acuerdo a los principios internacionales del Nuevo Texto Revisado de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria y el Acuerdo Sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Certificado Internacional de Análisis de semillas (118).

- A. Certificado Fitosanitario:** Documento oficial que atestigua la situación de cualquier envío sujeto a reglamentaciones fitosanitarias y diseñado según el modelo de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (118).
- B. Control oficial:** Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con objeto de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas. En el caso de esta Resolución se considera como Control Oficial para las malezas reglamentadas las normas de fiscalización y control de comercio establecido por la legislación vigente (118).
- C. Envío:** Cantidad de plantas, productos vegetales y/u otros artículos reglamentados que se movilizan de un país a otro, y que están amparados por un solo certificado fitosanitario (118).
- D. Germoplasma:** Plantas destinadas para uso en programas de mejoramiento genético de una especie o variedad vegetal para su conservación o manutención (118).
- E. Lote (en el ámbito de semillas):** Cantidad específica de semillas físicamente identificable, perteneciente a una misma especie y variedad, respecto de la cual se puede emitir un Certificado Internacional de Análisis (118).
- F. Maleza reglamentada:** Cualquier especie vegetal que crezca donde no es deseada, en el marco de las actividades productivas agrícolas y produciendo repercusiones económicas directas o indirectas inaceptables (118).
- G. Muestra elemental o primaria:** Pequeña cantidad de semilla, tomada de un sector del lote (118).
- H. Muestra compuesta:** Conjunto de muestras primarias, tomadas de diferentes partes del lote, homogenizadas y combinadas para formar una sola muestra (118).
- I. Muestra de envío:** Muestra que se envía al Laboratorio para análisis y que corresponde en su tamaño al establecido por las reglas internacionales (118).
- J. Muestra de trabajo:** Muestra en la cual se realizan los análisis en el Laboratorio. Se obtiene por homogenización, división y reducción de la muestra de envío (118).

K. Plaga cuarentenaria: Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro, cuando aún la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (118).

2.1.1.9. Especies de malezas reguladas según la normativa chilena

Los lotes de semillas que se importen deberán estar libres de las siguientes malezas cuarentenarias, requisito fitosanitario que se expresará en el Certificado Internacional de Análisis de semillas o se verificará por medio de la inspección fitosanitaria en el puerto de ingreso y/o análisis en los laboratorios oficiales del Servicio, así como en la comercialización de semillas de las siguientes especies presentadas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Especies de malezas reguladas según normativa chilena.

No.	Especie
1	<i>Acroptilon reprens</i> (L.) DC.
2	<i>Alhagi maurorum</i> Medik.
3	<i>Brachiaria purpurascens</i> (Raddi) Henr. (= <i>B. mutica</i>)
4	<i>Brassica Kaber</i> (DC.) Wheeler
5	<i>Chondrilla juncea</i> L.
6	<i>Cuscuta</i> spp. L. (excepto especies presentes en Chile)
7	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.
8	<i>Euphorbia esula</i> L.
9	<i>Helianthus ciliaris</i> DC.
10	<i>Orobanche</i> spp. L (excepto <i>O. minor</i> y <i>O. ramosa</i>)
11	<i>Pueraria triloba</i> (Lour) Makino (= <i>P. montana</i> var. <i>lobata</i>)
12	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour) Clayton (= <i>R. exaltata</i>)
13	<i>Senecio jacobea</i> L.
14	<i>Sida rhombifolia</i> L.
15	<i>Solanum carolinense</i> L.
16	<i>Solanum viarum</i> Dunal
17	<i>Striga</i> spp. Lour.

Fuente: SAG, Chile 2,003 (118).

Además, los lotes de semillas que se importen al país deberán estar libres de las malezas cuarentenarias presentes: *Abutilon theophrasti* Medik. Y las siguientes malezas no cuarentenarias reglamentadas presentadas en el cuadro 2, las cuales se encuentran presentes en Chile, con distribuciones localizadas (118).

Cuadro 2. Semillas no cuarentenarias reglamentadas para Guatemala, pero sí para Chile, según la normativa Chilena.

No.	Especie
1	<i>Allium vineale</i> L.
2	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
3	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.)Murray; <i>C.pentagona</i> Engelm.; <i>C. suaveolens</i> Ser.
4	<i>Cyperus rotundus</i> L.
5	<i>Galega officinalis</i> L.
6	<i>Orobanche minor</i> Sm y <i>O. ramosa</i> L.
7	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn
8	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
9	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski.

Fuente: SAG, Chile 2,003 (118).

Las partidas de semillas de las especies que se señalan a continuación, por sus formas de cosecha, sistema de selección y sus características, presentan riesgos mínimos de transportar semillas de malezas cuarentenarias o no cuarentenarias reglamentadas:

- A.** Aquellas que requieren acreditar, mediante una declaración jurada, realizada con antelación al arribo de las semillas, en la cual conste su calidad (por ejemplo líneas puras) y que las semillas proceden de ambientes de producción cerrados que no han tocado suelo, para ingresar sin el certificado Internacional de Análisis de Semilla (118).
- B.** Aquellas que están exentas: ají *Capsicum* spp., maíz *Zea mays* L., alcayota *Cucurbita ficifolia*, pepino *Cucumis sativus*, arveja *Pisum sativum* L., pimiento *Capsicum* spp., berenjena *Solanum melongena* L., sandía *Citrullus lanatus* Tumb., frijol *Phaseolus vulgaris* L. (118).
- C.** Semillas que incluyan un proceso de pildoración y/o peletización: garbanzo *Cicer arietinum* L., soya *Glycine max*, habas *Vicia faba* L., tomate *Lycopersicon lycopersicum* L., melón *Cucumis melo* L., zapallo, Zapallito *Cucurbita* spp. (118).

2.1.1.10. Tamaños de muestras por especie, variedad y lote.

2.1.1.10.1. Especies envasadas en sacos o bolsas de 5 a 100 kg.

El tamaño del lote y el número de muestras a tomar se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Especies envasadas en sacos o bolsas de 5 a 100 kg.

Tamaño de lote	N° de muestras primarias a tomar
De 1 a 4 envases	tomar 3 de cada envase
De 5 a 8 envases	tomar 2 de cada envase
De 9 a 15 envases	tomar 1 de cada envase
De 16 a 30 envases	tomar 15 en total
De 31 a 59 envases	tomar 20 muestras primarias en total
De 60 o más envases	tomar 30 muestras primarias en total

Fuente: Robbins, 1969. (118)

2.1.1.10.2. Especies envasadas en envases de más de 100 kg.

El tamaño del lote y el número de muestras a tomar se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Especies envasadas en envases de más de 100 kg

Tamaño de lote	N° de muestras primarias a tomar
Hasta 500 kilos	al menos 5
De 501 – 3.000 kilos	una cada 300 kilos pero no menos de 5
De 3.001-20.000 kilos	una cada 500 kilos pero no menos de 10
Sobre 20.000 kilos	una cada 700 kilos pero no menos de 40

Fuente: Robbins, 1969. (118)

2.1.1.11. Germinación.

Según Jara 1996, La germinación “es el proceso que termina con la emergencia y crecimiento de la raíz embrionaria (radícula)”. El proceso es irreversible (104).

También puede decirse que es “el proceso que comienza con la rehidratación de los diferentes tejidos que constituyen la semilla y termina con el inicio del crecimiento de la radícula, es decir, una semilla ha germinado cuando su radícula atraviesa la cubierta seminal(119).

2.1.1.12. Latencia.

“Es una condición que evita que las semillas viables germinen aunque estén en condiciones apropiadas de humedad, temperatura, gases e iluminación” (104).

2.1.1.13. Viabilidad.

“Es la fracción de semillas que están vivas”(104).

2.1.1.14. Vigor.

“El vigor está relacionado con el rango de condiciones ambientales bajo las cuales germinaría una semilla que no está en latencia”(104).

2.2. MARCO REFERENCIAL

2.2.1. Ubicación geográfica de los puestos SEPA:

En Guatemala los puestos de servicio de protección fitozoosanitaria se encuentran establecidos en los puestos fronterizos principalmente, siendo los más importantes por el movimiento de semillas el puesto ubicado en el puerto Quetzal y el del Puerto Santo Tomás de Castilla. Todos los puestos oficiales se muestran en la figura 2.

2.2.2. Normativa guatemalteca para semillas de malezas:

Considerando que al Estado de Guatemala, a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, le corresponde atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, esta última en lo que le atañe, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional (90).

Que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación es el encargado de velar por el cumplimiento de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, la cual tiene por objeto velar por la protección y sanidad de los vegetales, animales, especies forestales e hidrobiológicos, así como la preservación de sus productos y subproductos no procesados contra la acción perjudicial de las plagas y enfermedades de importancia económica y cuarentenaria sin perjuicio para la salud humana y el ambiente (90).

Que el manejo, control y erradicación de plagas requiere una gran cantidad de recursos humanos y financieros que de otra manera pueden economizarse, aplicando medidas administrativas y fitosanitarias a la importación de productos y subproductos de origen vegetal (90).

2.2.2.1. Disposiciones aplicables para prohibir el ingreso de malezas cuarentenarias asociadas a los envíos.

El acuerdo tiene por objeto establecer las disposiciones aplicables para prohibir el ingreso al territorio nacional de malezas cuarentenarias asociadas a los envíos (90).

2.2.2.2. **Ámbito de aplicación:**

El presente Acuerdo es aplicable a toda persona relacionada con el ingreso al territorio nacional de envíos que contengan malezas cuarentenarias (90).

2.2.2.3. **Envío:**

Cantidad de plantas, productos vegetales y/u otros artículos que se movilizan de un país a otro, y que están amparados, en caso necesario, por un solo Certificado Fitosanitario. El envío puede estar compuesto por uno o más productos básicos o lotes (90).

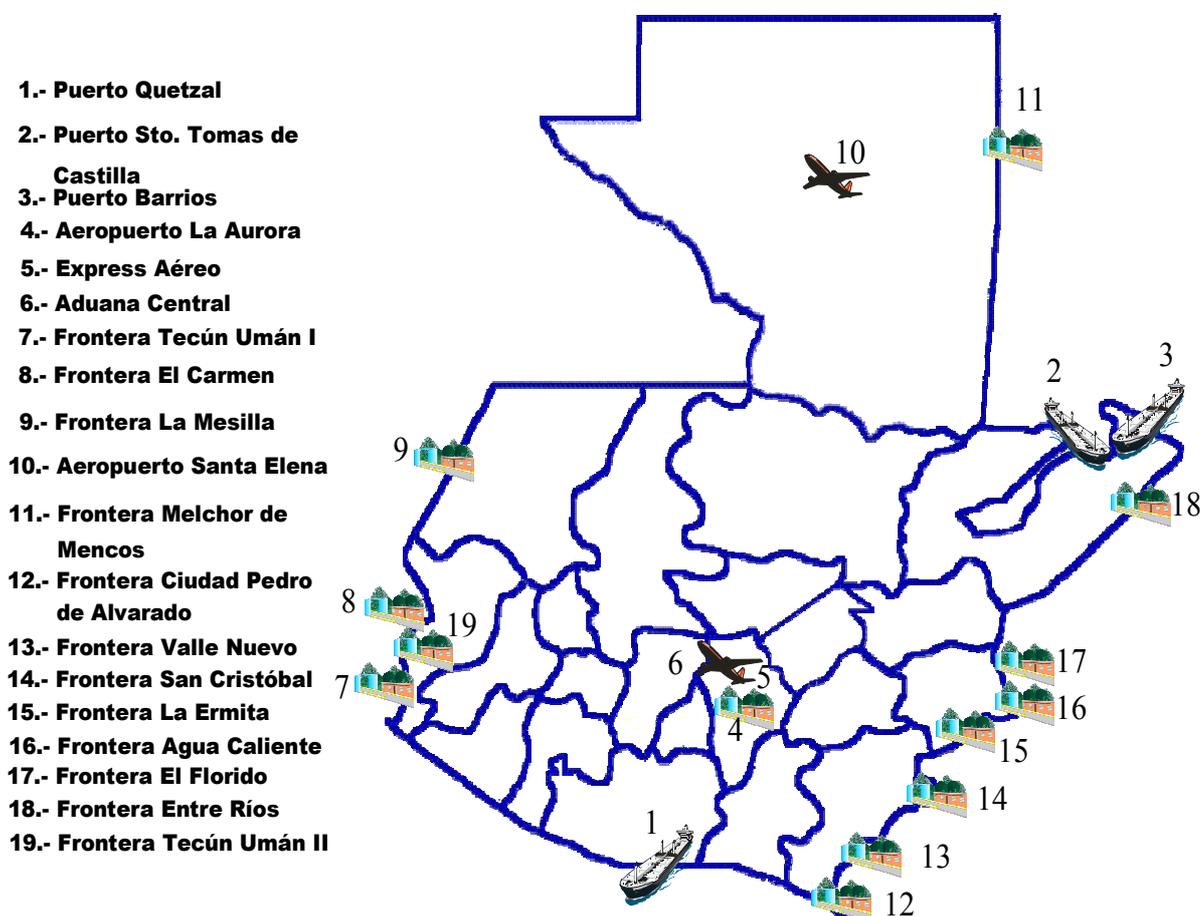


Figura 2. Ubicación geográfica de unidades de servicio de protección agropecuaria.

FUENTE: OIRSA. 2,003. (sin escala)

2.2.2.4. Maleza cuarentenaria:

Es aquella que no está presente en el país y si está, se encuentra en área localizada y está bajo control oficial (90).

2.2.2.5. Autorización de ingreso de envíos

Para autorizar el ingreso al territorio nacional de envíos, deben estar libres de las siguientes especies de malezas cuarentenarias, como se muestra en el cuadro 5. (90).

Cuadro 5. Malezas cuarentenarias asociadas a los envíos para Guatemala para prohibir su ingreso.

No.	Nombre científico	Familia
1	<i>Aeschynomene aspera</i>	Leguminosae
2	<i>Ageratina adenophora</i> , sin= <i>Eupatorium adenophorum</i>	Compositae
3	<i>Allium vineale</i>	Liliaceae
4	<i>Andropogon annulatum</i> , sin.= <i>Dichanthium annulatum</i>	Graminae
5	<i>Andropogon pertusus</i>	Gramínea
6	<i>Arceuthobium americanum</i>	Viscaceae
7	<i>Arceuthobium campylopodum</i>	Viscaceae
8	<i>Arceuthobium douglasii</i>	Viscaceae
9	<i>Arceuthobium pusillum</i>	Viscaceae
10	<i>Arceuthobium tsugense</i>	Viscaceae
11	<i>Arceuthobium vaginatum</i>	Viscaceae
12	<i>Brachiaria milliiformis</i> , sin.= <i>Panicum miliiformis</i>	Graminae
13	<i>Chloris chloridea</i>	Graminae
14	<i>Chloris gayana</i>	Graminae
15	<i>Cirsium arvense</i> , sin.= <i>C. incanum</i> ; <i>C. lanatum</i>	Compositae
16	<i>Corchurus olitorius</i>	Tiliaceae

Continuación Cuadro 5.

No.	Nombre científico	Familia
17	<i>Cuscuta americana</i>	Convolvulaceae
18	<i>Cuscuta indecora</i>	Convolvulaceae
19	<i>Cuscuta planiflora</i>	Convolvulaceae
20	<i>Cuscuta reflexa</i>	Convolvulaceae
21	<i>Cyperus kyllingia</i> , sin.= <i>Kyllingia monocephala</i>	Cyperaceae
22	<i>Digitaria adscendens</i> , sin.= <i>D. chinensis</i> ; <i>D. henryi</i> , <i>D. marginata</i>	Graminae
23	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	Graminae
24	<i>Imperata brasiliensis</i>	Graminae
25	<i>Imperata cylindrica</i> , sin.= <i>I. arundinaceae</i>	Graminae
26	<i>Ipomea acuatica</i> , sin.= <i>I. reptans</i>	Convolvulacea
27	<i>Ischaemum aristatum</i>	Graminae
28	<i>Leptochloa scabra</i>	Graminae
29	<i>Melochia concatenata</i> , sin.= <i>Melochia corchorifolia</i>	Sterculiaceae
30	<i>Mikania cordata</i>	Compositae
31	<i>Mikania scandens</i>	Compositae
32	<i>Monochoria hastata</i>	Pontederiaceae
33	<i>Monochoria vaginalis</i>	Pontederiaceae
34	<i>Orobanche minor</i>	Orobanchaceae
35	<i>Orobanche ramosa</i> , sin = <i>O. aegyptiaca</i>	Orobanchaceae
36	<i>Panicum vaginatum</i>	Graminae
37	<i>Paspalum dilatatum</i>	Graminae
38	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	Graminae
39	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Graminae

Continuación Cuadro 5.

No.	Nombre científico	Familia
40	<i>Phalaris arundinacea</i>	Graminae
41	<i>Phalaris minor</i>	Graminae
42	<i>Saccharum spontaneum</i>	Graminae
43	<i>Setaria poiretiana</i> , sin.= <i>S. sulfata</i>	Graminae
44	<i>Striga angustifolia</i> , sin.= <i>S. euphrasoides</i>	Scrophulariaceae
45	<i>Striga asiatica</i> , sin= <i>S. lutea</i>	Scrophulariaceae
46	<i>Striga aspera</i>	Scrophulariaceae
47	<i>Striga densiflora</i>	Scrophulariaceae
48	<i>Striga gesneroides</i> , sin= <i>S.orobanchoides</i>	Scrophulariaceae
49	<i>Striga hermonthica</i>	Scrophulariaceae
50	<i>Xanthium spinosum</i>	Compositae

Fuente: Artículo 4, Acuerdo Ministerial 312-2,006 (90).

2.2.2.6. Inspección del envío:

El personal del MAGA o autorizado por éste, en los puntos de ingreso debe inspeccionar los hospederos susceptibles que pretenden ingresar al territorio nacional, con el objeto de detectar la presencia de malezas (90).

2.2.2.7. Detección de malezas:

El personal del MAGA o autorizado por éste, en los puntos de ingreso tomará la muestra del envío sujeto de inspección para su diagnóstico y confirmar la presencia o ausencia de malezas cuarentenarias (90).

El envío sujeto a muestreo deberá permanecer en los puntos de ingreso y no se permitirá su ingreso hasta obtener el resultado del diagnóstico (90).

2.2.1.8. Resultados del diagnóstico:

Si el resultado del diagnóstico confirma la existencia de una maleza cuarentenaria, se procederá a la aplicación de las siguientes medidas técnicas:

- a) Ordenar el retorno del envío a su lugar de origen o procedencia, otorgándose un plazo máximo de setenta y dos horas, posterior a su notificación por parte del MAGA (90).
- b) En caso de incumplimiento, el decomiso del envío y la destrucción del mismo, dejando constancia de las actuaciones (90).

2.2.2.9. Sanciones

El MAGA impondrá las sanciones establecidas en la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto 36-98 del Congreso de la República, que resulten aplicables, a quien incumpla con lo establecido en el presente Acuerdo (90).

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. General

Realizar un inventario y determinar el porcentaje de germinación de las semillas de malezas contaminantes encontradas en lotes de granos alimenticios importados que ingresan principalmente por vía marítima en las instalaciones de Puerto Quetzal, Escuintla.

2.3.2. Específicos

- Elaborar un listado de las semillas de malezas contaminantes interceptadas en las instalaciones de puerto Quetzal, Escuintla.
- Determinar las semillas de malezas contaminantes en las bodegas de buques cargueros con granos almacenados, en puerto Quetzal, Escuintla.
- Hacer pruebas de germinación a las semillas de malezas de mayor intercepción para determinar su porcentaje de germinación.

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Elaboración del inventario de semilla de malezas

Para realizar el inventario de semilla de malezas contaminantes en muestras tomadas en granos almacenados en bodegas de buques cargueros, se revisó la base de datos de las intercepciones y determinaciones realizadas desde el año 2,003 en la Unidad -SEPA- OIRSA- en Puerto Quetzal.

También se consultó la base de datos que se ha generado por el trabajo de Laboratorio de determinación de semilla de malezas, contaminante de productos agrícolas de importación de la Subárea de Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, que cuenta con una colección de referencia.

2.4.1.1. Procedimiento para el diagnóstico

El diagnóstico fitosanitario de semilla de malezas, consistió en detectar y extraer a través del muestreo y procesamiento de muestras, las semillas que contaminan los envíos comerciales de granos principalmente, así como en determinar a que especie pertenece dichas semillas.

Por lo tanto, el diagnóstico fitosanitario de semillas de malezas se dividió en tres fases:

- Muestreo o toma de muestras
- Procesamiento de muestras y detección de semillas
- Determinación de semillas de malezas a través del método de comparación y reconocimiento de especies prohibidas

Aunque el procedimiento es similar al utilizado en los análisis de calidad para la certificación de semillas, se diferencia de éste, porque en el diagnóstico fitosanitario se trabaja con tamaños de muestra mayores y las semillas de malezas no se consideran sólo como contaminantes, más bien se consideran como plagas.

2.4.1.2. Muestreo

El proceso de diagnóstico fitosanitario para detectar semilla de malezas en envíos comerciales de granos o semillas, inicia desde la toma de muestras. Esta fase se llevó a cabo en acción conjunta con el personal Oficial –SEPA-OIRSA-que labora

en Puerto Quetzal. Con el propósito de contribuir en la actividad de muestreo, se elaboró un esquema para determinar el número de submuestras a tomar por muestra en cada bodega por buque. A pesar de los volúmenes de granos importados, que giraron alrededor de las 20,000 TM, se efectuó un muestreo superficial solamente, con la ayuda de una sonda de 12 alveolos, que permitió obtener información de una profundidad de 1.50 m, luego de la apertura de las escotillas. Ver figura 3. De cada bodega, se tomó 5 submuestras para la formación de una muestra, para que sea representativa en el diagnóstico (78).



Figura 3. Toma de muestra superficial de malta con sonda de alveolos en bodega de buque granelero.

Las actividades contempladas en la colecta de las muestras comprendió la extracción, homogenización y reducción del tamaño de la muestra, envasado, etiquetado y envío al Laboratorio para su análisis correspondiente.

2.4.1.3. Procesamiento de muestras y detección de semillas

Las muestras que ingresaron al laboratorio, así como los resultados, quedaron registrados en la base de datos tanto en la unidad SEPA como del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del km. 22 de la UNR-MAGA. Cada muestra de trabajo consta de 2 kg. de la que se extrajo todo material extraño, incluyendo semilla de malezas y de otros cultivos como contaminante. Esta separación, se realizó con la ayuda de 4 tamices de diferente numeración, sobre una mesa de fórmica de color blanco y en su defecto, se utilizó cartulina blanca como fondo para detectar y

extraer semillas contaminantes. Ver figura 4.

Todas las semillas extraídas de cada muestra fueron depositadas en una caja de Petri para su posterior determinación.



Figura 4. Procesamiento de muestra utilizando tamices de distintos mesh.

2.4.2. Determinación de semilla de malezas y reconocimiento de especies exóticas

Después de haber procesado la muestra y extraído todo el material extraño a los granos importados, se realizó una primera separación de las semillas por su tamaño, forma color y con la ayuda de microscopio simple de 10x, lámpara, pincel, pinza y aguja de disección. Posteriormente, con ayuda de microscopio de disección a 10x, 20x, 30x y 40x, se determinaron las semillas contaminantes. Se contó el número de semillas de cada especie. Ver figura 5. La determinación se realizó utilizando manuales de determinación comparativa y colecciones de referencia (9, 25, 26, 27, 63, 87, 91, 99, 134).



Figura 5. Determinación de semillas de malezas, usando equipo de microscopía en laboratorio.

2.4.3. Pruebas de germinación y equipo utilizado

Las pruebas de germinación, se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de Semillas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala -FAUSAC.

Se utilizó una cámara de germinación y dentro de ésta, previa su desinfección se distribuyeron dentro de cada bandeja sobre papel toalla humedecido, una semilla por cada orificio tapado con el papel y luego se introdujo dentro de la cámara. Las lecturas se realizaron a cada 24 horas durante 15 días. Las semillas fueron expuestas a una temperatura constante de 22°C, para favorecer su germinación.

Durante cada día de revista, se utilizó una mesa de disección, microscopio simple con lámpara incorporada, pinza de disección, aguja de disección, cámara digital de 6.0 megapíxeles, libreta de campo y lápiz. Ver figuras 10A, 11A, 12A y 13A, en apéndice 3.

2.5 RESULTADOS

2.5.1. Listado de intercepciones de semillas contaminantes:

Bien sabido es que la maleza surge cuando el hombre inventa la agricultura, representada por la domesticación de plantas de interés. Separa y diferencia las plantas útiles de las no útiles. La forma de dispersión de malezas más importante y que representa el mayor riesgo para dispersarlas es a través de actividades propias de la misma agricultura. Dentro de las actividades de dispersión, las semillas de malezas en granos almacenados para consumo industrial a través del comercio internacional o como semillas de cultivos es y será la más importante, por lo que se tiene que trabajar para minimizar los riesgos para la introducción de malezas de importancia cuarentenaria. Como ejemplos se tiene los casos de *Rottboellia cochinchinensis* y *Sorghum halepense*. La especie *R. cochinchinensis* entró a Guatemala como contaminante de semilla de arroz, proveniente de las Filipinas y *S. halepense* ingresó como contaminante de semilla de sorgo. Ver figura 6.



Figura 6. Semillas de *Rottboellia cochinchinensis* y *Sorghum halepense*.

Otra de las formas de dispersión, es la introducción deliberada, cuya acción es provocada cuando se transporta material vegetal, intencionalmente de una región de origen a una región donde no existía y que posteriormente es abandonada y la especie vegetal logra adaptarse y encuentra las condiciones óptimas para su reproducción. Este ha sido el caso *Hidrilla verticillata*, que fue introducida deliberadamente a Guatemala como planta de acuario. Otro ejemplo es el caso de

Cyperus rotundus que fue introducido deliberadamente al país con la intención de industrializarla (extracción de aceite), pero al fallar el proceso, fue abandonada y desechada convirtiéndose en una de las malezas más importantes en nuestro continente.

En fin, las plantas que verdaderamente se establecen como indeseables o “malas hierbas” presentan características que permiten designarlas como dañinas o perjudiciales. Son plantas que presentan, en general, elevada capacidad de competencia y atributos específicos que aseguran la perpetuación de la especie tal como la dormancia de la semilla, germinación dispereja, hábito perenne y multiplicación sexual y asexual.

La agricultura en sí, es definida hoy en día no solamente como el cultivo del campo o la domesticación de plantas benéficas, sino también como el manejo de las malezas.

Otro aspecto importante es que el -MAGA- de Guatemala, a través de la -UNR-, al aprobar la normativa de Guatemala, debe contemplar el manejo del riesgo en el factor malezas. El riesgo de introducción no debe aplicarse de forma general para los distintos productos de importación, puesto que no es el mismo factor de riesgo cuando se importan semillas para cultivos u otras actividades siempre relacionadas con propagación de plantas, que el riesgo que representa productos de importación cuyo destino es para la industria.

Producto de los muestreos realizados en las bodegas de los buques cargueros, se logró hacer un listado de 35 especies de semilla de malezas que como contaminantes se encontraban en los granos importados. Ver cuadro 6.

Cuadro 6. Listado de semilla de malezas contaminantes inaceptadas en granos almacenados, en las instalaciones de Puerto Quetzal, Escuintla.

N°	Especie	Medio de dispersión	Origen
1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Maíz	USA
2	<i>Aegilops cylindrica</i>	Trigo	USA
3	<i>Amaranthus</i> sp.	trigo, malta	USA
4	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz amarillo, maíz, soya, arroz	USA

Continuación Cuadro 6.

N°	Especie	Medio de dispersión	Origen
5	<i>Avena fatua</i>	maíz, trigo, malta, soya, arroz	USA
6	<i>Brassica</i> sp.	mijo blanco, linaza, trigo, avena, malta, maíz, alpiste	USA, Canadá
7	<i>Chenopodium</i> sp.	Trigo	USA
8	<i>Convolvulus arvensis</i>	maíz, trigo	USA
9	<i>Convolvulus</i> sp.	Malta	USA
10	<i>Echinochloa crus-galli</i>	trigo, arroz	USA
11	<i>Euphorbia</i> sp.	maíz, trigo	USA
12	<i>Gallium aparine</i>	trigo, alpiste	USA, Canadá
13	<i>Helianthus</i> sp.	Trigo	Canadá
14	<i>Helianthus agnus</i>	Trigo	USA
15	<i>Ipomoea lacunosa</i>	maíz, trigo, arroz	USA
16	<i>Ipomoea</i> sp.	maíz, malta, trigo, soya	USA
17	<i>Kochia scoparia</i>	maíz, trigo, soya, arroz	USA
18	<i>Lithospermum arvense</i>	Trigo	USA
19	<i>Lolium</i> sp.	Trigo	USA
20	<i>Oriza rufipogon</i>	Arroz	USA
21	<i>Polygonum</i> sp.	mijo blanco, linaza	Canadá
22	<i>Polygonum hydropiper</i>	Linaza	Canadá
23	<i>Polygonum convolvulus</i>	avena, alpiste	Canadá
24	<i>Polygonum convolvulus</i>	maíz, soya	USA
25	<i>Polygonum</i> sp.	arroz, trigo, maíz, soya	USA
26	<i>Rumex crispus</i>	Trigo	USA
27	<i>Setaria</i> sp.	mijo blanco	Canadá
28	<i>Sida cerradoensis</i>	arroz, maíz	USA
29	<i>Sida rhombifolia</i>	Arroz	USA
30	<i>Sida</i> sp.	Maíz	USA
31	<i>Sida spinosa</i>	arroz, maíz	USA
32	<i>Sorghum halepense</i>	arroz, maíz	USA
33	<i>Thlaspi arvense</i>	maíz, trigo	USA
34	<i>Xanthium strumarium</i>	maíz amarillo, trigo, soya	USA
35	<i>Xanthium</i> sp.	maíz, soya, trigo	USA

2.5.2. Intercepción de semillas contaminantes de malezas en granos almacenados

Para poder crear este listado, se tuvo a la vista el listado de las semillas de malezas interceptadas en los puertos Quetzal y Santo Tomás de Castilla.

Este listado, se basó en la determinación de las semillas de malezas que como contaminantes se encontraron en los granos importados. Ver cuadro 7.

Cuadro 7. Intercepcion y determinación de semilla de malezas en muestras tomadas en bodegas de buques con granos almacenados enero a septiembre de 2,007.

Nº	Fecha de muestreo	Familia	Especie	Medio de dispersión	Origen
1	03 01 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	maíz amarillo	USA
2	03 01 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz amarillo	USA
3	03 01 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	Alpiste	Canadá
4	09 01 2007	Poaceae	<i>Aegilops cylindrica</i>	Trigo	USA
5	09 01 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Trigo	USA
6	09 01 2007	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Trigo	USA
7	09 01 2007	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	Trigo	USA
8	09 01 2007	Poaceae	<i>Gallium aparine</i>	Trigo	USA
9	09 01 2007	Boraginaceae	<i>Lithospermum arvense</i>	Trigo	USA
10	09 01 2007	Poaceae	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Trigo	USA
11	09 01 2007	Poaceae	<i>Lolium</i> sp.	Trigo	USA
12	24 01 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Trigo	USA
13	24 01 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, avena	USA
14	06 02 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Maíz	USA
15	06 02 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
16	06 02 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea lacimosa</i>	Maíz	USA
17	09 02 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	maíz, soya	USA
18	09 02 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, soya	USA
19	09 02 2007	Convolvulacea	<i>Ipomoea</i> sp.	maíz, soya	USA
20	14 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp	mijo blanco	Canadá
21	14 02 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	mijo blanco	Canadá
22	14 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	mijo blanco	Canadá
23	14 02 2007	Poaceae	<i>Setaria</i> sp.	mijo blanco	Canadá
24	14 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum hydropipe</i>	Linaza	Canadá
25	14 02 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	Linaza	Canadá
26	14 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Linaza	Canadá
27	14 02 2007	Boraginaceae	<i>Lithospermum arvense</i>	Trigo	USA
28	14 02 2007	Rubiaceae	<i>Gallium aparine</i>	Trigo	USA
29	14 02 2007	Convolvulacea	<i>Brassica</i> sp.	Trigo	USA
30	14 02 2007	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	Trigo	USA
31	14 02 2007	Poaceae	<i>Aegilops cylindrica</i>	Trigo	USA
32	14 02 2007	Rubiaceae	<i>Gallium aparine</i>	Trigo	USA
33	15 02 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	Avena	Canadá
34	15 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i>	Avena	Canadá
35	27 02 2007	Malvaceae	<i>Sida spinosa</i>	Arroz	USA
36	27 02 2007	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Arroz	USA
37	27 02 2007	Poaceae	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Arroz	USA
38	27 02 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea lacunosa</i>	Arroz	USA
39	27 02 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Arroz	USA

Continuación Cuadro 7.

Nº	Fecha de muestreo	Familia	Especie	Medio de dispersión	Origen
40	01 03 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Malta	Canadá
41	01 03 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Malta	Canadá
42	01 03 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	Malta	Canadá
43	05 03 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
44	05 03 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
45	05 03 2007	Cruciferae	<i>Brassica</i> sp.	Maíz	USA
46	08 05 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
47	08 05 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
48	10 05 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	Maíz	USA
49	10 05 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
50	10 05 2007	Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i>	Maíz	USA
51	10 05 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
52	10 05 2007	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Maíz	USA
53	16 05 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
54	16 05 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
55	16 05 2007	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Maíz	USA
56	16 05 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Maíz	USA
57	17 05 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
58	17 05 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
59	17 05 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
60	17 05 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
61	21 05 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	Maíz	USA
62	21 05 2007	Compositae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
63	21 05 2007	Malvaceae	<i>Sida spinosa</i>	Maíz	USA
64	18 06 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, soya	USA
65	18 06 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	maíz, soya	USA
66	18 06 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	maíz, soya	USA
67	18 06 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	maíz, soya	USA
68	26 06 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Maíz	USA
69	26 06 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
70	26 06 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Maíz	USA
71	26 06 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
72	10 07 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
73	10 07 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	Maíz	USA
74	10 07 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Maíz	USA
75	12 07 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
76	12 07 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Maíz	USA
77	27 07 2007	Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	Trigo	USA
78	27 07 2007	Poaceae	<i>Aegilops Cylindrica</i>	Trigo	USA
79	27 07 2007	Poaceae	<i>Avena Fatua</i>	Malta	USA
80	27 07 2007	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	Malta	USA
81	27 07 2007	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	Malta	USA
82	27 07 2007	Brassicaceae	<i>Thlaspi Arvense</i>	maíz, trigo	USA
83	27 07 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia Scoparia</i>	maíz, trigo	USA
84	27 07 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia Trifida</i>	maíz, trigo	USA

Continuación Cuadro 7.

Nº	Fecha de muestreo	Familia	Especie	Medio de dispersión	Origen
85	27 07 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	maíz, trigo	USA
86	27 07 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	maíz, trigo	USA
87	30 07 2007	Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i>	Trigo	USA
88	30 07 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	Trigo	USA
89	30 07 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Trigo	USA
90	30 07 2007	Poaceae	<i>Avena Fatua</i>	Trigo	USA
91	06 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.	Maíz	USA
92	06 08 2007	Compositae	<i>Xanthium Stramonium</i>	Maíz	USA
93	06 08 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea Lacimosa</i>	Maíz	USA
94	09 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.	maíz, trigo	USA
95	09 08 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	maíz, trigo	USA
96	09 08 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	maíz, trigo	USA
97	14 08 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	maíz, trigo	USA
98	14 08 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	Maíz	USA
99	14 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
100	14 08 2007	Compositae	<i>Xanthium stramonium</i>	Maíz	USA
101	14 08 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Maíz	USA
102	14 08 2007	Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	Maíz	USA
103	14 08 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	maíz, arroz	USA
104	14 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, arroz	USA
105	14 08 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	maíz, arroz	USA
106	14 08 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	maíz, arroz	USA
107	14 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, soya	USA
108	14 08 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	maíz, soya	USA
109	14 08 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	maíz, soya	USA
110	15 08 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	maíz, soya	USA
111	15 08 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	maíz, soya	USA
112	27 08 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	maíz, soya	USA
113	27 08 2007	Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i>	maíz, soya	USA
114	27 08 2007	Chenopodiaceae	<i>Kochia</i> sp.	maíz, soya	USA
115	09 09 2007	Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i>	Maíz	USA
116	09 09 2007	Compositae	<i>Xanthium</i> sp.	Maíz	USA
117	09 09 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Maíz	USA
118	12 09 2007	Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i>	Trigo	USA
119	12 09 2007	Asteraceae	<i>Heliantus</i> sp.	Trigo	USA
120	12 09 2007	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	Trigo	USA
121	12 09 2007	Asteraceae	<i>Heliantus</i> sp.	Trigo	USA
122	12 09 2007	Convolvulaceae	<i>Ipomoea lacunosa</i>	Trigo	USA
123	13 09 2007	Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	Alpiste	Canadá
124	13 09 2007	Rubiaceae	<i>Gallium aparine</i>	Alpiste	Canadá
125	13 09 2007	Convolvulaceae	<i>Polygonum convolvulus</i>	Alpiste	Canadá

El cuadro 7, muestra los diagnosticos realizados del 3 de enero al 27 de septiembre de

2,007. Algunos resultados del diagnóstico han sido omitidos (granos de trigo, maíz, arroz, soya), basado en el criterio internacional que dice: en un lote de semillas, toda semilla extraña a las semillas de cultivo es considerada como contaminante, incluyendo aquellas semillas de otros cultivos, pero, para cuestiones fitosanitarias, sólo son de interés aquellas consideradas como de importancia cuarentenaria o prohibidas, éstas no admiten tolerancias aunque para productos de consumo o con fines industriales, puede ser considerado su uso ya que son productos de más bajo riesgo (78).

Basado en este resultado, se considera de carácter urgente la creación de una normativa que diferencie los productos destinados para siembra de los productos destinados para consumo o uso industrial.

De los cuadros anteriores se generó el listado que aparece en el cuadro 8, donde está presente la especie *Sida spinosa*, que aunque no esté presente en la normativa guatemalteca para semillas de malezas, provoca pérdidas a la agricultura y es reportada de importancia cuarentenaria en otros países. Esta normativa contiene especies de interés cuarentenario, malezas que han evolucionado y han adquirido resistencia a herbicidas, malezas de difícil control y malezas que penalizan gravemente la calidad del producto.

Es necesario implementar medidas que garanticen y comprometan tanto a importadores como a productores en la mejora de la calidad fitosanitaria de los productos que comercializan.

Cuadro 8. Listado de malezas interceptadas durante los muestreos realizados de enero a septiembre de 2007, en Puerto Quetzal, Escuintla.

N°	Especie	Observaciones
1	<i>Aegilops cylindrica</i>	
2	<i>Amaranthus sp.</i>	
3	<i>Ambrosia trifida</i>	
4	<i>Avena fatua</i>	
5	<i>Brassica sp.</i>	
6	<i>Chenopodium sp.</i>	
7	<i>Convolvulus arvensis</i>	
8	<i>Echinochloa crusgalli</i>	
9	<i>Gallium aparine</i>	
10	<i>Helianthus sp.</i>	
11	<i>Helianthus annuus</i>	
12	<i>Ipomoea lacunosa</i>	

Continuación Cuadro 8.

N°	Especie	Observaciones
13	<i>Ipomoea</i> sp.	
14	<i>Kochia scoparia</i>	
15	<i>Lithospermum arvense</i>	
16	<i>Lolium</i> sp.	
17	<i>Polygonum</i> sp.	
18	<i>Polygonum hydropipe</i>	
19	<i>Polygonum convolvulus</i>	Especie de importancia cuarentenaria para México
20	<i>Rumex crispus</i>	
21	<i>Setaria</i> sp.	
22	<i>Sida spinosa</i>	Especie que ha adquirido resistencia a herbicidas
23	<i>Sorghum halepense</i>	
24	<i>Thlaspi arvense</i>	
25	<i>Xanthium strumarium</i>	
26	<i>Xanthium</i> sp	

2.5.3. Pruebas de germinación:

En las instalaciones del laboratorio de análisis de semillas de la Facultad de Agronomía de la USAC se efectuaron las pruebas de germinación por espacio de 15 días. Se seleccionaron las especies de las que se pudo obtener como mínimo un número de 100 semillas de cada especie. Ver figuras 14A, 15A, 16A, 17A, 18A, 19A y 20A en apéndice 4.

Al observar el cuadro 9, se realizó la prueba de germinación a 10 especies de semillas de maleza seleccionadas. A través de las lecturas diarias realizadas durante 15 días, se observó que el mayor porcentaje de germinación se obtuvo para la mayor parte de las semillas de los 3 a los 10 días. Al cumplirse los 15 días estipulados para inducir la germinación, lograron germinar *Amaranthus* sp., *Helianthus annuus*, *Ipomoea* sp., *Lolium* sp., *Sorghum halepense*, *Avena fatua* y *Polygonum convolvulus*, de las que se obtuvo 99, 84, 60, 39, 16, 15 y 12% de germinación respectivamente de cada especie, según se muestra en la figura 7. Ver también figuras 17A, 18A, 19A y 20A en apéndice 4. Las especies que no germinaron en esta prueba son: *Aegilops cylindrica*, *Helianthus* sp. y *Xanthium stramonium*. Ver figuras 14A, 15A y 16A en apéndice 4.

**Pruebas de germinación de las semillas seleccionadas
(Lectura a los 15 días después de la siembra)**

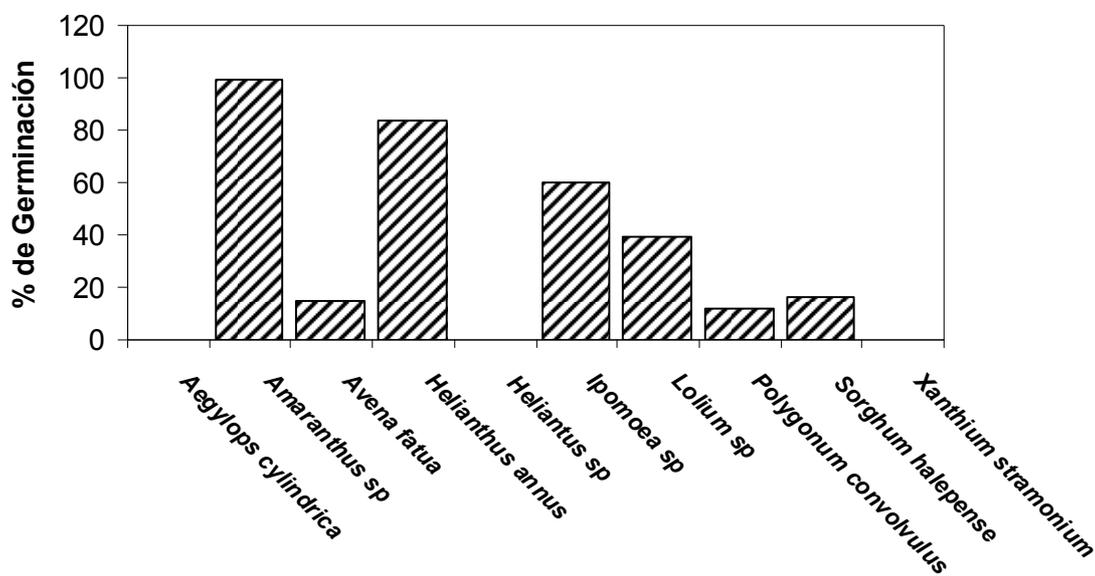


Figura 7. Comportamiento de la germinación de las semillas seleccionadas.

En el mismo cuadro se observa también que las especies *Amaranthus sp.*, *Ipomoea sp.*, y *Helianthus annus*, son las más precoces y agresivas para germinar. *Amaranthus sp.*, puede ser considerada la más agresiva porque del día 2 al día 7 germinó en 99%. Es seguida por *Ipomoea sp.*, que presentó un comportamiento similar, aunque de los días 2 al 8 germinó en 60% y *Helianthus annus*, que de los días 2 al 9 germinó en 84%.

Es posible que el motivo del 0% de la germinación de las semillas de *Xanthium stramonium*, *Helianthus sp.* y *Aegilops cylindrica*, como se muestra en las figuras 14A, 15A y 16A del apéndice 4, se deba a que las condiciones ambientales de Guatemala, en especial la temperatura no lograron estimular a las semillas para romper el estado de latencia en el que se encontraban como naturalmente sucede en su país de origen. En la región Nearctica del planeta se marcan las estaciones del año, no así en Guatemala. Por lo tanto, en base a estos resultados podría decirse que estas semillas tienen un bajo o nulo poder de germinación.

Cuadro 9. Pruebas de germinación de las semillas de malezas seleccionadas. (%)

Fecha	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<i>Aegilops cylindrica</i>	<i>Amaranthus sp</i>	<i>Avena fatua</i>	<i>Helianthus annus</i>	<i>Heliantus sp</i>	<i>Ipomoea sp</i>	<i>Lolium sp</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Xanthium stramonium</i>
12/01/2008	Siembra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13/01/2008	Lectura 1	0	17	0	3	0	18	0	0	0	0
14/01/2008	Lectura 2	0	45	0	7	0	31	0	0	2	0
15/01/2008	Lectura 3	0	59	0	26	0	39	0	3	2	0
16/01/2008	Lectura 4	0	62	0	48	0	45	0	3	2	0
17/01/2008	Lectura 5	0	72	0	61	0	48	7	5	5	0
18/01/2008	Lectura 6	0	84	0	77	0	52	22	5	11	0
19/01/2008	Lectura 7	0	99	0	79	0	59	27	5	15	0
20/01/2008	Lectura 8	0	99	0	83	0	60	33	8	16	0
21/01/2008	Lectura 9	0	99	0	84	0	60	35	8	16	0
22/01/2008	Lectura 10	0	99	2	84	0	60	38	11	16	0
23/01/2008	Lectura 11	0	99	6	84	0	60	39	11	16	0
24/01/2008	Lectura 12	0	99	7	84	0	60	39	11	16	0
25/01/2008	Lectura 13	0	99	11	84	0	60	39	12	16	0
26/01/2008	Lectura 14	0	99	15	84	0	60	39	12	16	0
27/01/2008	Lectura 15	0	99	15	84	0	60	39	12	16	0

Nota: Se sembraron 100 semillas de cada especie de maleza para obtener el porcentaje de semillas germinadas.

2.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2,6,1. CONCLUSIONES

- Se generó listado con 28 especies de semillas de malezas interceptadas en las instalaciones de Puerto Quetzal, Escuintla, en 35 embarques procedentes de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, siendo en orden de importancia las siguientes familias: Poaceae 7 especies, Polygonaceae 6 especies, Asteraceae 5 especies, Convolvulaceae 3 especies, Brassicaceae y Chenopodaceae 2 especies cada una y Amaranthaceae, Boraginaceae y Malvaceae con una especie cada una respectivamente, con las que se elaboró la colección de referencia. El maíz y el trigo son los productos que presentan mayor riesgo de introducción de malezas exóticas para Guatemala.
- Las semillas de malezas contaminantes en muestras tomadas en las bodegas de buques cargueros de granos en Puerto Quetzal, Escuintla son *Acanthospermum hispidum*, *Oriza rufipogon*, *Sida cerradoensis*, *Sida rhombifolia*, *Sida* sp., *Sida spinosa* y *Euphorbia* sp. Estas especies causan diversos daños de importancia cuarentenaria y deberían ser consideradas en la normativa guatemalteca.
- Del 3 de enero al 13 de septiembre de 2,007; ingresaron a Guatemala a través de Puerto Quetzal, procedentes de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, 35 embarques conteniendo maíz amarillo, maíz blanco, avena, soya, arroz, trigo, malta, mijo blanco, linaza y alpiste. Estos granos funcionaron como medio de dispersión de 28 especies de semillas de malezas, de las que se seleccionaron 10 especies para inducirles la ruptura de latencia a través de pruebas de germinación, de las que se obtuvo: *Amaranthus* sp. 99%, *Helianthus annuus* 84%, *Ipomoea* sp. 60%, *Lolium* sp. 39%, *Sorghum halepense* 18%, *Avena fatua* 15% y *Polygonum convolvulus* 12%.

2.6.2 RECOMENDACIONES

- Es notoria la necesidad de hacer una actualización del inventario de malezas en Guatemala, de carácter urgente y a nivel interinstitucional, para que a través de un Análisis de Riesgo Plagas -ARP-, se ponga en práctica la normativa guatemalteca de semillas de malezas; que ésta se apegue a la realidad del comercio nacional e internacional de productos agrícolas y que las unidades SEPA – OIRSA, delegado y encargado de la cuarentena vegetal, como primera frontera contra el ingreso de plagas exóticas al país cumplan su propósito.
- Es necesaria la capacitación a Inspectores SEPA-OIRSA en puestos de cuarentena vegetal a nivel nacional para mejorar y asegurar que el servicio prestado por la institución sea de excelente calidad.

CAPÍTULO III

SERVICIOS

SERVICIO DE DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO REALIZADO EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE REFERENCIA - MAGA –UNR Y LA UNIDAD – SEPA – OIRSA - DE PUERTO QUETZAL, SAN JOSÉ, ESCUINTLA, GUATEMALA.

3.1. PRESENTACIÓN

Una herramienta clave para el manejo integrado de plagas, es el conocimiento de la o las especies animales o vegetales interfirientes en la producción cuando las plantas cultivadas comienzan a presentar síntomas y oportunamente se colectan; para este caso, insectos que son capturados, preservados, etiquetados y enviados al laboratorio para su identificación. El nombre científico de los insectos, es determinado taxonómicamente, gracias a la utilización de claves dicotómicas, documentos de principio excluyente con los que se pueden diferenciar por categorías los distintos taxones, yendo de lo general a lo específico, objetivo principal en esta actividad. Posteriormente, puede consultarse información sobre su biología, ecología, distribución geográfica, seleccionar entre las opciones de control, si es posible tolerar la presión de plaga al conocer los niveles de daño económico y los umbrales particulares para cada especie estudiada e incluso hasta saber si tiene importancia económica para el agricultor.

Principalmente, la práctica del análisis y diagnóstico entomológico fue efectuado a muestras provenientes de usuarios distintos como: cadenas productivas del –MAGA-, el Sistema de Vigilancia y Protección Fitosanitaria tras el Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-, Empresas agrícolas y forestales, Cooperativas Agrícolas, Asociaciones de productores y gremiales, OIRSA, Productores individuales, etc., durante el año 2,007 (de febrero a noviembre), y fueron recibidas en el departamento de Entomología del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia de UNR-MAGA, localizadas en el Laboratorio Nacional de Salud, Km.22, Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva. Cabe mencionar que la mayoría de las muestras trabajadas al OIRSA fueron colectadas juntamente con el personal de la Unidad SEPA en Puerto Quetzal, Escuintla, en cuyas instalaciones también se practicaron análisis y diagnósticos entomológicos.

3.2. Servicio de Diagnóstico Entomológico realizado en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia MAGA-UNR y la Unidad SEPA – OIRSA de Puerto Quetzal, San José, Escuintla, Guatemala.

3.2.1. OBJETIVOS

3.2.1.1. General

Realizar diagnósticos entomológicos, en las muestras de insectos a ingresar al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario para el análisis correspondiente, cumpliendo el manual de procedimientos de recepción y análisis de las muestras, durante el período establecido para las prácticas supervisadas.

3.2.1.2. Específicos

- Proporcionar apoyo en el Diagnóstico entomológico de los insectos colectados por estudiantes de las cadenas agro alimenticias del MAGA.
- Analizar todas las muestras para Diagnóstico entomológico a los usuarios del laboratorio.
- Prestar apoyo técnico a las Unidades de SEPA-OIRSA mediante el diagnóstico entomológico de plagas cuarentenarias.

3.2.2. METODOLOGÍA

Todas las muestras que se recibieron e ingresaron al laboratorio, correspondientes a la disciplina de entomología debieron llenar los requisitos siguientes:

- a) Colectar los insectos en plantas cultivadas y en zonas donde se vea estén produciendo el daño.
- b) Los especímenes de insectos adultos colectados deben ser enviados en viales, o recipientes de vidrio o plástico cerrados con tapón de corcho o tapa rosca plástica o de metal, de preferencia muertos en una solución de alcohol etílico al 70 - 80 %. Si son estados inmaduros, de escarabajos, moscas u orugas de mariposas o palomillas deben hervirse hasta observar que al sacarlos de la fuente de calor se precipitan al fondo del recipiente que los contiene. Se dejan enfriar y luego se trasvasan a un vial con alcohol a la misma concentración citada arriba. Los insectos escama y otros insectos de cuerpo pequeño y delicado se preservan directamente en alcohol etílico al 70 - 80 %. Si están adheridos a la superficie del vegetal que muestre el síntoma, corte una sección sin desprenderlos y envíelos dentro de un recipiente en seco o con alcohol etílico al 70 - 80 %.
- c) Los recipientes que contengan la muestra, deben etiquetarse, indicando: el cultivo, la parte afectada por insectos, nombre del colector, lugar de procedencia de la muestra y fecha en que se colectó. Se recomienda que sea una persona capacitada quien realice esta actividad.
- d) Debe llenar el formulario para ingreso de muestras. Ver apéndice 5.
- e) Se trasladan o envían lo antes posible al laboratorio para su pronto análisis y diagnóstico.
- f) Los resultados son entregados en ventanilla de recepción de muestras, utilizando el formulario que se muestra en apéndice 6.

3.2.2.1. Ingreso y recepción de muestras

Al ingresar las muestras en ventanilla de recepción de muestras, se identifican con un código único para cada una de ellas y son registradas en el libro de recepción de muestras, que son trasladadas y entregadas al técnico analista de la

especialidad que corresponda, quien las recibe firmando el libro de custodio y de inmediato ingresa los datos de la etiqueta en su registro personal de datos. Las procesa e inicia el análisis para el diagnóstico, que no es más que el estudio del bicho que ingresó en la muestra. Ver apéndice 5.

3.2.2.2. Preparación de las muestras para análisis

La preparación de las muestras es un proceso que se lleva a cabo durante el diagnóstico utilizando instrumentos de disección como pinzas, microespátulas, agujas de disección, bisturíes u hojas de afeitar, recipientes de vidrio o plástico descartable como cajas de petrí o vidrios de reloj, hojas de papel, lápiz, equipo de bioseguridad como bata, guantes de hule para cirugía, alcohol (etílico o isoproílico al 80 %) y otros reactivos que son necesarios para digerir el contenido de insectos cuando e necesario; para teñir la cutícula del exoesqueleto; para preparar montajes de uso en microscopía y selladores de montajes, etc. (19, 60,96, 98, 103, 120, 133).

3.2.2.3. Diagnóstico

Con la ayuda de equipo de disección como microscopios simples, estéreo microscopio, microscopio, agujas, recipientes para manipular los especímenes y claves dicotómicas, dicotómicas pictográficas, pictográficas disponibles, cada insecto es estudiado hasta alcanzar la categoría de especificidad que el documento consultado lo permita, acción que resulta al coincidir las características que solicita la clave con las que presenta el insecto en cuestión (2, 7, 9-11, 19-20, 36-37, 41-42, 52-54, 65, 73-75, 77, 80, 84- 85, 96-98, 103, 105-106, 113, 115, 121, 127-129, 131, 133, 139-140, 142-144). Se consulta bibliografía sobre la descripción del artrópodo estudiado; se consulta la colección de referencia y se concluye en la denominación de la categoría taxonómica hasta donde se tiene la certeza que es lo que se observó (1-38, 40, 43-45, 47-60, 62, 64-86, 88-89, 94-98, 100, 103, 105-111, 113, 115-117, 122-125, 128-133, 135-144). Si aún hay duda, se consulta una segunda o tercera opinión de especialistas con mayor experiencia y especialización en el grupo taxonómico correspondiente y de interés, tanto a

nivel nacional como internacional. Con estas acciones se confirma el diagnóstico realizado.

3.2.2.4. Entrega y emisión de resultados

El resultado se digitaliza e imprime; es firmado posteriormente por el Coordinador de la Unidad de Diagnóstico del Laboratorio y entregada al usuario hasta un plazo no mayor de 72 horas posterior a su ingreso en ventanilla de recepción, quien es el interesado en recogerla en ésta última. Ver apéndice 6.

3.2.2.5. Otras actividades realizadas

Dentro de las actividades realizadas, se prestó apoyo en capacitaciones a los oficiales A y B, Inspectores Fitozoosanitarios de las unidades SEPA – OIRSA, en Puerto Quetzal, a través del curso básico de actualización cuarentenaria realizada en julio y septiembre de 2007.

3.2.3. RESULTADOS

En cumplimiento del mandato al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario UNR-MAGA, como Laboratorio Nacional de Referencia y los resultados obtenidos a nivel general, cabe decir que son altamente satisfactorios. Se ha cumplido con la entrega de los resultados, las más de las veces en las 72 horas que establece el manual de procedimientos del Laboratorio. Este tiempo comienza a correr luego de la recepción de la muestra para tener el resultado del diagnóstico para que eficientemente esté disponible al usuario. Asimismo, se tiene bajo custodia durante 15 días hábiles bajo estricta reserva, en espera de cualquier reclamo del usuario. Según el número de muestras analizadas de Febrero a Noviembre, el Departamento de Entomología es el área de mayor importancia, respecto a las demás disciplinas que consta el Laboratorio. De las 7,901 muestras ingresadas durante el año 2,007 al menos 4,638 fueron analizadas en este Departamento que equivalen al 58.70% del total de muestras analizadas.

Los usuarios atendidos y el número de muestras entomológicas analizadas en comparación con las demás disciplinas que forman parte de la oferta de servicios que presta el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Muestras analizadas en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario durante el año 2,007.

USUARIOS DEL SERVICIO DE DIAGNÓSTICO	NÚMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS	
	ENTOMOLOGIA	OTRAS DISCIPLINAS
CADENAS PRODUCTIVAS (FAUSAC-MAGA)	442	538
OIRSA	166	463
PIPAA	3,011	4,363
INAB	55	205
PROFRUTA	0	5
CONADEA	450	492
MAGA	34	124
USUARIOS VARIOS	480	1,711
Total de muestras analizadas.	4,638	7,901

El 100% (4,638) de las muestras que ingresaron al laboratorio para análisis entomológico, corresponde a PIPAA el 64.92% (3,011), usuarios varios 10.34% (480), a Conadea 9.70% (450), a las cadenas productivas 9.53% (442), OIRSA 3.58% (166), INAB 1.19% (55), otras dependencias del MAGA 0.74% (34), cadenas productivas de cardamomo 0.32% (15), cadenas productivas de cebolla 0.24% (11) y 0% a Profruta, pues no se recibieron muestras para análisis entomológico. Se incluyen muestras con resultado negativo.

El compromiso del diagnóstico entomológico, se dividió en tres partes:

- Muestras trabajadas a cadenas productivas (FAUSAC-MAGA).
- Muestras trabajadas al OIRSA.
- Muestras trabajadas a otros usuarios del Laboratorio del km 22. (UNR-MAGA).

3.2.3.1. Muestras de insectos procedentes de las cadenas productivas (FAUSAC-MAGA):

3.2.3.1.1. Cultivo de Aguacate.

Las muestras fueron colectadas en Tactic, Alta Verapaz, del 29 de enero al 30 de marzo de 2,007. De las 1,198 muestras analizadas en las cadenas productivas corresponden 492 para este cultivo y se observan las especies en el cuadro 11. 416 de ellas, se destinaron para análisis entomológico, 75 para fitopatológicas y una acarológica. Destacan en su importancia el género *Conotrachelus* sp., de quien se capturaron 302 larvas, por considerar dos especies berrenadores del hueso del aguacate y 106 capturas entre larvas y adultos de *Caulophilus oryzae* (Gyllenhal).

Cuadro 11. Especies de insectos determinados taxonómicamente en muestras provenientes de la cadena de aguacate.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FRECUENCIA CAPTURAS	ESTADO DE METAMORFOSIS
Coleoptera	Curculionidae	<i>Conotrachelus</i> sp.	302	Larva
Lepidoptera	Cossidae	Desconocida.	135	Larva
Coleoptera	Curculionidae	<i>Caulophilus oryzae</i> (Gyllenhal)	106	Larva y adulto.
Coleoptera	Cerambycidae	Desconocida.	2	Larva
Coleoptera	Carabidae	Desconocida	3	Larva
Coleoptera	Staphilinidae	Desconocida.	1	Larva

3.2.3.1.2. Cultivo de Cebolla.

Las muestras fueron colectadas en Jutiapa, Jalapa y Huehuetenango durante el mes de enero de 2,007. Se analizaron 19 muestras en total, de las cuales 11 se destinaron para diagnóstico entomológico y 8 para análisis fitopatológico. Para el diagnóstico entomológico, la especie determinada es *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae).

3.2.3.1.3. Cultivo de Cardamomo.

Se colectaron muestras en San Pedro Carchá, La Unión, Cobán del 23 de enero al 06 de junio de 2,007. De las 1,198 muestras analizadas en las cadenas productivas 27 de ellas corresponden a este cultivo y se observan las especies determinadas en el cuadro 12. 15 de éstas especies se destinaron para análisis entomológico, 8 para análisis fitopatológico y 4 para análisis nematológico. La presencia de *Acharias* sp. es motivo de alerta por estar contemplada en este género la especie *Acharias*(=*Cholus*) *pilicauda* (Champion), el picudo del cardamomo (101) y *Atta* sp., una especie eusocial cuya casta recolectora es la que realiza el daño al follaje de las plantas con el afán de acarrear segmentos de hojas, que utilizan como sustrato para la producción de hongos de los que se alimentan.

Cuadro 12. Especies determinadas taxonómicamente en muestras provenientes de la cadena de cardamomo.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FRECUENCIA CAPTURAS	ESTADO DE METAMORFOSIS
Coleoptera	Curculionidae	<i>Acharias</i> (= <i>Cholus</i>) sp.	1	Larva
Coleoptera	Curculionidae	Especie 1 desconocida.	4	Larva
Coleoptera	Curculionidae	Especie 2 desconocida.	4	Larva
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Anomala</i> sp.	1	Adulto
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta</i> sp.	1	Adulto (casta obrera)
Coleoptera	Endomychidae	<i>Epipocus</i> sp.	1	Adulto
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Myodocha serripes</i> Olivier	1	Adulto
Coleoptera	Curculionidae	<i>Tomolips</i> sp.	2	Adulto
Diptera	Mycetophilidae	Desconocida.	1	Larva

3.2.3.2. Muestras de artrópodos procedentes de las Unidades SEPA-OIRSA.

Las muestras analizadas al OIRSA, se recibieron de las unidades o puestos de cuarentena de Puerto Quetzal, Puerto Barrios, Puerto Santo Tomás de Castilla, Pedro de Alvarado, Entre Ríos, Juan Luis Lizarralde, Agua Caliente, El Florido, Express Aéreo, Aduana Central, Melchor de Mencos. Ver figura 2. Inmediatamente después de hacer el prediagnóstico rutinario, las muestras fueron enviadas al Departamento de Entomología del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del km 22 carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, para confirmar cada diagnóstico o corregir el diagnóstico errado.

La mayor cantidad de muestras analizadas provienen de las Unidades SEPA-OIRSA de Puerto Quetzal, Escuintla y Puerto Santo Tomás de Castilla, Izabal. Ver figura 2.

El cuadro 13, muestra un listado de especies de artrópodos determinados taxonómicamente. Es importante mencionar que algunas especies estudiadas tienen importancia cuarentenaria, de las que se puede mencionar al género *Trogoderma*, por la reputación que los precede. Con fecha 30/07/2007, surgió un problema muy discutido por las autoridades de UNR-MAGA, OIRSA y representantes del gremio empresarial de importadores de granos y harinas, por la determinación errónea de *Trogoderma granarium* en la Unidad SEPA-OIRSA de Puerto Quetzal. Se envió la muestra al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de Referencia UNR-MAGA ubicado en el km 22 carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, donde se determinó como *Attagenus* sp. Posteriormente, la misma muestra fue enviada la Universidad Del Valle de Guatemala, donde el diagnóstico fue confirmado.

Cuadro 13. Listado de especies de artrópodos capturados en puestos de cuarentena SEPA-OIRSA y analizadas en laboratorio de febrero a noviembre de 2,007.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Araneae	Titanoecidae	<i>Titanoeca</i> sp.
	Dyctinidae	<i>Dyctina</i> sp.
Pseudoscorpiones	Desconocida.	1 especie desconocida.
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus</i> sp.
Entognatus	Entomobryidae	1 especie desconocida.

Continuación de cuadro 13.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus
Isoptera	Kalotermitidae	1 especie desconocida.
Blattodea	Blattellidae	<i>Supella longipalpa</i> (Fabricius)
Hemiptera	Miridae	1 especie desconocida.
	Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.
		3 especies desconocidas.
	Acanthosomatidae	1 especie desconocida.
	Lygaeidae	<i>Blissus leucopterus</i>
		<i>Blissus</i> sp.
		2 especies desconocidas.
	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus</i> sp.
	Coreidae	<i>Anasa</i> sp.
	Cercopidae	<i>Aeneolamia</i> sp.
	Delphacidae	<i>Sogatodes oryzicola</i> (Muir)
	Fulgoridae	2 especies desconocidas.
	Aphididae	<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann)
Pseudococcidae	<i>Pseudococcus</i> sp.	
	<i>Planococcus citri</i> (Risso)	
Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)
		<i>Thrips tabaci</i> Lindeman
	Phlaeothripidae	<i>Haplothrips</i> sp.
Psocoptera	Ectopsocidae	<i>Ectopsocus</i> sp.
	Lachesillidae	<i>Lachesilla pedicularia</i> (Linnaeus)
		<i>Lachesilla</i> sp.
	Liposcelidae	<i>Liposcelis entomophilus</i> (Enderlein)
		<i>Liposcelis</i> spp. (2 especies)
Psyllipsocidae	<i>Psocatropos</i> sp.	
Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus</i> sp.
		<i>Brachinus</i> sp.
		<i>Bembidion</i> sp.
	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Hydrophilidae	<i>Hidrophilus</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Histeridae	<i>Hister</i> sp.
1 especie desconocida.		

Continuación de cuadro 13.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	
Coleoptera	Staphylinidae	3 especies desconocidas.	
	Passalidae	1 especie desconocida.	
	Scarabaeidae	<i>Euphoria</i> sp.	
	Buprestidae	1 especie desconocida.	
	Heteroceridae	<i>Heterocerus</i> sp.	
	Elateridae	<i>Aeolus</i> sp.	
	Dermestidae		<i>Anthrenus verbasci</i> (Linnaeus)
			<i>Attagenus</i> sp.
			<i>Dermestes</i> spp. (2 especies)
			<i>Dermestes lardarius</i> Linnaeus
			<i>Trogoderma glabrum</i> (Herbst)
			<i>Trogoderma inclusum</i> Leconte
			<i>Trogoderma variabile</i> Ballion
	Bostrichidae		<i>Dinoderus minutus</i> (Fabricius)
			<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius)
			<i>Prostephanus truncatus</i> (Horn)
	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius)	
	Trogositidae	<i>Tenebroides mauritanicus</i> Linnaeus	
	Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i> (DeGeer)	
	Nitidulidae		<i>Carpophilus</i> spp. (3 especies.)
			<i>Carpophilus dimidiatus</i> (Fabricius)
			<i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus)
			<i>Carpophilus ligneus</i> Murray
			<i>Carpophilus lugubris</i> Murray
			<i>Carpophilus obsoletus</i> Erichson
			<i>Conotelus stenoides</i> Murray
			<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (Say)
	Silvanidae		<i>Silvanus planatus</i> Germar
			<i>Silvanus</i> sp.
	Cucujidae		<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)
		<i>Cathartus quadricollis</i> (Guerin-Meneville)	
		<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	
		<i>Cryptolestes pusillus</i> Schönherr	
		<i>Cryptolestes</i> spp.	
		<i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel)	
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus)		
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> spp. (2 especies)		

Continuación de cuadro 13.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Coleoptera		<i>Henoticus</i> sp.
	Byturidae	<i>Byturus</i> sp.
	Cerylonidae	<i>Murmidius ovalis</i> (Beck)
	Cerylonidae	<i>Murmidius</i> sp.
	Latridiidae	<i>Aridius nodifer</i> (Westwood)
	Coccinellidae	<i>Coleomegilla</i> sp.
	Latridiidae	<i>Aridius nodifer</i> (Westwood)
		<i>Aridius</i> spp. (2 especies)
		<i>Cartodere constricta</i> (Gyllenhal)
		<i>Cartodere</i> sp.
	Mycetophagidae	<i>Dienerella</i> sp.
		<i>Mycetophagus</i> sp.
	Tenebrionidae	<i>Typhaea stercorea</i> (Linnaeus)
		<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer)
		<i>Alphitobius laevigatus</i> (Fabricius)
		<i>Blapstinus discolor</i> Horn
		<i>Blapstinus substriatus</i> Champion
		<i>Gnatocerus cornutus</i> (Fabricius)
		<i>Latheticus oryzae</i> Waterhouse
		<i>Lobometopon</i> sp.
		<i>Palorus subdepressus</i> (Wollaston)
		<i>Platydema ruficorne</i> Sturm
		<i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus.
		<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)
		<i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val
	Tenebrionidae (Alleculinae)	<i>Allecula</i> sp.
	Anthicidae	<i>Anthicus</i> spp.
		<i>Anthicus floralis</i> (Linnaeus)
	Chrysomelidae	<i>Diabrotica balteata</i>
		<i>Diabrotica</i> sp.
		<i>Dyssonica</i> sp.
		<i>Chaetocnema</i> sp.
		1 especie desconocida.
Chrysomelidae (Bruchinae)	<i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say)	
	<i>Caryedon serratus</i> (Olivier)	
Anthribidae	<i>Araecerus fasciculatus</i> (DeGeer)	
	<i>Araecerus</i> sp.	

Continuación de cuadro 13.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus granarius</i> (Linnaeus)
		<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky
		<i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus)
	Curculionidae (Scolytinae)	<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius
		<i>Xyleborus</i> sp.
	Curculionidae (Platypodinae)	<i>Platypus flavicornis</i> (Fabricius)
Hymenoptera	Formicidae (Formicinae)	<i>Solenopsis</i> sp.
		<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille)
	Halictidae	<i>Halictus</i> sp.
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier)
	Pyrilidae	<i>Ephestia cautella</i> (Walker)
		<i>Aglossa caprealis</i> Hübner
		<i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller)
		<i>Ephestia eleutella</i> (Hubner)
		<i>Ephestiodes</i> sp.
		1 especie desconocida.
Tineidae	<i>Tineola bisselliella</i> (Hummel)	
Diptera	Trichoceridae	<i>Trichocera</i> sp.
	Bibionidae	<i>Plecia nearctica</i> Hardy
	Mycetophilidae	1 especie desconocida.
	Sciaridae	<i>Sciara</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Stratiomyidae	Especie desconocida.
	Phoridae	<i>Megaselia</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Syrphidae	<i>Didea</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Calliphoridae	<i>Crysomya</i> sp.
	Muscidae	<i>Musca domestica</i> Linnaeus
	Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i> (Linnaeus)
	Heleomyzidae (Trixoscelididae)	1 especie desconocida.
Sphaeroceridae	<i>Leptocera</i> sp.	
Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.	

Nota: Las categorías citadas desde órdenes hasta familias corresponden a Borror and Delon's Introduction to the Study of Insects 7th edition 2,005 (133).

Los artrópodos interceptados corresponden a productos agrícolas de importación para uso industrial, principalmente granos y harinas dentro de los que se menciona maíz amarillo, maíz blanco, mijo, frijol, arroz, malta, soya, trigo, harina de maíz, harina de soya. También las muestras provienen de furgones cargados con frutas, de cartón utilizado para embalaje, madera importada e incluso madera utilizada en tarimas para estibado de mercadería.

La frecuencia de ingreso de muestras procedentes de las Unidades SEPA-OIRSA se muestra en el cuadro 14, donde destaca el mes de octubre que representa cerca de la cuarta parte del total de muestras analizadas donde puede observarse.

Cuadro 14. Frecuencia de ingreso de muestras para análisis entomológico en laboratorio, realizados al OIRSA de febrero a noviembre de 2,007.

Mes	Muestras			
	f	Fa	Ftm	St
Febrero	8	8	23	23
Marzo	20	28	41	64
Abril	12	40	71	135
Mayo	19	59	52	187
Junio	18	77	47	234
Julio	6	83	27	261
Agosto	12	95	25	286
Septiembre	12	107	29	315
Octubre	43	150	77	392
Noviembre	16	166	71	463
Total	166		463	

Observación: f = frecuencia de muestras entomológicas analizadas; fa= frecuencia acumulada; ftm= frecuencia total de muestras ingresadas al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, st= subtotal.

3.2.3.3. Muestras de insectos procedentes del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-

Las muestras procedentes de PIPAA fueron en total 4,363 de las que se destinaron para diagnóstico entomológico a solicitud del usuario 3,011 muestras. Los cultivos de donde se tomaron las muestras son:

Plantas ornamentales: Hiedras, Cycas, Scheffleras, pothos, tyllandsias, ponys, maní forrejero, phyllodendron, pothos, aglaonemas, izote, dracaena sanderiana, liriopes, treeferns, gyruna, arecas, ficus, cordelyne, jade, begonia.

Follajes: Cola de pez, ave del paraíso, marantas, leather leaf, xate, pacaina, aralia,

Flores: Variedades de rosa, Anturio, Geranio, pelargonio, clavel, clavel rojo, heliconia, pascua, orquidea, gardenia, hemerocalis, crisantemos, Dahlia, Gypsophilla, margaritas.

Hortalizas: Arveja, arveja china, Chile pimiento, Chile jalapeño, tomate, miltomate, güicoy, suchini, brócoli, haba, remolacha, cebolla, cunde, berenjena, esparrago, güisquil, papa, pepino, pepino chino, okra, frijol, frijol ejotero, nabo, sandía, fresa, lechuga, coliflor. Camote, maíz, melón, yuca, zanahoria.

Frutales: aguacate, mango, níspero, noni, rambutan, papaya, banano, limón criollo, limón persa, manzana, mandarina, guanaba, litchee, frambuesa, piña,

Malezas: No se especifican porque sólo se cuenta con nombres comunes, aunque así fueron etiquetados los viales que contenían las muestras. Las malezas que se hacen mención son especies nativas que crecen espontáneamente en las áreas cultivadas o en los alrededores de las áreas de interés.

En el cuadro 15 se presenta un listado general de las especies de insectos y arañas que fueron reportadas al programa PIPAA, capturadas bajo diferentes condiciones de cultivo y con diferente frecuencia de captura.

Cuadro 15. Listado de insectos y arácnidos determinados taxonómicamente en laboratorio, según muestras proporcionadas por inspectores fitosanitarios de PIPAA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Araneae	Thomisidae	<i>Misumena</i> sp.
Collembola	Poduridae	1 especie desconocida.
	Entomobryidae	<i>Entomobrya</i> sp.
		<i>Sinella</i> sp.
	Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp.
Diplura	Anajapyjidae	1 especie desconocida.
Hemiptera	Cixiidae	<i>Myndus crudus</i> Van Duzee
	Psyllidae	1 especie desconocida
	Aleyrodidae (Aleurodicinae)	<i>Aleurodicus dispersus</i> Russel
		<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)

Continuación de cuadro 15.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Hemiptera	Aleyrodidae (Aleyrodinae)	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood)
		<i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell)
		<i>Aleurocanthus woglumii</i> Ashby
		<i>Aleurotrachelus</i> sp.
		<i>Tetraleurodes mori</i> (Quaintance)
		<i>Tetraleurodes</i> sp.
	Aphididae (Aphidinae: Macrosiphini)	<i>Aphis craccivora</i> Koch
		<i>Aphis fabae</i> Scopoli
		<i>Aphis gossypii</i> Glover
		<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe
		<i>Aphis pomi</i> De Geer
		<i>Aphis spiraecola</i> Patch
		<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach)
		<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)
		<i>Coloradoa rufomaculata</i> (Wilson)
		<i>Lipaphis pseudobrassicae</i> (Kaltenbach)
		<i>Macrosiphoniella sanborni</i> (Guillete)
		<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)
		<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus)
		<i>Myzus hemerocallis</i> Takahashi
	<i>Myzus ornatus</i> Laing	
	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	
	Aphididae (Aphidinae: Aphidini)	<i>Toxoptera aurantii</i> Boyer de Fonscolombe.
		<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy)
	Aphididae (Hormaphidinae)	<i>Cerataphis brasiliensis</i> (Hempel)
	Margarodidae	<i>Icerya</i> sp.
	Ortheziidae	<i>Orthezia</i> sp.
	Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus
		<i>Coccus longulus</i> (Douglas)
		<i>Coccus viridis</i> (Green)
<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)		
<i>Parasaissetia</i> sp.		
<i>Protopulvinaria pyriformis</i> (Cockerell)		
<i>Protopulvinaria</i> sp.		
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)		

Continuación de cuadro 15.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	
Hemiptera	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)	
	Cerococcidae	<i>Cerococcus</i> sp.	
	Diaspididae	<i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell)	
		<i>Aonidiella citrina</i> (Coquillet)	
		<i>Aspidiotus destructor</i> Signoret	
		<i>Aulacaspis</i> sp.	
		<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	
	Diaspididae	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan)	
		<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	
		<i>Lepidosaphes</i> sp.	
		<i>Pinnaspis</i> sp.	
		<i>Selenaspilus articulatus</i> (Morgan)	
		<i>Selenaspilus</i> sp.	
		<i>Unaspis citri</i> (Comstock)	
	Hemiptera	Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus alazon</i> Williams
			<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)
			<i>Dysmicoccus neobrevipes</i> Beardsley
<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)			
<i>Nipaecoccus nipae</i> (Maskell)			
<i>Planococcus citri</i> (Risso)			
<i>Planococcus lilacinus</i> (Cockerell)			
<i>Planococcus minor</i> (Risso)			
<i>Pseudococcus elisae</i> Borchsenius			
<i>Pseudococcus</i> sp.			
Thysanoptera	Aeolothripidae	<i>Franklinothrips</i> sp.	
	Heterothripidae	<i>Heterothrips</i> sp.	
	Thripidae (Panchaetothripinae)	<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouché	
		<i>Panchaetothrips</i> sp.	
	Thripidae (Thripinae)	<i>Anaphothrips obscurus</i> Müller	
		<i>Chirothrips manicatus</i> Haliday	
		<i>Frankliniella fusca</i> Hinds	
		<i>Frankliniella parvula</i> Hood	
		<i>Frankliniella insularis</i> Franklin	
	<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande		

Continuación de cuadro 15.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Thysanoptera	Thripidae (Thripinae)	<i>Frankliniella schulzei</i> Trybom
		<i>Frankliniella tritici</i> Fitch
		<i>Leucothrips</i> sp.
		<i>Neohydatothrips</i> sp.
		<i>Scirtothrips manihoti</i> Bondar
		<i>Scirtothrips</i> sp.
		<i>Thrips addendus</i> Priesner
		<i>Thrips tabaci</i> Lindeman
		<i>Thrips Palmi</i> Karny
	Phlaeothripidae (Phlaeothripinae)	<i>Gynaikothrips ficorum</i> Marchal
<i>Haplothrips</i> sp.		
Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelis</i> sp.
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Anomala</i> spp. (4 especies)
		<i>Strigoderma contracta</i> Bates
	Elateridae	<i>Monocrepidius</i> sp.
	Cleridae	<i>Enoclerus</i> sp.
	Nitidulidae	<i>Conotelus</i> sp.
		<i>Carpophilus lugubris</i> (Murray)
	Coccinellidae	<i>Epilachna</i> sp.
	Latridiidae	<i>Adistemia</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Cerambycidae	<i>Azygocera</i> sp.
	Curculionidae	<i>Caulophilus</i> sp.
Curculioinidae(Scolytinae)	<i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari)	
Curculioinidae(Platypodinae)	<i>Platypus</i> sp.	
Neuroptera	Coniopterygidae	1 especie desconocida.
	Hemerobiidae	<i>Hemerobius</i> sp.
	Myrmeleontidae	1 especie desconocida.
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.
Hymenoptera	Braconidae	11 especies desconocidas.
	Ichneumonidae	5 especies desconocidas.
	Aphelinidae	2 especies desconocidas.
	Sphecidae	3 especies desconocidas.
	Halictidae	2 especies desconocidas.
	Apidae	<i>Oxytrigona</i> sp.
<i>Trigona</i> sp.		

Continuación de cuadro 15.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Lepidoptera	Vespidae	<i>Polistes</i> sp.
		<i>Vespula</i> sp.
	Oecophoridae	<i>Setiostoma</i> sp.
		<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller)
	Castniidae	<i>Castnia</i> sp.
	Tortricidae	<i>Argyrotaenia</i> sp.
		<i>Archips</i> sp.
	Pyralidae	7 especies desconocidas.
	Geometridae	3 especies desconocidas.
	Noctuidae	<i>Chrysodeixis</i> (= <i>Pseudoplusia</i>) <i>includens</i> (Walker)
		<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner)
		<i>Helicoverpa</i> (= <i>Heliothis</i>) <i>zea</i> (Boddie)
		<i>Heliothis virescens</i> (Fabricius)
<i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith		
<i>Spodoptera albula</i> (Walker) (=S. <i>sunia</i> Gueneé)		
<i>Anicla infecta</i> (Ochsenheimer)		
Diptera	Mycetophilidae	<i>Mycetophila</i> sp.
	Cecidomyiidae	<i>Contarinia</i> sp.
		1 especie desconocida.
	Sciaridae	<i>Sciara</i> sp.
	Scatopsidae	1 especie desconocida.
	Phoridae	<i>Megaselia</i> sp.
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
	Tachinidae	1 especie desconocida.
	Lonchaeidae	<i>Dasiops</i> sp.
		<i>Lonchaea</i> sp.
	Tephritidae (Toxotripanynae)	<i>Toxotripa curvicauda</i> Gerstaecker
		<i>Toxotripa littoralis</i> Blanchard
<i>Anastrepha pallens</i> Coquillett		
<i>Anastrepha leptozona</i> Hendell		
<i>Anastrepha striata</i> Schiner		
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)		
Diptera	Tephritidae (Toxotripanynae)	<i>Anastrepha distincta</i> Greene
		<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)
		<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)

Continuación de cuadro 15.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Tephritidae (Toxotripanynae)	<i>Anastrepha freterculus</i> (Wiedemann)
	Tephritidae (Ceratitinae)	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)
	Tephritidae (Trypetinae)	<i>Hexachaeta</i> sp.
		<i>Blepharoneura</i> sp.
	Tephritidae (Tephritinae)	<i>Tomoplagia</i> sp.
		<i>Acrotaenia</i> sp.
		<i>Tetreuaresta</i> sp.
		<i>Dyseuaresta</i> sp.
Diptera	Otitidae (Ulidiinae)	<i>Eumetopiella</i> sp.
		<i>Euxesta</i> sp.
	Otitidae (Otitinae)	<i>Xanthacrona</i> sp.
		<i>Pterocerina</i> sp.
		<i>Pterocalla</i> sp.
		<i>Epiplatea</i> sp.
	Agromyzidae	<i>Liriomyza sativae</i> Blanchard
	Sphaeroceridae	1 especie desconocida.
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.
	Ephydridae	<i>Ephydra</i> sp.

La gran mayoría de muestras procesadas corresponden a trips, cochinillas, escamas, pulgones, moscas blancas, colectadas en cultivos de plantas ornamentales, follajes y flores. En cultivos de hortalizas y frutales el resto de las especies, tomando en cuenta siempre que algunas especies son polípagas. En monitoreos realizados por los inspectores fitosanitarios, no aparecieron insectos en muchas de las muestras analizadas, aunque en otras, sí aparecieron, pero no se reportaron por no ser de interés para el cultivo donde se colocaron las trampas, como lo es el caso del cultivo del mango.

3.2.3.4. Muestras de insectos procedentes del Instituto Nacional de Bosques -INAB- Proyecto de Protección Forestal -PROFOR-

INAB-PROFOR, envió para análisis 205 muestras, 55 de ellas para análisis entomológico corresponden al 26.83%. Durante los meses de agosto y septiembre son los meses en que más muestras se recibieron, tal como se observa en el cuadro 16.

Cuadro 16. Frecuencia de ingreso de muestras a Laboratorio para análisis entomológico, realizados al -INAB- de febrero a noviembre de 2,007.

Mes	Muestras			
	f	fa	Ftm	fat
Enero	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0
Marzo	3	3	13	13
Abril	0	3	0	13
Mayo	1	4	5	18
Junio	0	4	4	22
Julio	2	6	5	27
Agosto	14	20	58	85
Septiembre	21	41	71	156
Octubre	9	50	28	184
Noviembre	3	53	14	198
Diciembre	2	55	7	205
Total	55		205	

Cuadro 17. Listado de insectos determinados taxonómicamente en laboratorio, según muestras recibidas de INAB-PROFOR de febrero a noviembre de 2,007.

Orden	Familia	Especie
Phasmida	Pseudophasmatidae	1 especie desconocida.
Isoptera	Rhinotermitidae	1 especie desconocida.
Hemiptera	Adelgidae	<i>Adelges</i> sp.
	Aphididae (Aphidinae)	<i>Aphis</i> spp. (2 especies)
	Aphididae (Lachninae)	<i>Cinara atlantica</i> (Wilson)
Coleoptera	Curculionidae (Scolytinae)	<i>Ips calligraphus</i> (Germar)
		<i>Xyleborus</i> sp.
	Curculionidae (Platypodinae)	<i>Platypus</i> sp.
Lepidoptera	Lycaenidae	2 especie desconocida.
Lepidoptera	Pyralidae	1 especie desconocida.
Lepidoptera	Geometridae	1 especie desconocida.
Lepidoptera	Noctuidae	1 especie desconocida.
Lepidoptera	Hepialidae	<i>Hepialis</i> sp.
Hymenoptera	Nepticulidae	1 especie desconocida.
Hymenoptera	Diprionidae	<i>Neodiprion omosus</i> Smith

3.2.3.5. Muestras de insectos procedentes del Programa Nacional de Fruticultura y usuarios varios.

Las muestras provenientes de PROFRUTA ingresaron al laboratorio para análisis fitopatológico y nematológico, por lo que no se reportan resultados de análisis entomológico.

La mayoría de las muestras que ingresaron para análisis fitosanitario al laboratorio, se trabajaron según la necesidad del usuario, es decir, se extendieron resultados de análisis de cada disciplina, según los requisitos de importación en los países de destino, cuando los exportadores presentan su certificado de producto libre de plagas.

3.2.4. EVALUACIÓN

Cumplimiento y logros de objetivos y metas

Basado en los resultados obtenidos, ha sido fundamental el papel que a través del convenio institucional MAGA-FAUSAC, se ha cumplido con lo preceptuado en los objetivos del programa, lo del análisis correspondiente, se sintetiza durante el período que duró la práctica supervisada, con énfasis a lugar de procedencia, cultivo, orden de importancia de la plaga, así como el porcentaje de representatividad de la muestra entomológica.

3.2.4. BIBLIOGRAFIA

1. Arias, C. 1983. Distribución e importancia de los insectos que dañan granos y productos almacenados en Chile. *In* Estudio de evaluación de pérdidas de granos básicos poscosecha. Santiago, Chile, FAO, Proyecto PFL/CHI/001. 41 p.
2. Arnett, R. 1985. American insects: a handbook of insects of America north of Mexico. New York, US, Van Nostrand Reinhold. 850 p.
3. Baly, J; Champion, G. 1885–1894. Insecta: coleoptera, phytophaga. London, Biologia Centrali Americana. v. 6, pte. 2. 249 p.
4. Bates, H. 1881–1884. Insecta: coleoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1, pte. 1. 316 p.
5. _____. 1886-1890. Insecta: coleopteran, pectinicornia and lamellicornia. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. pte. 2. 432 p.
6. Bates, H; Sharp, D. 1879-1886. Insecta: coleopteran, longicornia and bruchides. London, Biologia Centrali Americana. v. 5. 525 p.
7. Berg, G. 1979. Pictorial key to fruit fly larvae of the family Tephritidae. San Salvador, El Salvador, OIRSA. 36 p.
8. _____. 1987. Hojas de datos sobre plagas y enfermedades agrícolas de importancia cuarentenaria para los países miembros del OIRSA. *Dacus cucurbitae* Coquillet. San Salvador, El Salvador, OIRSA, Departamento de Sanidad Vegetal. 36 p.
9. Berg, G. 1994. Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae; 1ª. revisión. San Salvador, El Salvador, OIRSA, Programa de Apoyo Regional en Sanidad Agropecuaria. 51 p.
10. Blackman, R; Eastop, V. 1994. Aphids on the world's trees. an identification and information guide. London, United Kingdom, CAB International, The Natural History Museum, Department of Entomology. 987 p.
11. _____. Eastop, V. 2000. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. 2 ed. London, United Kingdom, CAB International, The Natural History Museum, Department of Entomology. 466 p.
12. Blackwelder, R. 1944. Checklist of the coleopterous insects of Central America, the West Indies and South America, part 2. Washington, US, Smithsonian Institution, United States National Museum. Bulletin 185. 151 p.

13. _____. 1945. Checklist of the coleopterous insects of Central America, the West Indies and South America, part 3. Washington, US, Smithsonian Institution, United States National Museum. Bulletin 185. 207 p.
14. _____. 1946. Checklist of the coleopterous insects of Central America, the West Indies and South America, part 4. Washington, US, Smithsonian Institution, United States National Museum. Bulletin 185. 212 p.
15. _____. 1947. Checklist of the coleopterous insects of Central America, the West Indies and South America, part 5. Washington, US, Smithsonian Institution, United States National Museum. Bulletin 185. 160 p.
16. Bonnemaison, L. 1976. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Trad. Guerrero, Francisca. 2 ed. Barcelona, España, Oikos-Tau. tomo 1, 488 p.
17. _____. 1976. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Trad. Guerrero, Francisca. 2 ed. Barcelona, España, Oikos-Tau. tomo 2. 496 p.
18. _____. 1976. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Trad. Guerrero, Francisca. 2 ed. Barcelona, España, Oikos-Tau. tomo 3, 436 p.
19. Borror, D; De Long, D; Triplehorn, Ch. 1981. An introduction to the study of insects. 5 ed. US, Philadelphia Sounders College. 827 p.
20. Bousquet, I. 1990. Beetles associated with stored products in Canada: an identification guide. Ottawa, Canada, Research Branch Agriculture Canada. Publication 1837. 214 p.
21. Bruner, L; Morse, A; Shelford, R. 1900-1909. Insecta: orthoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. 412 p.
22. Buenaventura Osorio, CE. 1991. Diagnóstico del cultivo de la caña de azúcar en Guatemala. Guatemala, CENGICA. 20 p.
23. Calderón B, O. 1995. Certificación fitosanitaria de semilla de alfalfa: preinspección de origen. Cuernavaca, Morelos, México, SAGAR, Dirección General de Sanidad Vegetal, Unidad de Referencia en Roedores, Aves y Malezas. 37 p.
24. _____. 1999. Identificación de malezas asociadas a alfalfa (*Medicago sativa*) con énfasis en las especies: *Cuscuta* sp. *Silene noctiflora* y *Thlaspi arvense*: curso teórico-práctico: malezas asociadas a semillas forrajeras de importación. Montecillo, Texcoco, México, Colegio de Postgraduados. 146 p.

25. _____. 2002. Identificación de semillas de malezas que contaminan granos y semillas de importación. Cuernavaca, Morelos, México, SAGAR, Unidad de Referencia en Roedores, Aves y Malezas. 89 p.
26. Calderón B, O; Espinosa G, FJ. 1997. Manual de identificación de semillas de malezas. Cuernavaca, Morelos, México, SAGAR, Unidad de Referencia en Roedores, Aves y Malezas. 112 p.
27. Calderón B, O; Fernández R, AR. 1999. Identificación de semillas de malas hierbas: curso. Cuernavaca, Morelos, México, SAGAR, Unidad de Referencia en Roedores, Aves y Malezas. 65 p.
28. Cameron, P. 1883-1900. Insecta: hymenoptera (Tenthredinidae-Chrysididae). London, Biologia Centrali Americana. V. 1. 487 p.
29. _____. 1888-1900. Insecta: hymenoptera (fossores). London, Biologia Centrali Americana. v. 2. 413 p.
30. Champion, G. 1884-1893. Insecta: coleoptera, heteromera. London, Biologia Centrali Americana. v. 4. part 1. 572 p.
31. _____. 1889-1893. Insecta: coleoptera, heteromera. London, Biologia Centrali Americana. v. 4, pte. 2. 494 p.
32. _____. 1894-1897. Insecta: coleóptera, elateridae, dascillidae (artematopinae), eucnemidae (supplement). London, Biologia Centrali-Americana. v. 3, pte. 1. 670 p.
33. _____. 1897-1901. Insecta: rhynchota, hemiptera-heteroptera. London, Biologia Centrali-Americana. v. 2. 416 p.
34. _____. 1906-1909. Insecta. Coleoptera: rhynchophora, curculionidae, curculioninae. London, Biologia Centrali-Americana. v. 4, pte. 5. 513 p.
35. _____. 1909-1910. Insecta: coleoptera, rhynchophora, curculionidae, curculioninae, calandrinae. London, Biologia Centrali-Americana. v. 4, pte. 7. 221 p.
36. Chu, H. 1949. How to know the immature insects: an illustrated key for identifying the orders and families of many of the immature insects with suggestions for collecting, rearing and studying them. Dubuque, Iowa, US, Brown. 234 p. (Pictured Key Nature Series).
37. Cibrian, TD. 2000. Insectos forestales de México. Chapingo, México, Escuela de Postgrado de Chapingo. 453 p.

38. Cockerell, TDA. 1899. Insecta: rhynchota, hemiptera-homoptera. London, Biologia Centrali-Americana. v. 2, pte. 2. 37 p.
39. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1998. Decreto 36-98: ley de sanidad vegetal y animal. Guatemala. Consultado 16 feb 2007. Disponible en: http://www.mspas.gob.gt/menu/marco_legal/decreto_36-98.pdf
40. Coronado, R; Márquez, A. 1998. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. México, Limusa 282 p.
41. Coto, D. 1997. Lepidoptera en cultivos anuales y perennes: manual de reconocimiento. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 63 p. (Serie Técnica, Manual Técnico no. 26).
42. _____. 1998. Estados inmaduros de insectos de los órdenes coleoptera, diptera y lepidoptera. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p. (Serie Técnica, Manual Técnico no. 27).
43. Cotton, R. 1956. Pests of stored grain and grain products. Mineapolis, Minn, US, Burgess Publishing. 306 p.
44. Coulson, R; Witter, J. 1990. Entomología forestal, ecología y control. México, Limusa. 751 p.
45. Davidson, RH; Lyon, WF. 1992. Plagas de insectos agrícolas y de jardín. México, Limusa. 743 p.
46. De Saussure, H; Zehntner, L; Pictet, A; Count De Bormans. 1893-1899. Insecta: orthoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 458 p.
47. Delgado, A. 2007. Unidad de SEPA-OIRSA (entrevista) en Puerto Quetzal. Guatemala, OIRSA-SEPA, Cuarentena Vegetal.
48. Dell'Orto, H. 1985. Insectos que dañan granos y productos almacenados. Santiago, Chile, FAO. 228 p. (Serie: Tecnología postcosecha 4).
49. Distant, W. 1880-1893. Insecta: rhynchota, hemiptera-heteroptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 462 p.
50. Distant, W; Fowler, W. 1881-1905. Insecta: rhynchota, hemiptera-homoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 147 p.
51. Doane, R; Van Dyk, E; Chamberlin, J; Burke, H. 1936. Forest insects: a textbook for the use of students in forest schools, colleges and universities and for forest workers. US, McGraw-Hill. 463 p.

52. Domínguez, R. 1990. Taxonomía: claves y diagnosis; protura a homóptera. México, Universidad Autónoma Chapingo, Depto. Parasitología Agrícola. v. 1, 256 p.
53. _____. 1990. Taxonomía: claves y diagnosis; neuroptera a coleoptera. México, Universidad Autónoma Chapingo, Depto. Parasitología Agrícola. v. 2, 218 p.
54. _____. 1990. Taxonomía: claves y diagnosis; strepsiptera a hymenoptera. México, Universidad Autónoma Chapingo, Depto. Parasitología Agrícola. v. 3, 246 p.
55. Druce, H. 1881-1900. Insecta: lepidoptera-heterocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 490 p.
56. _____. 1891-1900. Insecta: lepidoptera-heterocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. 622 p.
57. _____. 1881-1900. Insecta: lepidoptera-heterocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 3. s/p.
58. Eaton, A; Calvert, P. 1892-1908. Insecta: neuropteran, ephemeridæ and odonata. London, Biologia Centrali Americana. s/n. 420 p.
59. Ebeling, W. 1950. Subtropical entomology. California, US, Lithotype Process. 747 p.
60. Essig, O. 1947. College entomology. New York, US, MacMillan. 900 p.
61. Estrada Solís, JF. 2003. Manejo de la flora espontánea asociada al cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en la zona media y baja del departamento de Escuintla en el quinquenio 1995-2000. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 37 p.
62. Fernald, H; Shepard, H. 1955. Applied entomology: an introductory textbook of insects in their relations to man. 5 ed. New York, US, McGraw-Hill. 385 p.
63. Fernández, R. 1997. Identificación de semillas de malezas de importancia cuarentenaria en granos y semillas de importación: memoria de trabajo. Cuernavaca, Morelos, México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Facultad de Ciencias Biológicas. 53 p.
64. Fisher, R. 1993. Plagas de interés cuarentenario encontradas por inspectores de USDA-APHIS en productos no tradicionales de exportación de Guatemala entre 1985–1991. Guatemala, MAGA, Proyecto de Desarrollo Agrícola. 26 p.

65. Foote, R. 1980. Fruit fly genera of the United States (diptera: tephritidae). US, Department of Agriculture. Technical Bulletin 1600, 79 p.
66. Forel, A. 1899-1900. Insecta: hymenoptera (formicidæ). London, Biologia Centrali Americana. v. 3. 169 p.
67. Fowler, W; Cockerell, T. 1894-1909. Insecta: rhynchota, hemiptera-homoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. pte. 1. 339 p.
68. Gobierno de Guatemala, GT. 1998. Acuerdo gubernativo 278-98: reglamento orgánico interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala, Centro de Acción Legal, Ambiental y Social de Guatemala. 18 p.
69. Godman, F; Salvin, O. 1879-1901. Insecta: lepidoptera-rhopalocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 487 p.
70. _____. 1879-1901. Insecta: lepidoptera-rhopalocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 3. s/p.
71. Godman, FD; Salvin, O; Scudder, HS. 1887-1901. Insecta: lepidoptera-rhopalocera. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. 782 p.
72. Gorham, HS. 1880-1886. Insecta: coleoptera malacodermata. London, Biologia Centrali Americana. v. 3, pte. 2. 372 p.
73. _____. 1887-1899. Insecta: coleopteran, erotylidæ, endomychidæ and coccinellidæ. London, Biologia Centrali Americana. v. 8. 276 p.
74. Gorham, R. 1991. Insect and mite pests in food: an illustrated key. Washington, DC, US, USDA, Agricultural Research Service / United States Department of Health and Human Services, Public Health Service Food and Drug Administration. 310 p. (Agriculture Handbook no. 655, v. 1).
75. _____. 1991. Insect and mite pests in food: an illustrated key. Washington, DC, US, USDA, Agricultural Research Service / United States Department of Health and Human Services, Public Health Service Food and Drug Administration. 457 p. (Agriculture Handbook no. 655, v. 2).
76. Hamon, A; Williams, M. 1984. The soft scale insects of Florida homoptera: coccoidea: coccidae). Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas. v. 11, 194 p.
77. Hardy, E. 1961. The bibionidae of California. Los Angeles, California, US, University of California, Press Berkeley. Bulletin of the California Insect Survey 68(7):195.

78. Hernández, V. 1992. El género *Anastrepha* Schiner en México (diptera: tephritidae): taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Veracruz, México, Instituto de Ecología / Sociedad Mexicana de Entomología. 162 p. (Publicación no. 33).
79. Herrera, JA. 2007. Semilla de malezas (entrevista). Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Subárea de Ciencias Biológicas.
80. Hilje, L. 1996. Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Costa Rica, CATIE, Unidad de Fitoprotección. 133 p. (Serie de Materiales de Enseñanza no. 37).
81. Hinton, H. 1945. A monography of the beetles associated with stored products. London, British Museum (Natural History). 1:395 p.
82. Jacoby, M. 1880-1892. Insecta: coleoptera, phytophaga (part). London, Biologia Centrali Americana. v. 6, pte. 1. 625 p.
83. Jacoby, M. 1880-1892. Insecta: coleoptera, phytophaga (part). London, Biologia Centrali Americana. v. 6, pte 1. (supp) 374 p.
84. King, A *et al.* 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en America Central. Costa Rica, CATIE. 305 p. (Series Técnica. Manual Técnico no. 29).
85. Koritkowski, Ch. 1991. Taxonomía de moscas de la fruta. Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Serie B. Documentos Oficiales. Programa de Entomología. 240p.
86. Landaverde, R. 2003. Las plagas de los productos alimenticios almacenados en la región del OIRSA. El Salvador, OIRSA, Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, Coordinadora Regional de Servicios Cuarentenarios. 171 p.
87. Levi, H; Levi, L. 1990. Spiders and their kin: a golden guide. New York, US, Golden Books Publishing. 160 p.
88. Lorenzi, H. 2000. Manual de identificacao e controle de plantas daninhas: plantiio direto e convencional. 5 ed. Nova Odessa, Brasil, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 339 p.
89. MacGregor, R *et al.* 1988. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México México, Alhambra Mexicana / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. 167 p.
90. Maes, JM. 1998. Insectos de Nicaragua: coleoptera. Managua, Nicaragua, Secretaría Técnica Bosawas, Marena. v. 2, p. 487-1169.

91. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2006. Disposiciones aplicables para prohibir el ingreso de malezas cuarentenarias asociadas a los envíos, acuerdo ministerial no. 312-2006. Guatemala, Unidad de Normas y Regulaciones, Oficina de Normas y Procedimientos. Guatemala. 5 p.
92. Martin, AC; Barklev, WD. 1973. Seeds identification manual. Berkeley, Los Ángeles, US, University of California Press. 221 p.
93. Martínez Ovalle, M de J. 1978. Estudios taxonómico y ecológico de las malezas en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 61 p.
94. Martínez Ovalle, M de J; López Pineda, RA. 2000. Manual de prácticas de laboratorio para el curso ecología y control de malezas. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 42 p.
95. Metcalf, C; Flint, W. 1951. Destructive and useful insects: their habits and control. 3 ed. New York, US, McGraw-Hill. 1071 p.
96. Metcalf, C; Flint, W. 1970. Insectos destructivos e insectos útiles. Trad. Carlos Castaños. México, CECOSA. 949 p.
97. Moritz, G; Morris, D; Mound, L. 2001. Thrips ID: pest thrips of the world. Collingwood, Victoria, Australia, ACIAR and CSIRO Publishing. 1 CD.
98. Mound, L. 1989. Common insect pests of stored food products: a guide to their identification. 7 ed. British Museum (Natural History). Great Britain, Economic Series no. 15, 68 p.
99. Mound, L; Marullo, R. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (insecta: thysanoptera). Mem. Entomol. Vol 6. 487 p.
100. Musil, AF. 1978. Identification of crop and weed seeds. US, USDA. 171 p. (Agriculture Handbook no. 219).
101. O'brien, W; Wibmer, G. 1982. Annotated checklist of the weevils (*Curculionidae sensu lato*) of North America, Central America and the West Indies (coleoptera: curculionoidea). Memoirs of the American Entomological Institute. no. 34. 382 p.
102. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, GT). 2003. Manual de procedimiento cuarentenarios para uso en puertos marítimos. Guatemala, OIRSA, Servicio de Protección Agropecuaria -SEPA-. 178 p.
103. Palmer, J; Mound L; Heaume G. 1989. Thysanoptera: guides to insects of importance to man. London, CAB International, Institute of Entomology and British Museum (Natural History). 73 p.

104. Pérez, F; Martínez Laborde, J. 1994. Introducción a la fisiología vegetal. Madrid, España, Mundi Prensa. 218 p.
105. Peterson, A. 1948. Larvae of insects, an introduction to nearctic species, part I. Ann Arbor, Michigan, US, Edward Brothers. 315 p.
106. _____. 1951. Larvae of insects, an introduction to nearctic species, part 2. Ann Arbor, Michigan, US, Edward Brothers. 416 p.
107. Picard-Cambridge, FO. 1889-1902. Arachnida-araneidea. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 317 p.
108. _____. 1897-1905. Arachnida, araneidea and opiliones. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. 585 p.
109. Pocock, R. 1902. Arachnida, scorpiones, pedipalpi and Solifugae. London, Biologia Centrali Americana. 71 p.
110. _____. 1910. Chilopoda and diplopoda. London, Biologia Centrali Americana. 217 p.
111. Porres, M; Arévalo, L. 2007. Manual de plagas y otros organismos asociados al cultivo de aguacate "Hass" en Guatemala. Guatemala, Proyecto Agrocyt 042-2004. 32 p.
112. Ramírez, N. 2007. Unidad de SEPA-OIRSA (entrevista) en Puerto Quetzal.
113. Retana, A; Soto, G. 2007. Revisión taxonómica del grupo *Haplothrips-Karnyothrips* (thysanoptera: phlaeothripidae). Rev. Biol. Trop. 55(2):627-635.
114. Robbins, W *et al.* 1969. Destrucción de malas hiervas. México, UTEHA. 420 p.
115. Rodríguez, S. 1994. Manual de diagnóstico e identificación del gorgojo khapra *Trogoderma granarium* Everts. México, Editorial. 75 p (Serie Sanidad Vegetal).
116. Ross, H. 1973. Introducción a la entomología general y aplicada. 2 ed. Tras. Miguel Fusté. Barcelona, España, Omega. 534 p.
117. Sacken, C; Williston, S; Aldrich, J; Wheeler, W. 1886-1901. Insecta: diptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1. 378 p.
118. SAG (Servicio Agrícola y Ganadero, CL). 2003. Regulaciones para el control de especies vegetales consideradas como malezas, en los envíos de semillas de cualquier especie u origen que ingresan al país: decreto 3139. Chile. 12 p.
119. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2006. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-028-

- FITO-1995: requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de granos y semillas, excepto para siembra. México. 17 p.
120. Schauff, M. 1997. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools. Washington, DC, US, USDA, Systematic Entomology Laboratory, National Museum of Natural History. 68 p. (NHB-168).
 121. Schuster, J. 1989. Claves para identificar inmaduros holometábolos. Manejo Integrado de Plagas no. 11:61-73.
 122. Sharp, D. 1882–1887. Insecta: coleoptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 1, pte. 2, 824 p.
 123. Sharp, D; Champion G. 1889-1911. Insecta: coleopteran, rhynchophora. London, Biologia Centrali Americana. v. 4. pte. 3. 354 p.
 124. Sharp, D; Blandford, W; Jordan, K. 1895-1907. Insecta: coleopteran, rhynchophora. London, Biologia Centrali Americana. V. 4. pte. 6. 396 p.
 125. Sharp, D; Matthews, A; Lewis, G. 1887-1905. Insecta: coleopteran. London, Biologia Centrali Americana. v. 2, pte. 1. 717 p.
 126. Sistema Integrado de Información en Sanidad Agropecuaria, GT. 2008. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA- (en línea). Consultado 20 feb 2007. Disponible en <http://www.oirsa.org/index.asp>
 127. Stehr, FW. 1987. Immature insects. US, Kendall/Hunt Publishing. v. 1, 754 p.
 128. _____. 1991. Immature insects. US, Kendall/Hunt Publishing. v. 2, 975 p.
 129. Steiskal, G. 1977. Pictorial species of the genus *Anastrepha* (diptera: tephritidae). Washington, DC, US, Entomological Society of Washington. 35 p.
 130. Stoll, O. 1886-1893. Arachnida, acaridae. London, Biologia Centrali Americana. v. s/n. 53 p.
 131. Stone, A. 1942. The fruit flies of the genus *Anastrepha*. US, USDA. 112 p. (Misc. Pub. 439).
 132. Torre-Bueno, J. 1937. A glossary of entomology. In Smith's. An explanation of terms used in entomology. New York, US, Brooklin Entomological Society. 336 p.
 133. Triplehorn, C; Johnson, N. 2005. Borror and DeLong's introduction to the study of insects. 7 ed. US, Thompson Learning. 864 p.

134. USDA, US. 1970. Selected weeds of the United States. Washington, DC, US. 463 p. (Agriculture Handbook no. 366).
135. USDA / APHIS, US. 1991. Pestes de importancia cuarentenaria interceptadas en productos agrícolas de Guatemala destinados a los EEUU, años 1985–1990. Guatemala. s.p.
136. Van Der Wulp, F. 1888-1903. Insecta: diptera. London, Biologia Centrali Americana. v. 2. s/p.
137. Walsingham, L. 1909-1915. Insecta: lepidoptera-heterocera. London, Biologia Centrali Americana. V. 4. 482 p.
138. Waterhouse, C; Horn, G; Champion, GC. 1882-1897. Insecta: coleopteran, serricornia. London, Biologia Centrali Americana. v. 33, pte. 1.
139. Weisman, D. 1986. Claves para la identificación de algunas larvas de lepidópteros frecuentemente interceptadas. Trad. Guzman, D; Landaverde, R y Berg, G. El Salvador, OIRSA, Departamento de Sanidad Vegetal. 54 p.
140. White, I; Elson-Harris, L. 1994. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. United Kingdom, CAB International, International Institute of Entomology. 601 p.
141. Williston, S. 1891-1903. Insecta: dipteral. London, Biologia Centrali Americana. v. 3.
142. Williams, D; Granara de Willink, M. 1992. Mealbugs of Central and South America. Great Britain, CAB International / International Institute of Entomology. 635 p.
143. Williams, D; Watson, G. 1988. The scale insects of the tropical south Pacific region, the armoured scales (diaspididae) part 1. Great Britain, CAB International / International Institute of Entomology. 248 p.
144. Wood, S. 1982. The bark and ambrosia beetles of North America (coleoptera: scolytidae) a taxonomic monograph. Utah, US, Brigham Young. 1359 p. (Great Basin Naturalist Memoirs no. 6).

APÉNDICE

Apéndice 1.

Mapa de localización geográfica de las instalaciones de Puerto Quetzal.



Fig. 8A Localización geográfica del puesto SEPA-OIRSA en Puerto Quetzal.

Tomado de Google maps <http://maps.google.es/>.

Apéndice 2.

Formulario de boleta de muestreo MAGA-SEPA para envío de muestras a Laboratorio.

SERVICIO DE PROTECCION AGROPECUARIA
 - SEPA -
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
 - MAGA -

BOLETA DE MUESTREO PARA IMPORTACION DE
 PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL O VEGETAL

PUESTO SEPA: _____
 FECHA DE MUESTREO: _____
 PRODUCTO: _____ PESO TOTAL Kg: _____
 ORIGEN: _____ PROCEDENCIA: _____ PAIS DE ORIGEN: _____
 IMPORTADOR: _____ EXPORTADOR: _____
 CONTENEDOR, FURDON O CAMION N°: _____
 FECHA DE INGRESO O ESPESO DEL PAIS: _____ PESO DE LA MUESTRA: _____
 INSPECTOR QUE REALIZO EL MUESTREO: _____

RESULTADO DE LA PRUEBA O ANALISIS DE LABORATORIO: _____

21 Avenida 3-12, Zona 15, Vista Hermosa I - P.O. Box 1021, 40100001, Guatemala, Guatemala, C. A. C 1572

Fig. 9A Boleta de muestreo para importación de productos de origen animal o vegetal.

Apéndice 3.

Metodología para realizar las pruebas de germinación.

Los pasos utilizados para efectuar las pruebas de germinación

1.- Identificación de las semillas de malezas utilizadas.

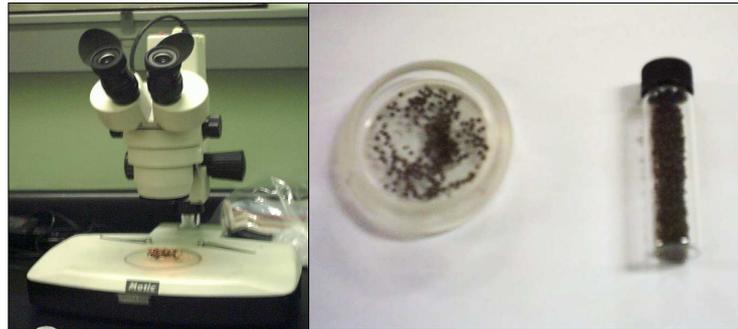


Figura 10A. Equipo utilizado para la separación de semillas de malezas.

2.- Materiales utilizados en la preparación de bandejas para la siembra.



Figura 11A. Reactivos y materiales utilizados para la siembra en bandeja.

4.- Siembra de las semillas en las bandejas y cámara germinadora utilizada.

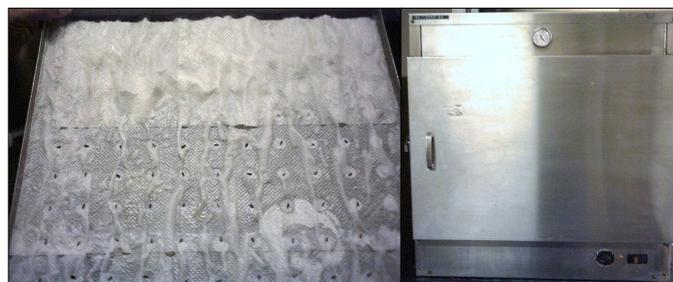


Figura 12A. Siembra de semillas en bandeja y vista exterior de cámara de germinación.

5.- Interior de cámara germinadora y colocación de las bandejas.



Figura 13A. Vista interior de cámara de germinación y colocación de bandejas.

Apéndice 4.

Semillas de maleza utilizadas en pruebas de germinación.
Semillas de maleza no germinadas durante pruebas realizadas.

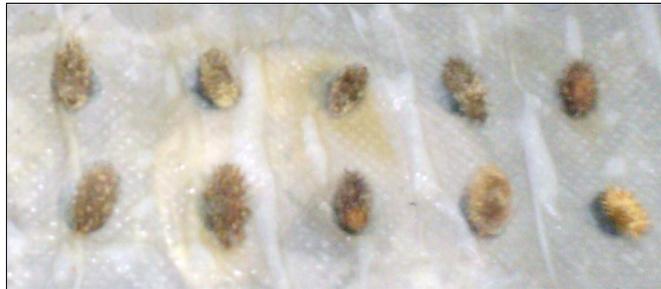


Figura 14A. Semillas de de *Xanthium stramonium*.

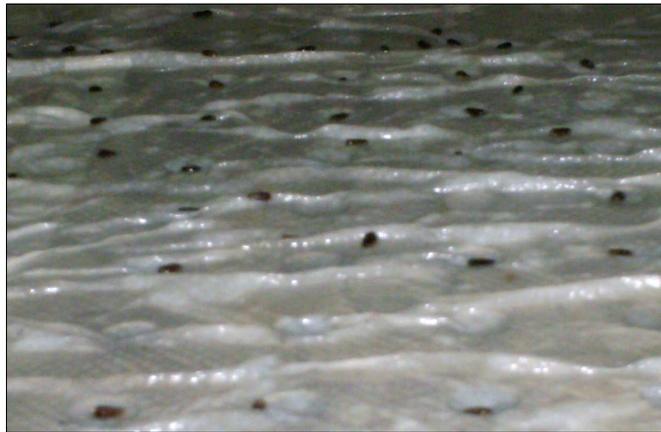


Figura 15A. Semillas de *Helianthus* sp.



Figura 16A. Prueba de germinación en semillas de *Aegilops cylindrica*.

Las siguientes figuras muestran las especies de semilla de maleza que germinaron. Se presentan en orden de porcentaje y son: *Amarantus* sp. 99%, *Helianthus annuus* 84%, *Ipomoea* sp. 60%, *Lolium* sp. 39%, *Sorghum halepense* 16%, *Avena fatua* 15% y *Polygonum convolvulus* 12%. En las figuras se muestra su germinación y se presentan según su porcentaje de germinación.

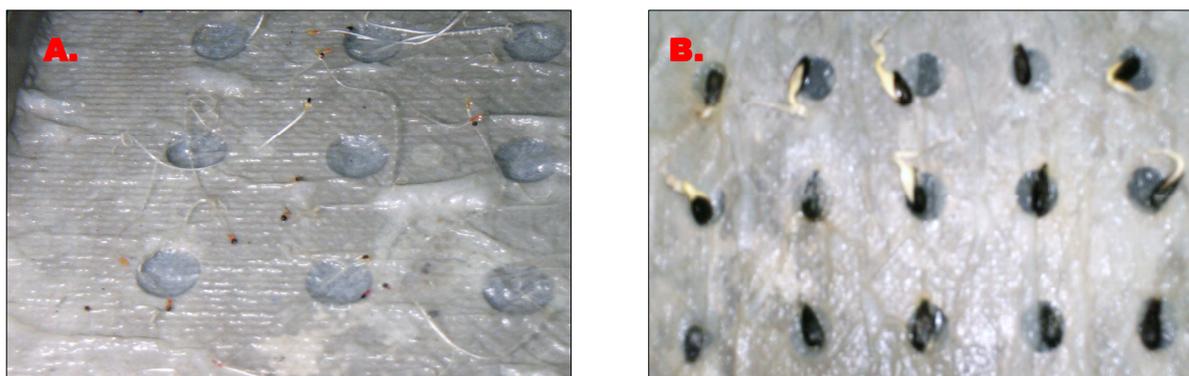


Figura 17A. Semillas germinadas de A. *Amaranthus* sp. y B. *Helianthus annuus*.

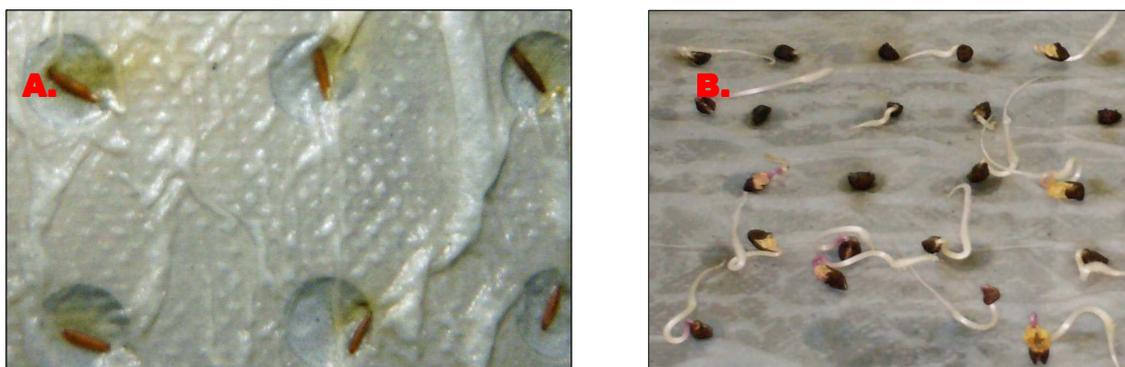


Figura 18A. Germinación de semillas de A. *Avena fatua* figura y B. *Ipomoea* sp.

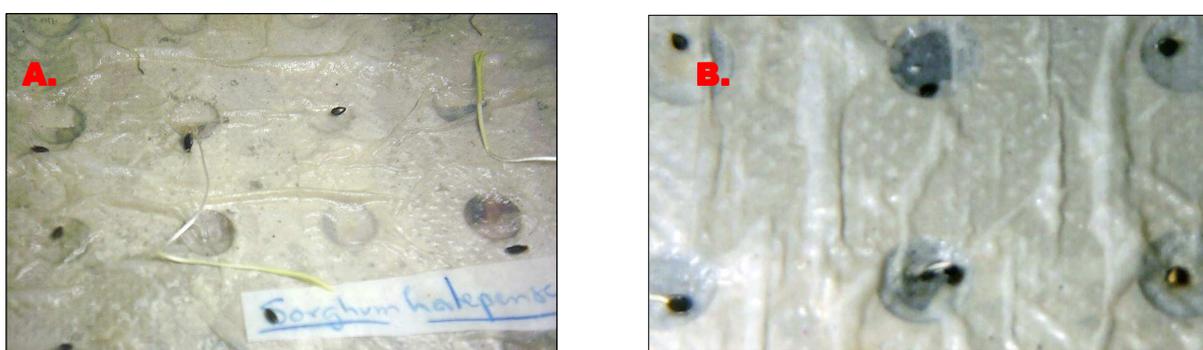


Figura 19A. Semillas germinadas de A. *Sorghum halepense* y B. *Polygonum convolvulus*.



Figura 20A. Semillas en germinación de *Avena fatua*.

Apéndice 5. Formulario para el ingreso de muestras al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.



MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
UNIDA DE NORMAS Y REGULACIONES
LABORATORIO DE DIAGNOSTICO FITOSANITARIO
Km. 22 Carretera al Pacífico, Barcena, Villa Nueva
Teléfono: 66306035 Ext. 226



Página 1 de 1

FORMULARIO PARA INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO PARA DIAGNOSTICO FITOSANITARIO.

MUESTRA No. _____

FECHA

--	--	--

1. USUARIO O EMPRESA _____ TEL: _____ CORREO ELECTRONICO _____
2. PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA : _____ TEL: _____ CORREO ELECTRONICO _____
3. PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, (Dpto.): _____
Municipio: _____
4. CORDENADAS X _____ Y _____ Cultivo: _____ Cultivo Anterior: _____
5. FASE FENEOLÓGICA (al tomar la muestra): _____
6. _____
7. COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD O PLAGA: Regional: _____
En el Cultivo. Uniforme: _____ Manchones o Parches: _____ Plantas Aisladas: _____
8. PARTE AFECTADA: Raíz _____ Tallo _____ Ramas _____ Hojas _____ Yemas _____ Flores _____ Frutos _____ Semilla
Otros _____
9. SINTOMATOLOGIA: Acolochamiento _____ archites _____ Clorosis _____ Necrosis _____ Achaparramiento _____ Pudricion _____
Moteado _____ Mancha Foliar _____ Nódulos Radiculares _____ Agallas _____ Minas _____ Otros _____

Especifique: _____

10. Tipo de análisis: Entomológico: _____ Nematológico: _____ Fitopatológico: _____ Bacteriológico: _____
Acarológico: _____ Maleza: _____ Otros _____
11. OBSERVACIONES: _____

Nombre de Receptor

Nombre Enterante

FTS-03-R-002

Apéndice 6 Formato para entrega de resultados de diagnóstico en Laboratorio.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
UNIDAD DE NORMAS Y REGULACIONES
LABORATORIO DE DIAGNOSTICO FITOSANITARIO
7ª. Avenida 12-90 zona 13, Guatemala, Ciudad

INFORME DE RESULTADOS

Página 1 de 1

Cultivo:

Descripción de la muestra:

Empresa:

Fecha de Ingreso:

Finca:

Fecha de Egreso:

Ubicación:

Procedencia:

Inspector:

RESULTADO

DETERMINACION:

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE

METODO UTILIZADO:

OBSERVACIONES:

Los resultados son referidos a la muestra analizada.

Responsable del Diagnóstico

Jefe el Laboratorio

NOTA IMPORTANTE: El usuario tiene (30) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados de análisis.

Código: FTS-003-R-003
FTS-000-07

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario



Apéndice 7.

Datos de algunas especies de insectos estudiados en Laboratorio.

Todas las fotos han sido tomadas por el autor.

***Liposcelis entomophila* (Enderlein)**

(Psocoptera: Liposcelidae)

Conocida como piojo de los libros o de las harinas, es una de las más de 1,100 especies descritas en la actualidad. Su tamaño es diminuto (menor de 5mm) con aparato bucal masticador, fémures muy agrandados y metamorfosis gradual. Ver figura 21A. Aunque se encuentra reportada como presente en Guatemala, es la especie interceptada con mayor frecuencia en mercadería almacenada en puestos SEPA de cuarentena del país, específicamente en granos, harinas, sacos, madera en proceso de deterioro donde son altas la temperatura y humedad. El daño que causan es pequeño, pero su presencia indica mal manejo del producto almacenado o bien, que el producto está fuertemente infestado por otros insectos y debido a su tamaño, pasa desapercibido cuando está presente en los almacenes (47, 74).



Fig. 21A Adulto de *Liposcelis entomophila*, vista dorsal.

***Blissus leucopterus* (Say)**

(Hemiptera: Lygaeidae)

Llamada chinche de los pastos, ha sido interceptada principalmente en buques cargados con granos almacenados, especialmente en maíz. Los ejemplares colectados se han encontrado muertos. Es considerada como la chinche más dañina en esta familia, cuando ataca trigo, maíz y otros cereales. Mide casi 3.5mm de largo y las alas anteriores son de color blanco y negro, las que presentan una mancha negra cerca de la mitad del margen costal. El daño es causado en el campo. Su presencia en granos almacenados, puede ser accidental, al estar presente durante la cosecha o atraída por la luz durante el almacenamiento (45).



Fig. 22A Adulto de *Blissus leucopterus*, vista dorsal.

***Trialeurodes vaporariorum* Westwood**

(Hemiptera: Aleyrodidae)

Catalogada como la segunda especie de mosca blanca más importante a nivel mundial, en Guatemala causa problemas por daño directo en plantas ornamentales en invernaderos o en hortalizas (papa y frijol) en alturas mayores a los 800msnm, especialmente sobre los 1000m. No se ha demostrado que transmita geminivirus (79).

Los adultos miden más de 1mm de longitud y las ninfas son pálidas o amarillo pálido, elíptico alargadas. Sus márgenes son elevados semejando una lata de sardina. Producen filamentos de cera parecidas a setas, como se observa en la figura no.23A



Fig. 23A Pupa de *Trialeurodes vaporariorum* en vista dorsal.

***Tetraleurodes mori* (Quaintance)**

(Hemiptera: Aleyrodidae)

Esta especie de mosca blanca, llamada mosca de la mora se ha encontrado en el cultivo de aguacate y en plantas ornamentales y follajes como Xate y, Cola de Pez principalmente. Se encuentran adheridas al envés de las hojas succionando savia de sus hospederos, donde producen clorosis *in situ*. El daño ocasionado es tan leve que no amerita el control químico (111). La pupa se caracteriza por presentar cutícula de color marrón oscuro a casi negro y producción de filamentos de cera largos en todo el margen lateral del cuerpo como se aprecia en la figura No. 24A. Es más frecuente encontrar pupas que adultos. El insecto adulto muestra un aspecto característico y manchas en las alas oscuras en las alas.



Fig. 24A Pupa de *Tetraleurodes mori*, vista dorsal.

***Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)**

(Hemiptera: Pseudococcidae)

Denominada comúnmente “Piojo harinoso de la piña”, es una especie que presenta importancia económica como plaga en el cultivo de piña *Ananas comosus* en Guatemala, aunque también ha sido diagnosticada en el laboratorio en muestras provenientes de especies de plantas ornamentales que corresponden a la familia Bromeliaceae, principalmente en especies pertenecientes al género *Tylandsia*. Ver figura 25A. Causa amarillamiento de las hojas, necrosis en los extremos y debilitamiento general de la planta.



Fig. 25A Hembra adulta de *Dysmicoccus brevipes*, vista dorsal.

Especie desconocida.

(Coleoptera: Coccinellidae)

Larvas de algunas especies de esta familia suelen confundirse con las cochinillas por su aspecto en vista dorsal. Ver figura 26A. Pueden diferenciarse de las cochinillas fácilmente por presentar cabeza esclerotizada, bien diferenciada y aparato bucal del tipo masticador (129).



Fig. 26A A Vista dorsal de larva coccinélida. B Vista ventral.

***Trogoderma* spp.**

(Coleoptera: Dermestidae)

Durante las inspecciones realizadas a buques cargueros en Puerto Quetzal, fueron interceptadas varias especies de *Trogoderma* spp., tanto en estado adulto como larvario. Ver figura 27A. El problema con las especies de éste género es la reputación que *Trogoderma granarium* Everts presenta, puesto que es considerada la más dañina dentro de las especies plaga de los granos y harinas almacenados. Afortunadamente, en Guatemala aún no ha sido detectada y se presume de su ausencia en el país y aunque ha habido alertas, en la red de puestos de cuarentena del país, han sido falsas alarmas, pues se ha



tratado de otras especies tales como: *T. glabrum* (Herbst), *T. inclusum* (Le Conte), *T. variabile* Ballion. El aspecto que presentan los trogodermas adultos es variable. Ver figura 27A. A. El aspecto de las larvas de *Trogoderma* es similar a *Anthrenus*, otro género que presenta hastisetas agrupadas en manojos, especialmente en la cauda del insecto como se observa en la figura 27A. B. Las larvas de especies del género *Trogoderma*, pero que no son *T. Granarium*

de larva en vista dorsal mostrando manojos de hastisetas.

Fig. 27A. A *Trogoderma* sp. en vista dorsal. B Exuvia de larva en vista dorsal mostrando manojos de hastisetas.

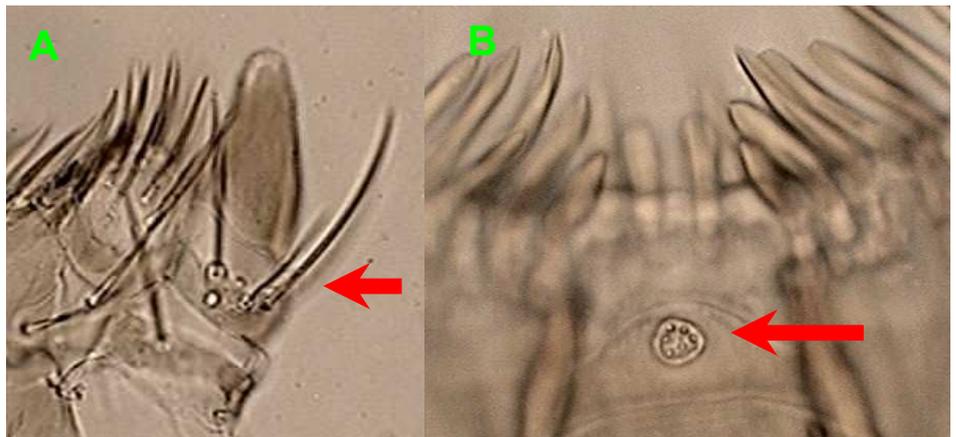


Fig. 28A. A Disposición de sedas en 2º segmento antenal. B número de papilas en copa sensorial distal.

pueden ser diferenciadas entre otras características por la longitud en vista dorsal y distribución de las setas del segundo segmento de la antena y el número de papilas en la copa sensorial distal como se aprecia en la figura 28A. (20, 73, 85, 115, 129)

***Attagenus* sp.**

(Coleoptera: Dermestidae)

El 30 de julio de 2,007, durante la inspección en bodegas de buque cargado con maíz y trigo procedente de Estados Unidos de Norteamérica en Puerto Quetzal, Escuintla, fueron interceptados dermestidos adultos vivos del género *Attagenus* sp.

El insecto adulto es setas de distintos colores en su cuerpo, distribuidas e bandas sobre los élitros y el pronoto, como puede apreciarse en la figura 29A. A nivel de género, puede ser diferenciada de *Trogoderma* en que el primer segmento tarsal del tercer par de patas es mas largo que el segundo y su tamaño es mayor .Es importante hacer notar que esta especie no se encuentra presente en Guatemala (20, 73, 115).



Fig. 29A Adulto de *Attagenus* sp. en vista dorsal.

***Zabrotes subfasciatus* (Boheman)**

(Coleoptera: Chrysomelidae)

Esta especie ha sido interceptada en frijol negro, amarillo y colorado. Es originario de América Latina. El adulto se distingue fácilmente porque mide de 1.8 a 2.5mm de largo, presenta un par de manchas sobre los élitros, como se observa en la figura 30A. .Otros caracteres de valor taxonómico que presenta el insecto adulto es que el fémur posterior carece de dientes y en el ápice de las metatibias presenta dos espinas movibles (47, 73, 85). Es una plaga primaria de gran importancia económica en las zonas productoras de frijol de las regiones tropicales y subtropicales de América Latina (47, 85).



Fig. 30A. A Adulto de *Zabrotes subfasciatus* mostrando manchas sobre élitros en vista dorsal y B Adulto de *Acanthoscelides obtectus* en vista lateral mostrando espinas metafemorales.

***Acanthoscelides obtectus* (Say)**

(Coleoptera: Chrysomelidae)

El adulto tiene la cabeza pequeña, con ojos grandes y salientes, antenas largas y aserradas. Cuerpo ovoidal grueso y cubierto de pelos, mas ancho en la parte posterior. Los elitros son cortos y no cubren completamente la parte posterior del abdomen. Fémur posterior con un diente grande y dos pequeños. Capaz de volar. El adulto es de color pardo, con pequeñas bandas transversales en los litros, mide 3,5 a 4,5 mm de longitud. Es considerado plaga primaria de gran importancia por atacar granos enteros (1, 20, 47, 73, 85)

***Sitophilus oryzae* (Linnaeus)**

(Coleoptera: Curculionidae)

El adulto presenta cabeza provista de una trompa larga o pico, ojos oblongos y antenas acodadas en forma de maza, protórax con depresiones circulares, élitros con cuatro

manchas de color amarillento. Mide de 3 a 4 mm. Ver figura 31A. Es considerada una plaga primaria. Los adultos son capaces de dañar granos sanos y larvas se alimentan en el interior de los granos. En harina y productos de la molienda se considera de importancia secundaria por su incapacidad de multiplicarse. (1, 20, 43, 45, 47, 73, 85.).



Fig. 31A. Adulto de *Sitophilus oryzae* en vista lateral.

***Tropidacris dux* (Drury)**

(Orthoptera: Acrididae)

Mal llamado grillo gigante café, *T. dux* es en realidad un saltamontes y el más grande de este género, del cual existen cerca de una docena de especies determinadas. Se distingue fácilmente por su tamaño y colores como se muestra en la figura 32A. Se encuentra presente en Guatemala y en varios países se encuentra listado como plaga en mango, cítricos y banano (89).



Fig. 32A. Adulto de *Tropidacris dux* en vista lateral.
Tamaño natural.

***Ahasverus advena* (Waltl)**

(Coleoptera: Cucujidae)

El adulto es pequeño, de 2 a 3 mm de longitud, cuerpo aplanado de forma más bien oblonga, ligeramente pubescente, color café rojizo, antenas terminadas en una maza compacta de 3 segmentos; protórax mas ancho que largo, ligeramente convexo más o menos liso, con un pequeño diente o protuberancia en cada ángulo apical, como se observa en la figura 33A. Es

considerado de menor importancia para granos y sus productos sanos, limpios y secos, aunque es capaz de dañar y multiplicarse rápidamente en productos con H.R. del 65% o más o con focos de calentamiento, incluyendo granos enteros (20, 47, 73, 85).



Fig. 33A. Adulto de *Ahasverus advena* en vista dorsal.

***Tribolium castaneum* (Herbst)**

(Coleoptera: Tenebrionidae)

En alimentos almacenados, son plagas secundarias de los cereales porque no son capaces de dañar granos enteros, limpios y secos. Tanto adultos como larvas se alimentan de granos de cereales partidos o dañados (Arias, Dell.Orto landaverde)

Se consideran plagas primarias de las harinas y otros productos de la molienda de los cereales, leguminosas y oleaginosas. (Arias y delotroto landaverde)

El cuerpo de los adultos es de forma alargada y ligeramente plana, de color rojizo a castaño, de 3 a 4 mm de longitud. Los élitros presentan surcos longitudinales bien marcados y con numerosas puntuaciones. En la antena los tres últimos segmentos son marcadamente más grandes que los demás, como puede observarse en la fig. 34A. Su distribución es mundial. Esta especie predomina en regiones tropicales y subtropicales. (1, 20, 43, 45, 47, 73, 85,)



Fig. 34A. Adulto de *Tribolium castaneum* en vista dorsal.